

# PESTISIDA PERTANIAN DAN TEKNIK APLIKASINYA

## MODUL-08



**Kompetensi Khusus:** Setelah mengikuti kuliah dan mengerjakan tugas, mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis pestisida pertanian, menjelaskan jenis formulasi pestisida, menjelaskan cara kerja pestisida, mendemonstrasikan teknik aplikasi pestisida yang benar, dan bijaksana.

*Yos. F. da Lopes, SP, M. Sc & Ir. Abdul Kadir Djaelani, MP*

Department of Dryland Agriculture Management, Kupang State Agriculture Polytechnic Jl. Prof. Herman Yohanes Penfui, PO Box 1152 Kupang East Nusa Tenggara Indonesia

### 8.1.1. Pengertian Pestisida

Pestisida adalah semua bahan racun yang digunakan untuk membunuh organisme hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak dan sebagainya yang dibudidayakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya. Menurut PP No. 7 tahun 1973, yang dimaksud pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

- Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian.
- Memberantas rerumputan atau tanaman pengganggu/gulma.
- Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan 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 atau 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 dan binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air.

Dalam Undang-Undang No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, yang dimaksud dengan Pestisida adalah zat pengatur dan perangsang tumbuh, bahan lain, serta organisme renik, atau virus yang digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman. Pestisida merupakan bahan yang telah banyak memberikan manfaat untuk keberlangsungan dunia produksi pertanian. Banyaknya Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang dapat menurunkan hasil panen, dapat diminimalisir dengan pestisida. Sehingga kehilangan hasil akibat OPT tidak terlalu besar. Selain bidang pertanian, pestisida juga memberikan banyak manfaat untuk membantu masalah yang timbul akibat adanya organisme pengganggu di tingkat rumah tangga. Seperti pembasmian nyamuk misalnya, dengan adanya pestisida maka proses pembasmian nyamuk akan menjadi lebih cepat dan

efisien. Bahkan masih banyak lagi peranan pestisida bagi kehidupan manusia di berbagai bidang.

### 8.2.1. Jenis-jenis Pestisida

Berdasarkan jasad sasarannya, pestisida dibedakan atas:

- a. *Insektisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan insekta (serangga). Contohnya: Hopcin 50 EC, Dipel WP, Agrimec 18 EC, Decis 2,5 EC, Curacron 500 EC, dan lain-lain.
- b. *Fungisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan fungi (cendawan atau jamur). Contohnya: Orthocide 50 WP, Viti-gran Blue, Dithane M 45 80 P, Derosal 60 WP, Afugan, dan lain-lain.
- c. *Rodentisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan binatang pengerat atau tikus. Contohnya: Klerat RMB, Racumin, Warfarin, Ratak, Ratikus, Ratikan, Ramortal, dan lain-lain.
- d. *Nematisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan nematoda. Contohnya: Nemacur, Furadan, Basamid G, Temik 10 G, dan lain-lain.
- e. *Molluksisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan molluska atau siput. Contohnya: Morestan, Brestan 60, Metalde-hyde, Metadex, dan lain-lain.
- f. *Akarisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan akarina atau tungau. Contohnya: Kelthane MF, Trithion 4 E, Per-fekthion 40 EC, dan lain-lain.
- g. *Herbisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan herba atau gulma. Contohnya: Nabu 187 EC, Gramoxone, Basfapon, 85 SP, Goal 2 E, Rumpas 120 EW, Polaris 240 AS, dan lain-lain.
- h. *Bakterisida*, yaitu pestisida yang digunakan untuk mengendalikan bakteri. Contohnya: Agrept, Agrimycin, Bacticin, Tetracycline, Tri-chlorophenol Streptomycin, dan lain-lain.

