



ISBN : 978-979-8257-41-4

# Teknik Aplikasi Pestisida

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN - REPUBLIK INDONESIA  
bekerjasama dengan  
APPLIED PLANT RESEARCH AND WUR GREENHOUSE HORTICULTURE  
WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH CENTER,  
THE NETHERLANDS

2010

# Teknik Aplikasi Pestisida



WAGENINGEN UR

*For quality of life*

ISBN : 978-979-8257-41-4

3 + 27 halaman, 15 cm x 10,5 cm, cetakan pertama tahun 2010

Penerbitan cetakan pertama tahun 2010 dibiayai oleh **Proyek HORTIN II** kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia dengan Applied Plant Research and WUR Greenhouse Horticulture, Wageningen University and Research Center, the Netherlands

**Penyusun :**

**Marieke van der Staaij**

**Penyunting :**

**Laksmiwati Prabaningrum**

**Tonny K. Moekasan**

**Foto : Tonny K. Moekasan dan Marieke van der Staaij**

**Penerbit :**

*Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura*

*Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*

*Kementerian Pertanian Republik Indonesia*

*Jakarta*

## KATA PENGANTAR

Pestisida sampai saat ini masih merupakan tumpuan petani dalam menekan kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman sayuran. Namun demikian, di lapangan masih sering dilaporkan terjadinya ledakan serangan OPT yang sangat merugikan. Salah satu penyebabnya adalah teknik aplikasi pestisida yang dilakukan oleh petani kurang tepat, misalnya pembuatan larutan semprot yang tidak sesuai dengan aturan, pencampuran pestisida secara sembarangan, waktu penyemprotan yang tidak tepat, dll. Keadaan demikian menyebabkan efikasi pestisida menurun. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memperbaiki teknik aplikasi pestisida. Buku saku "Teknik Penyemprotan Pestisida" disusun sebagai panduan bagi petani dalam mengaplikasikan pestisida dengan baik dan benar, dengan tujuan agar pestisida yang diaplikasikan tepat guna dan berhasil guna.

Buku saku ini diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia bekerjasama dengan Applied Plant Research and WUR

Greenhouse Horticulture, Wageningen University and Research Center, Belanda. Kami menyadari bahwa buku saku ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu segala saran dan kritik untuk perbaikan buku ini kami terima dengan tangan terbuka. Kami sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terbitnya buku ini.

**Jakarta, November 2010**

**Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura,**



**Dr. Ir. Yusdar Hilman, MS**  
**NIP. 19560424 198303 1 002**

## DAFTAR ISI

## Halaman

Kata Pengantar .....	1
Daftar Isi .....	3
Pendahuluan .....	4
I. Teknik Aplikasi .....	7
II. Pestisida .....	10
III. Butiran Semprot ( <i>Droplets</i> ) .....	17
IV. Penetrasi dan Deposisi .....	19
V. Pemeliharaan Peralatan Semprot .....	22
VI. Emisi Pestisida dan Keamanan .....	23

## PENDAHULUAN

Teknik aplikasi pestisida yang benar sangat diperlukan agar perlindungan tanaman yang dilakukan tepat. Buku Panduan teknik aplikasi pestisida ini dimaksudkan untuk membantu petani dalam menggunakan pestisida secara efektif dan aman bagi pekerja dan lingkungan. Buku ini berisi enam hal yang patut mendapatkan perhatian, yaitu :

- teknik aplikasi
- pestisida
- butiran semprot (*droplets*)
- penetrasi dan deposisi
- pemeliharaan peralatan semprot
- emisi dan keamanan



**Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat penyemprotan pestisida adalah :**

- Penyemprotan ditujukan kepada tanaman
- Tongkat semprot digerakkan dari bawah ke atas
- Penyemprotan dilakukan pada tiap barisan
- Penyemprotan dilakukan dengan berjalan mundur dengan kecepatan konstan





## **PENYEMPROTAN PESTISIDA MENGUNAKAN TONGKAT SEMPROT YANG DIOPERASIKAN DENGAN TANGAN**

Ukuran butiran semprot	: 10 - 600 mikron
Sasaran	: Semua jenis OPT
Jenis tanaman	: Semua jenis tanaman
Volume pestisida	: Tinggi
Efikasi	: Bagus
Biaya	: Murah

## I. TEKNIK APLIKASI

Hal yang paling penting dalam aplikasi pestisida adalah bagaimana menempatkan pestisida di tempat di mana hama dan penyakit berada. Ada beberapa cara aplikasi pestisida seperti menggunakan penyemprot, evaporator atau melalui irigasi tetes.