### 7.2.2. Formulasi Pestisida

#### 7.2.2.1. Bentuk padat

- a. *Dust (D)*, yaitu pestisida yang diformulasikan dalam bentuk tepung hembus (puder kering), mempunyai sifat: efektif dalam keadaan kering; hasilnya hanya 10-40% saja; penggunaannya harus dengan alat hembus; kurang banyak digunakan. Contohnya: Sevin 5 D, Manzate D.
- b. *Granular (G)*, yaitu pestisida yang diformulasikan dalam bentuk butiran, mempunyai sifat: umumnya sebagai pestisida sistemik; aplikasinya mudah. Contohnya: Furadan 3G, Nemacur 5G, Ekalux 5G, Hopsin 5G.
- c. *Tepung (powder)*, yaitu pestisida yang diformulasikan dalam bentuk tepung, dan penggunaannya perlu ditambah air. Untuk mengenal pestisida bentuk tepung, di belakang nama dagangnya tercantum singkatan WP (Wettable Powder), SP (Soluble Powder). Contohnya: Applaud 10 WP, Antracol 70 WP, Sevin 85 SP, Dipel WP, Derosal 60 WP, Orthocide 50 WP, dan Orthene 75 SP.

#### 8.2.2.2. Bentuk cair

- a. *Emulsifiable Concentrates (EC)*, yaitu pestisida dengan konsen-trasi pekat, bila dicampur air, akan membentuk emulsi. Contohnya: Hopcin 50 EC, Curacron 500 EC, Agrimec 18 EC, dan Decis 2,5 EC.
- b. *Water Soluble Concentrate (WSC)*, yaitu pestisida dengan konsentrasi pekat, bila dicampur air, akan membentuk larutan. Contohnya: Agrovit 125 WSC, Metindo 200 WSC, dan Gusadrin 150 WSC.
- c. *Solution*, yaitu pestisida yang diformulasikan dalam bentuk larutan. Contohnya: Sevin 85 S.

- d. *Aerosol*, yaitu pestisida berbentuk cair dan dengan tekanan tinggi, dapat membentuk butiran uap halus.

### 8.2.2.3. Bentuk gas (fumigansia)

Yaitu pestisida yang dapat menghasilkan gas, bau, uap, asap, yang berfungsi membunuh hama. Biasanya digunakan dalam gudang penyimpanan. Contohnya: Metil bromida ( $\text{CH}_3\text{Br}$ ), Gammexane, Phostozin, Karbondisulfida ( $\text{CS}_2$ ).

### 8.2.3. Cara Kerja Pestisida

Pestisida bekerja dengan dengan beberapa cara, di antaranya berupa:

- Racun lambung atau perut (*stomachpoison*), yaitu racun yang dapat membunuh sasaran apabila termakan. Contohnya: Kelthane, Dipel WP, Agrimec 18 EC, dan lain-lain.
- Racun kontak (*contactpoison*), yaitu racun yang dapat membunuh sasaran dengan jalan bersentuhan dengan bagian tubuh sasaran tersebut. Contohnya: Decis 2,5 EC, Curacron 500 EC, dan lain-lain.
- Racun sistemik (*systemic poison* atau *systemic insecticide*), yaitu pestisida yang bekerjanya terlebih dahulu masuk ke dalam tubuh tanaman, baik melalui akar maupun melalui bagian lain, tanpa meru-gikan tanaman tersebut dan dalam batas waktu tertentu mempunyai daya penolak atau mematikan hama yang mengisap ataupun memakan tanaman tersebut. Contohnya: Furadan 3 G, Perfekthion 400 EC, dan lain-lain.
- Fumigan, yaitu pestisida yang dapat membunuh jasad sasaran de-ngan uap atau gasnya. Contohnya: Basamid-G, Methylbromide Phostozin, terutama untuk mengendalikan hama gudang.
- Attractant*, yaitu senyawa kimia yang baunya dapat menarik hama. Contohnya: metaldehyde ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ), Metileugenol, dan Feromon kelamin (zat yang diekskresikan oleh sejenis serangga dengan mak-sud menarik lawan jenisnya).
- Repellent*, yaitu senyawa kimia yang baunya dapat menghalau hama. Contohnya: Avitrol untuk penolak burung, minyak serih untuk penolak nyamuk.

### 8.2.3. Teknik Aplikasi Pestisida

Selain karena kesalahan dalam pemilihan jenis pestisida dan penurunan kepekaan OPT terhadap pengaruh pestisida, kegagalan pengendalian secara kimiawi sering disebabkan oleh kesalahan teknik aplikasi atau cara penggunaan. Terlepas dari cara dan alat yang digunakan untuk mengaplikasikan pestisida, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi efikasi pestisida atau keberhasilan pengendalian OPT secara kimiawi, yaitu:

#### 1. Hubungan antara Pestisida Pertanian dan OPT Sasarannya, yaitu:

- Kesesuaian antara Pestisida dan Sasaran Biologisnya*. Pestisida digunakan untuk mengendalikan OPT sasaran seperti tercantum pada label atau petunjuk penggunaannya. Agar pengendalian secara kimiawi bisa berhasil, pestisida yang digunakan harus jenis yang memang diperuntukkan bagi OPT yang dimaksud, yaitu *hama tanaman*, *penyakit tanaman*, dan *gulma*. Ragam organisme pengganggu yang menjadi sasaran pestisida bisa dilihat pada label kemasan atau pada petunjuk penggunaannya. Dalam hal ini, pengetahuan dan identifikasi berbagai organisme pengganggu tanaman, biologi OPT, serta bagaimana memilih pestisida yang tepat menjadi sangat penting.
- Kepekaan Sasaran*. Pada takaran yang sesuai dengan anjuran, pestisida hanya efektif untuk mengendalikan OPT yang masih peka terhadap pestisida tersebut. Jika kepekaan OPT terhadap pestisida sudah berkurang, penggunaan pestisida dengan takaran normal

mungkin tidak lagi efektif. Sementara jika kekebalan (resistensi) pada OPT sudah terjadi, pestisida tersebut sama sekali tidak efektif.

## 2. Teknik Penggunaan atau Teknik Aplikasi Pestisida, yang meliputi:

- a) Waktu yang tepat untuk aplikasi pestisida.
- b) Takaran aplikasi
- c) Cara atau metode aplikasi

### *Cara atau Metode Aplikasi*

Di bidang pertanian, pestisida diaplikasikan dengan berbagai cara atau metode seperti dijelaskan dalam uraian berikut:

- ❖ **Penghembusan** (*Dusting*). Penghembusan adalah aplikasi produk pestisida yang diformulasikan sebagai tepung hembus (D, dust) dengan menggunakan alat penghembus (*duster*).
- ❖ **Penaburan Pestisida Butiran** (*Granule Distribution, Broadcasting*). Aplikasi dilakukan terhadap produk pestisida berbentuk butiran dengan cara ditaburkan pada bidang sasaran (umumnya tanah).
- ❖ **Perawatan Benih** (*Seed Treatment*). Perawatan benih dengan segala modifikasinya (*seed dressing, seed pelleting, seed coating*) adalah cara penggunaan pestisida untuk melindungi benih agar bebas dari organisme pengganggu. *Seed treatment* juga digunakan untuk melindungi tanaman muda dari gangguan OPT tertentu.
- ❖ **Pencelupan** (*Dipping*). Sering kali, bibit harus didesinfeksi dengan cara mencelupkannya ke dalam larutan pestisida sebelum ditanam. Cara aplikasi pestisida seperti ini disebut *dipping*.
- ❖ **Fumigasi** (*Fumigation*). Fumigasi digunakan terutama untuk mengendalikan hama gudang. Fumigan (formulas! khusus untuk fumigasi) bisa berbentuk gas atau formulasi padat dan cair yang akan membentuk gas jika diletakkan dalam ruangan pada suhu dan kelembapan tertentu. Gas beracun yang dihasilkannya akan membunuh OPT di dalam. Fumigasi juga digunakan untuk mengendalikan hama tikus.
- ❖ **Injeksi** (*Injection*). Injeksi adalah penggunaan pestisida dengan cara memasukkan larutan pestisida ke dalam tanah atau batang tanaman dengan menggunakan *injector*.
- ❖ **Penyiraman** (*Drenching, Pouring On*)
- ❖ Pestisida juga bisa disiramkan ke daerah perakaran tanaman, koloni/sarang semut, rayap, dan sebagainya. Cara ini disebut penyiraman atau *drenching*.
- ❖ **Percikan** (*Splashing*). Beberapa herbisida untuk tanaman padi dan daerah perairan sering diaplikasikan dengan cara dipercikkan. Herbisida yang jatuh ke permukaan air akan menyebar dan membunuh gulma sasarannya.
- ❖ **Herbigation**. Cara ini dilakukan dengan mencurahkan herbisida lewat air pengairan.