### **Penyemprot (*Sprayer*)**

Alat ini disebut penyemprot bervolume tinggi, karena membutuhkan larutan semprot 400-1500 liter per hektar, tergantung pada jenis tanaman dan luas daun. Untuk tanaman paprika yang sudah tua diperlukan volume semprot sebanyak 1000-1500 liter per hektar, sedangkan untuk tanaman di persemaian hanya dibutuhkan 50-100 liter per hektar.



Penyemprot mesin (*power sprayer*) harus bertekanan 8-12 bar, sedangkan penyemprot punggung (*knapsack sprayer*) minimal bertekanan 3 bar.

### **Penguap Belerang (*Sulphur Evaporator*)**

Usahakan penyebaran uap belerang merata di dalam rumah kaca. Setiap 4 minggu periksa, dan bersihkan mangkuk serta isilah mangkuk ( $\pm \frac{3}{4}$  bagian) dengan belerang yang baru. Penguap belerang harus digunakan dengan hati-hati karena dapat menimbulkan kebakaran.

Penguap belerang digunakan untuk mencegah serangan penyakit embun tepung pada tanaman tomat, paprika, dan mawar. Jumlah belerang yang digunakan tergantung pada waktu penggunaan. Efikasinya cukup baik dan biayanya murah.



## **Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)**

Hanya beberapa jenis pestisida yang dapat diaplikasikan melalui sistem irigasi tetes. Pestisida hanya diaplikasikan pada tanaman yang sedang aktif tumbuh (fase vegetatif). Transport pestisida pada tanaman tua tidak buruk, tetapi pestisida tersebut tidak dapat mengendalikan OPT.

- Semua jenis tanaman yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik dapat dilindungi dengan pestisida melalui irigasi tetes
- Aplikasi pestisida melalui irigasi tetes digunakan untuk mengendalikan serangga hama, tungau, penyakit yang disebabkan oleh jamur, dan nematoda
- Dosis pestisida yang diberikan sudah ditentukan
- Cara penggunaannya mudah dan aman
- Efikasinya cukup baik
- Biayanya murah



## II. PESTISIDA

Pengelompokan pestisida menurut OPT sasaran, antara lain adalah :

- Insektisida untuk mengendalikan serangga hama
- Akarisida untuk mengendalikan tungau
- Fungisida untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh cendawan
- Bakterisida untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh bakteri
- Nematisida untuk mengendalikan nematoda
- Moluskisida untuk mengendalikan moluska (siput)
- Rodentisida untuk mengendalikan binatang pengerat

Pengelompokan pestisida menurut cara kerjanya adalah :

- Racun kontak
- Racun perut/ oral
- Racun nafas
- Penolak



## Pergiliran Pestisida

Cara terbaik untuk mencegah terjadinya risiko terjadinya resistensi OPT terhadap pestisida adalah dengan melakukan pergiliran pestisida. Aplikasikan satu jenis pestisida sebanyak tiga kali, kemudian gantilah dengan pestisida yang bahan aktifnya berbeda sebanyak tiga kali. Dengan demikian tiap generasi OPT yang baru akan terpapar oleh pestisida yang berbeda. Sebagai contoh digambarkan pada bagan di bawah ini :

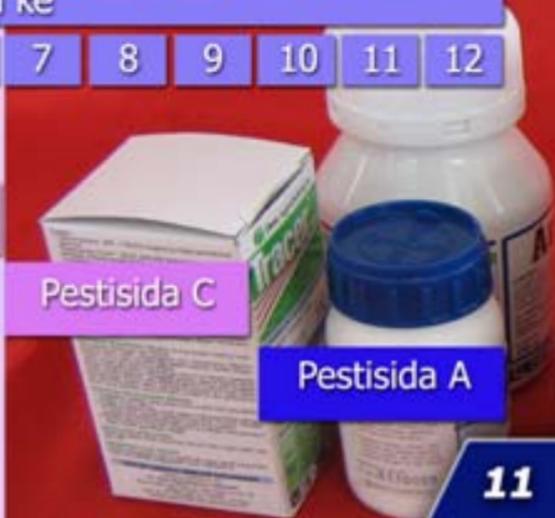
Jenis pestisida	Minggu ke											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Pestisida A