### *Syarat Keberhasilan Pengendalian*

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, kita bisa merumuskan syarat-syarat bagi keberhasilan pengendalian OPT secara kimiawi dengan berbagai cara. Salah satu rumusan adalah bahwa pestisida hanya mampu mengendalikan OPT sasaran jika memenuhi ketiga syarat berikut:

- Pestisida tersebut cocok untuk OPT sasaran yang dimaksud
- OPT sasaran masih peka terhadap pestisida yang digunakan
- Pestisida diaplikasikan menurut teknik (waktu, takaran dan cara) yang benar.

### *Sasaran Aplikasi Pestisida*

Sasaran aplikasi pestisida bisa dibagi menjadi 2, yaitu sasaran biologis (OPT) dan sasaran fisik (ruang atau bidang sasaran). Salah satu kunci keberhasilan pengendalian OPT secara kimiawi yaitu mengenali sasaran biologisnya secara spesifik. Jenis OPT yang berbeda memerlukan pestisida yang berbeda pula. Jenis OPT yang dapat dikendalikan oleh pestisida secara spesifik diberikan dalam label kemasan pestisida, brosur yang menyertainya atau petunjuk penggunaannya. Agar bisa mengikuti perkembangan OPT di lapangan, kita harus selalu memantau (mengamati) tanaman secara berkala. Kunci selanjutnya adalah mengenali bidang sasaran aplikasinya sehingga pestisida, dengan alat-alat aplikasi yang ada, bisa mencapai bidang sasarannya dengan tepat.

Bidang atau ruang sasaran merupakan bidang atau ruang tempat OPT berada, menempel, tumbuh, berkeliaran, mencari makan, tidur, dan atau berkembang biak. Dengan aplikasi di bidang sasaran, OPT diharapkan akan terpapar (ter-expose) bahanaktif pestisida dalam jumlah yang cukup untuk membunuh atau mengendalikannya. Sebagai contoh, insektisida racun perut disemprotkan pada daun tanaman dengan harapan hama akan datang dan memakan daun yang sudah disemprot tersebut. Insektisida sistemik berbentuk butiran yang diaplikasikan di tanah agar bahan aktif pestisida diserap oleh akar tanaman dan diedarkan ke seluruh bagian tanaman. Dengan begitu, hama yang datang dan memakan tanaman tersebut akan mati. Perhitungan-perhitungan aplikasi produk perlindungan tanaman umumnya tidak didasarkan pada besarnya populasi OPT (meskipun hal tersebut penting sebagai bahan pertimbangan), tetapi lebih didasarkan pada luas bidang sasaran atau volume ruang sasaran (pada fumigasi).

Untuk menetapkan ke mana produk perlindungan tanaman akan diaplikasikan, kita harus mengetahui cara hidup OPT seperti cara makan, tidur, tumbuh, menempel, dan atau, berkembang biak. Sebagai contoh, wereng batang padi cokelat biasanya menempel dan berkerumun di pangkal batang padi. Oleh karena itu, penyemprotan insektisida non-sistemik untuk mengendalikan wereng cokelat hendaknya diarahkan ke pangkal batang padi agar wereng yang ada disana terkena insektisida. Penyemprotan insektisida kontak non-sistemik secara *overhead* (di bagian atas kanopi tanaman) akan memberikan hasil yang kurang baik karena insektisida tidak bisa menjangkau bidang sasaran tempat wereng berada.

Selanjutnya, sifat dan cara kerja pestisida juga ikut menentukan ke mana pestisida harus diaplikasikan. Herbisida pratumbuh bekerja dengan cara menghambat perkecambahan biji-biji gulma. Oleh karena itu herbisida semacam ini harus disemprotkan ketanah sebelum gulma tumbuh agar biji-biji gulma tidak tumbuh. Untuk mengendalikan hama gudang diperlukan insektisida berbentuk gas (fumigan) atau kabut asap (fog) agar bisa menjangkau seluruh ruang sasaran.

Beberapa sasaran fisik (ruang dan bidang sasaran) yang umum dalam aplikasi pestisida pertanian sebagai berikut:

- *Tanaman atau Bagian Tanaman.* Tanaman atau bagian tanaman (umumnya daun) merupakan bidang sasaran yang paling umum dalam aplikasi pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Tanaman atau bagian tanaman merupakan bidang sasaran untuk aplikasi dengan cara penyemprotan, pengabutan, serta penghembusan. Perhitungan aplikasi umumnya didasarkan pada luas lahan yang akan diaplikasi (sangat umum untuk tanaman semusim), jumlah pohon, serta panjang barisan.
- *Tanah.* Tanah merupakan bidang sasaran untuk aplikasi herbisida Pratumbuh (pengendalian gulma), aplikasi pestisida butiran dan insektisida dan fungisida), serta sterilisasi tanah. Perhitungan aplikasi umumnya didasarkan pada luas tanah yang akan diaplikasi.

- *Gulma*. Pada penyemprotan herbisida pascatumbuh, bidang sasarannya sama dengan sasaran biologisnya, yaitu gulma yang sudah tumbuh. Umumnya, perhitungan aplikasinya didasarkan pada luas lahan yang ditumbuhi gulma.
- *Air*. Air merupakan bidang sasaran penyemprotan herbisida pratumbuh di sawah dan di daerah perairan lainnya (danau, sungai). Demikian pula dalam metode *herbigation*, di mana herbisida dicurahkan lewat air irigasi. Air juga merupakan bidang sasaran bagi aplikasi pestisida untuk mengendalikan nyamuk, hama air, ganggang, dan sebagainya. Perhitungan aplikasi bisa didasarkan atas luas daerah perairan (misalnya herbisida di sawah) atau perkiraan volume air yang akan diperlakukan dengan pestisida.
- *Ruangan*. Ruangan merupakan sasaran fisik dalam hal ini ruang sasaran bagi fumigasi. Perhitungan aplikasinya didasarkan pada volume ruangan yang akan difumigasi.
- *Lingkungan, Tembok, Dinding, dan Tubuh Ternak*. Di luar bidang pertanian, pestisida juga disemprotkan di lingkungan (pemberantasan vektor penyakit), tubuh ternak (pengendalian ektoparasit), tembok (pengendalian nyamuk, jamur), dan sebagainya.

### **Waktu Aplikasi Pestisida**

Penentuan waktu aplikasi didasarkan pada ambang ekonomi (AE), ada juga yang menggunakan istilah ambang tindakan pengendalian (AP). Cara ini merupakan salah satu variasi dari aplikasi kuratif dan merupakan cara yang dianjurkan dalam pengendalian hama terpadu (PHT). Pada cara ini, penyemprotan dilakukan jika populasi hama atau intensitas serangan penyakit telah mencapai suatu nilai tertentu, yang disebut nilai ambang ekonomi atau nilai ambang pengendalian. Sebagai contoh, dalam menangani kasus hama wereng, Penyemprotan dilakukan jika populasi wereng mencapai 10 tor nimfa wereng per rumpun padi.

### **Takaran Aplikasi**

Jumlah pestisida yang digunakan untuk setiap satuan luas lahan disebut dosis (kg/ha, liter/ha, ml/pohon, dsb.). Untuk fumigasi ruangan, dosis dinyatakan dalam jumlah fumigan yang diaplikasikan per satuan luas ruang sasaran (liter/m<sup>3</sup>, dsb.). Sementara pada aplikasi penyemprotan, kita lebih sering menggunakan takaran lain, yaitu konsentrasi.

Konsentrasi merupakan banyaknya pestisida yang harus dicampur ke dalam setiap liter air (ml/liter, gram/liter). Jika konsentrasi aplikasi digunakan, kita harus selalu mempertimbangkan volume semprot (banyaknya larutan pestisida yang digunakan untuk menyemprot setiap satuan luas lahan, liter/ha) agar terdapat imbalan yang baik antara dosis dan konsentrasinya. Sebagai contoh, jika suatu pestisida harus disemprotkan dengan dosis 1 liter per ha dengan konsentrasi 2 ml/liter, volume semprot yang ideal adalah 1.000 ml (1 liter) dibagi 2, yaitu 500 liter/ha. Oleh karena itu, pengguna disarankan untuk melakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum melakukan penyemprotan agar mendapatkan imbalan yang baik antara dosis dan konsentrasi.