Pestisida B

Pestisida C

Pestisida A



## Pencampuran Pestisida

- Pencampuran pestisida tidak dapat dibenarkan jika tidak diketahui keefektifannya
- Dengan pencampuran akan terjadi reaksi bahan kimia yang dapat berdampak negatif terhadap tanaman dan efikasi pestisida tersebut
- Pencampuran pestisida akan mengakibatkan terjadinya beberapa efek, yaitu sinergisme (saling menguatkan), antagonisme (saling mengalahkan) atau netral
- Formulasi yang mengandung sabun akan terdistribusi lebih baik pada daun. Namun, jika campuran tersebut mengandung sabun terlalu banyak, maka akan mengakibatkan kerusakan pada tanaman



## Waktu Aplikasi

- Waktu yang tepat untuk mengaplikasikan pestisida adalah pada sore hari, karena pada saat itu suhu dan kelembaban udara selama aplikasi pestisida dan sesudahnya konstan
- Penyemprotan pestisida pada saat sinar matahari yang terik dapat menyebabkan kerusakan tanaman
- Beberapa pestisida mempunyai efikasi yang lebih baik pada suhu udara yang agak tinggi (contohnya : Pirimicarb) dan ada yang lebih efektif pada suhu udara yang rendah (contohnya :Piretroid). Namun, pada umumnya pestisida efektif pada suhu udara yang stabil
- Pada kelembaban udara rendah, cairan pestisida akan menguap dengan cepat sehingga yang menempel pada daun berkurang. Dengan demikian efikasinya menurun. Pada kelembaban udara rendah, kondisi tanamanpun akan berpengaruh negatif dalam menangkap pestisida. Penyemprotan pestisida pada kondisi kelembaban udara yang rendah juga akan merusak tanaman

### **Kecepatan Berjalan**

Banyaknya volume pestisida tergantung pada kecepatan berjalan petugas semprot. Dengan berjalan cepat, penetrasi pestisida ke dalam pertanaman akan berkurang. Dengan berjalan lambat, banyak pestisida yang terbuang. Kedua situasi tersebut berpengaruh negatif terhadap efikasi pestisida. Oleh karena itu kecepatan berjalan harus diatur sekitar 5-6 km per jam.



## pH Air untuk Larutan Semprot

Air yang digunakan untuk membuat larutan semprot harus memiliki pH 4 - 7 agar pestisida yang diaplikasikan efektif. Oleh karena itu, jika pH air lebih dari 7, harus diturunkan menggunakan Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ).

## Banyaknya Pestisida yang Diperlukan

- Gunakan selalu dosis yang direkomendasikan
- Penggunaan pestisida dengan dosis di bawah dosis rekomendasi akan memacu timbulnya resistensi OPT
- Penggunaan pestisida melebihi dosis rekomendasi akan meningkatkan residu



## Cara Menghitung Volume Semprot

Luas lahan	:	500 m <sup>2</sup>
Jarak antar barisan	:	1 m
Alat semprot yang digunakan	:	Penyemprot punggung
Jenis spuyer ( <i>nozzle</i> )	:	<i>Hollow cone</i> 4 lubang
Kapasitas spuyer	:	1,18 liter per menit pada tekanan 3 bar
Kecepatan berjalan	:	26 m per menit

$$\text{Volume semprot yang dibutuhkan} = \frac{\text{Lamanya aplikasi (menit)}}{\text{Kapasitas spuyer (liter/ menit)}}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tempuh} &= \text{Jumlah lorong} \times \text{panjang baris (m)} \\ &= 17 \times 25 \text{ m} = 425 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lamanya aplikasi} &= \text{Jarak tempuh (m)} : \text{Kecepatan berjalan (m/ menit)} \\ &= 425 \text{ m} : 26 \text{ m/ menit} = 16,35 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\text{Volume semprot yang dibutuhkan} = 16,35 \text{ menit} \times 1,18 \text{ liter/ menit} = 19,29 \text{ liter}$$