Jika karena sesuatu hal volume semprot ideal tidak bisa dicapai, perlu dilakukan penyesuaian agar penyemprotan mencapai hasil seperti yang diinginkan. Jika volume semprot berada di atas volume semprot ideal, dosis harus dinaikkan. Sebagai contoh, jika volume semprotnya 600 liter/ha, untuk mendapatkan konsentrasi 2 ml/liter, dosisnya adalah 600 x 2 ml, yaitu 1.200 ml atau sama dengan 1,2 liter/ha. Namun, jika volume semprot lebih kecil dari volume semprot ideal, konsentrasi yang harus dinaikkan. Misalnya, jika volume semprot 200 liter per hektar, untuk mendapatkan dosis 1 liter Pestisida per hektar, konsentrasinya menjadi 100 ml (1 liter) dibagi 200, yaitu 5 ml/liter. Jika harus menaikkan konsentrasi, sebelumnya harus dilakukan uji coba terlebih dahulu arena terdapat beberapa pestisida yang akan menimbulkan eracunan tanaman (fitotoksik) jika konsentrasi penggunaannya dinaikkan.

Dosis dan konsentrasi ditentukan oleh produsen atau lembaga penelitian yang berwenang setelah melalui penelitian yang mendalam. Takaran ini harus ditaati. Namun, pada kenyataannya di lapangan, takaran aplikasi bisa "d disesuaikan" menurut keadaan. Terdapat beberapa keadaan yang memaksa kita untuk "menyesuaikan" (umumnya, tetapi tidak selalu berarti menaikkan) takaran aplikasi tersebut, yaitu:

1. Takaran aplikasi umumnya diberikan dalam suatu kisaran (*range*). Sebagai contoh, dosis antara 1-1,5 liter/ha dan konsentrasi antara 1,5-2 ml/liter air. Jika serangan OPT tidak terlalu berat (meskipun sudah melampaui ambang pengendalian atau ambang ekonomi), gunakan takaran yang rendah. Jika serangan cukup berat, gunakan takaran yang tinggi.
2. Pengujian untuk menetapkan takaran aplikasi dilakukan pada OPT yang masih peka terhadap pestisida tersebut. Jika OPT (terutama hama dan penyakit, kadang-kadang juga gulma) sudah berkurang kepekaannya terhadap pestisida tersebut, sering kali diperlukan takaran yang lebih tinggi.
3. Untuk herbisida tanah, takaran bisa berbeda jika jenis atau tipe tanahnya berbeda. Untuk tanah yang berat atau kandungan liatnya tinggi, takaran harus dinaikkan untuk mengompensasi bahan aktif yang mungkin diikat oleh koloid tanah. Demikian halnya pada tanah yang sangat ringan, herbisida akan mudah tercuci ke bawah.

### ***Pertimbangan Cuaca dalam Penentuan Saat Aplikasi***

Di samping pertimbangan-pertimbangan di atas (perkembangan OPT dan jenis pestisida), faktor cuaca sangat menentukan kapan pestisida diaplikasikan. Faktor-faktor cuaca yang penting untuk dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

#### ***1. Gerakan Udara***

Bila pada saat penyemprotan tidak angin sama sekali, *droplet* yang disemprotkan akan segera jatuh lurus ke bawah sesudah lepas dari dorongan tekanan sprayer. Bila ada angin yang sesuai, *droplet* (terutama *droplet* yang halus sempat "melayang-layang" dan "berputar-putar" terlebih dahulu sebelum menempel pada sasaran. Saat melayang-layang dan berputar-putar itulah *droplet* semprotan dapat menyusup ke bidang sasaran yang sulit dijangkau.

Hindari penyemprotan pada saat tidak ada angin dan cuaca panas terik gerta kering karena pada saat semacam itu gerakan udara vertikal (termik, termal) sering terjadi dan sulit diramalkan. Hal ini dapat berakibat kurang baik bagi kesehatan karena *droplet* yang sangat halus dapat terhirup masuk ke saluran pernapasan. Penyebaran *droplet* juga kurang bagus jika tidak ada angin. Penyemprotan sebaiknya dilakukan saat kecepatan angin antara 3-5 km/jam, yang ditandai dengan gerakan tidak teratur daun-daun tanaman.

Berbagai macam kecepatan angin dan kesesuaiannya untuk melakukan penyemprotan dapat dilihat pada Tabel 3.

Penyemprotan juga jangan dilakukan saat angin kencang, karena berakibat sebagai berikut:

- Pestisida yang diaplikasikan tidak seluruhnya mengenai bidang sasaran, sehingga *recovery* penyemprotan rendah.
- Distribusi *droplet* tidak merata
- Banyak *drift* (*droplet* halus yang keluar dari bidang sasaran) yang dapat mencemari lingkungan nontarget. Paling hal herbisida, *drift* dapat mengenai tanaman tetangga yang tidak toleran terhadap herbisida tersebut.

Tabel 3. Kecepatan angin dan kesesuaiannya untuk melakukan penyemprotan

Kecepatan angin (km/jam)	Tanda alami	Kesesuaiannya untuk melakukan penyemprotan
<2,0	Asap tegak lurus	Jangan menyemprot saat panas terik dan udara kering
2,0 - 3,2	Asap sedikit membelok	Jangan menyemprot saat panas terik dan udara kering
3,2 - 6,5	Daun bergerak-gerak tidak teratur	Saat yang ideal untuk menyemprot
6,5 - 9,6	Daun bergerak-gerak ke satu arah	Jangan menyemprot herbisida
9,6- 14,5	Daun dan ranting bergerak debu dan kertas mulai beterbangan	Jangan menyemprot sama sekali

## 2. Presipitasi

Penyemprotan jangan dilakukan jika hari hujan atau diperkirakan akan hujan. Penyemprotan yang segera diikuti oleh hujan akan mengakibatkan pestisida (terutama insektisida, fungisida, dan herbisida pasca-tumbuh) ter-cuci, sehingga efikasi berkurang. Kecuali efikasi berkurang, pestisida tercuci akan mencemari lingkungan.

Dewasa ini banyak pestisida yang dalam formulasinya dicampur bahan perekat (*sticker*) untuk mengurangi pencucian oleh air hujan. Banyak juga pestisida yang pada label atau petunjuk penggunaannya mencantumkan kata-kata 'tidak tercuci oleh hujan yang turun satu jam sesudah aplikasi'. Akan tetapi demi amannya, sebaiknya tidak ada hujan satu hingga dua jam sesudah aplikasi.

## 3. Kelembapan Udara

Di sebagian besar wilayah Indonesia, kelembapan udara umumnya tidak menjadi hambatan bagi aplikasi pestisida, terutama untuk penyemprotan di darat. Akan tetapi, di daerah beriklim kering atau di musim kemarau yang ekstrem, kelembapan dapat turun hingga kurang dari 30%. Bila udara kering, *droplet* semprotan dari formulasi pestisida yang dalam aplikasinya dicampur ajr (*water based formulation*), terutama yang sangat halus, akan mudah menguap dan hilang tidak mengenai sasaran.

## 4. Suhu Udara

Suhu udara mempengaruhi gerakan udara ke atas (termal atau termik) dan penguapan. Ketika udara sangat panas dan tidak ada angin, udara cenderung bergerak ke atas, sehingga *droplet* yang berukuran sangat halus berpotensi hilang sebagai *drift*. Saat suhu udara tinggi, potensi penguapan dari *droplet* yang sangat halus juga bertambah. Bekerja saat udara sangat panas juga tidak nyaman, keringat banyak keluar, dan kita cenderung lebih sering menyeka wajah untuk mengeringkannya. Tindakan ini dapat mengakibatkan kontaminasi wajah oleh pestisida, karena saat menyemprot tangan (atau sa-rung tangan) dan lengan baju kerja sudah terkontaminasi pestisida.

Saat udara panas, kebanyakan hama tanaman bersembunyi di balik helaian daun atau di dalam tanah, sehingga kemungkinan mereka tidak terpapar pestisida. Hal ini penting untuk diperhatikan, terutama bila kita mengaplikasikan insektisida kontak.



## ***Pertimbangan-Pertimbangan Lain untuk Menentukan Aplikasi***

### ***1. Saat Aplikasi dan Perkembangan Tanaman***

Ada OPT yang dapat menyerang kapan saja sepanjang umur tanaman. Namun, banyak OPT yang menyerang pada stadia tertentu selama pertumbuhan tanaman. Dengan kata lain, setiap stadia pertumbuhan tanaman mempunyai OPT-nya sendiri-sendiri.

Penyakit bulai jagung (*Peronosclerospora maydis*), misalnya, hanya menyerang tanaman jagung sebelum jagung berumur sekitar 40 hari. Sesudah umur tersebut, jagung umumnya tidak lagi diserang bulai. Oleh karena itu, pengendalian bulai jagung seyogianya hanya dilakukan sebelum tanaman jagung berumur 40 hari. Penggunaan fungisida untuk mengendalikan penyakit (jamur) pada saat jagung sudah berumur lebih dari 40 hari sama sekali tidak ada gunanya.

Lalat buah (*Bractocera dorsalis*) cabai hanya menyerang tanaman cabai yang sudah berbuah, sehingga tidak ada gunanya penyemprotan insektisida untuk lalat buah sebelum tanaman cabai tersebut berbuah, sekalipun hanya sebagai tindakan preventif.

Dalam pengendalian gulma, dikenal adanya masa kritis tanaman terhadap gulma. Pada jagung, misalnya, masa kritis itu adalah ketika jagung berumur antara 10 - 40 hari. Artinya, gulma yang tumbuh antara umur kritis tersebut akan sangat mempengaruhi (menurunkan) hasil jagung. Sedangkan gulma yang tumbuh sebelum dan sesudahnya tidak banyak mempengaruhi hasil, meskipun dapat mempengaruhi faktor lainnya (mempersulit pekerjaan di ladang, dsb.). Oleh karena itu, usaha pengendalian gulma pada tanaman jagung diarahkan pada masa kritis itu.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, maka para petani sangat disarankan untuk membuat semacam kalender tanaman agar dapat mengetahui hama dan penyakit utama yang mungkin akan menyerangnya. Dengan cara demikian, petani dapat mengantisipasi saat-saat kritis di mana hama dan penyakit datang. Dengan mengetahui kapan hama dan penyakit umumnya menyerang, petani dapat mengkonsentrasikan pengendalian (termasuk penyemprotan bila diperlukan) pada saat-saat kritis tersebut.

### ***2. Masa Tunggu (Holding Period; Waiting Period, Post Harvest Interval)***

Masa tunggu adalah rentang waktu (biasanya dalam hari atau minggu) sebelum panen, saat penyemprotan pestisida (insektisida dan fungisida) harus dihentikan. Masa tunggu ini sangat penting, agar produk pertanian yang diperdagangkan dan dikonsumsi tidak mengandung residu pestisida (terutama insektisida dan fungisida) yang berlebihan.

Lima masa tunggu tidak sama, tergantung pada jenis pestisida, takaran Bgstisida, dan jenis tanaman yang disemprot. Misalnya, masa tunggu tanaman terong untuk insektisida *diafenthiuron* adalah 7 hari; mentimun 3 hari, melon 7 hari, kacang-kacangan 14 hari, kubis dan *Cruciferae* lainnya 14 hari.

Setiap produk perlindungan tanaman yang diperdagangkan sebaiknya mencantumkan kapan saat terakhir pestisida tersebut boleh diaplikasikan sebelum di panen. Bila lama masa tunggu tidak dicantumkan, pedoman yang dapat kita pakai adalah tanaman tidak disemprot lagi sedikitnya 1 minggu sebelum panen.

## **8.3. Penutup**

### **8.3.1. Rangkuman**

Didalam penggunaan pestisida harus memegang prinsip *no pest no spray* (tanaman tidak perlu disemprot bila tidak ada hama/penyakit). Bila aplikasi preventif diperlukan, sedapat mungkin diaplikasikan dengan cara *seed treatment* atau aplikasi pada tanah. Untuk tindakan kuratif, sedapat mungkin menggunakan ambang ekonomi (AE) atau ambang tindakan

pengendalian (ambang pengendalian, AP) untuk mengambil keputusan kapan insektisida dan fungisida diaplikasikan. Bila ambang ekonomi atau ambang pengendalian untuk hama dan/ atau penyakit tersebut belum ditetapkan, aplikasikan insektisida dan/atau fungisida sedini mungkin, yakni segera setelah gejala awal dikenali. Makin dini perkembangan OPT, maka makin mudah diken-dalikannya. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada pagi hari sesudah embun hilang karena pada saat tersebut umumnya angin belum bertiup kencang, tidak terlalu kering, dan suhu belum terlalu tinggi. Bila keadaan angin memungkinkan, penyemprotan dapat dilakukan pada sore hari.

### **8.3.2. Tugas atau Latihan**

*Mengikuti praktikum dan membuat laopran praktikum*

### **REFERENSI**

- Djojosumarto, P., 2000. Teknik Aplikasi Pesticida Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.*  
*Djojosumarto, P., 2008. Pesticida dan Apilkasinya. Kanisius.*