### III. BUTIRAN SEMPROT (*DROPLETS*)

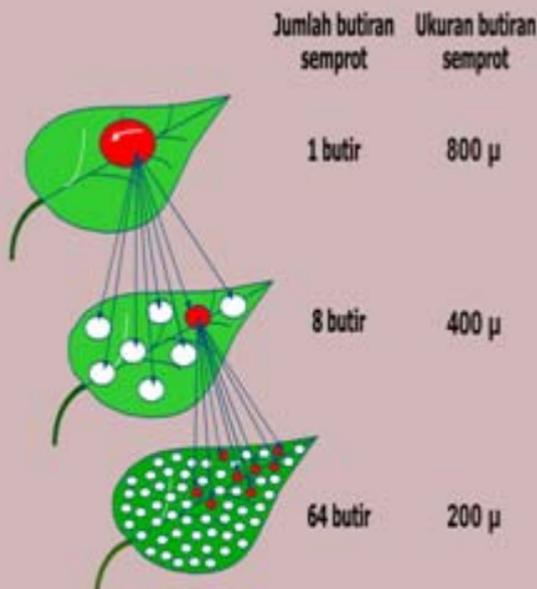
- Butiran semprot yang dihasilkan tergantung pada jenis spuyer, tekanan semprot dan sudut penyemprotan
- Tekanan semprot yang tinggi akan menghasilkan jumlah butiran semprot yang kecil lebih banyak dan jumlah butiran semprot yang besar lebih sedikit
- Lubang spuyer yang kecil akan menghasilkan butiran semprot yang kecil
- Jenis spuyer yang berbeda mempunyai spektrum (sebaran) butiran semprot yang berbeda pula
- Sudut penyemprotan yang kecil menghasilkan butiran semprot yang berukuran lebih besar
- Untuk mendapatkan efikasi yang bagus pada beberapa pestisida, hendaknya daun tetap dalam keadaan basah selama paling sedikit satu jam karena bahan aktif pestisida memerlukan waktu untuk menembus miselium cendawan atau masuk ke dalam jaringan daun



## Luas Area yang Terpapar oleh Pestisida

Ukuran butiran semprot (cm <sup>3</sup> )	Luas penampang butiran semprot (cm <sup>2</sup> )	Jumlah butiran semprot (butir)	Luas area yang terpapar pestisida (cm <sup>2</sup> )
1.000	100	1	100
125	25	8	200
15,625	6,25	64	400

Jumlah butiran semprot dapat ditingkatkan dengan membagi ukuran butiran semprot. Terpaparnya daun oleh butiran semprot tergantung pada cara kerja pestisida dan mobilitas OPT sasaran. Serangga dan tungau yang aktif bergerak memiliki kesempatan yang lebih besar terpapar oleh pestisida daripada ulat atau cendawan yang menetap di satu tempat.



## **IV. PENETRASI DAN DEPOSISI**

### **Penetrasi**

Pada tekanan semprot yang sama, butiran semprot yang lebih besar memiliki energi kinetik yang lebih besar daripada butiran semprot yang berukuran lebih kecil. Oleh karena itu penetrasi butiran semprot yang berukuran lebih besar ke dalam pertanaman lebih baik daripada penetrasi butiran semprot yang lebih kecil. Risikonya butiran semprot yang lebih besar tersebut akan menerobos pertanaman dan jatuh di lorong di seberangnya.

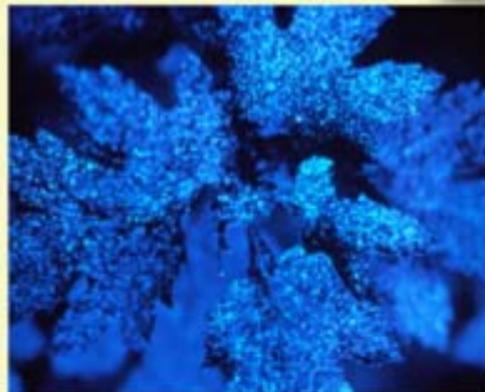
Butiran semprot yang berukuran kurang dari 25 mikron memiliki kecepatan yang sangat lambat dan tidak lama dipengaruhi oleh gravitasi. Butiran semprot tersebut cenderung melayang dan dapat jatuh di mana saja, termasuk di luar rumah kaca.

### **Deposisi**

Distribusi butiran semprot ke seluruh tanaman di dalam rumah kaca lebih mudah jika larutan semprot terbagi dalam butiran-butiran kecil yang berjumlah banyak. Untuk efikasi yang bagus digunakan 100 butiran/cm<sup>2</sup>.

## Bagaimana Mengetahui Penetrasi dan Deposisi

Penetrasi dan deposisi dapat diketahui menggunakan bubuk fluorescens atau kertas yang sensitif terhadap air (*water-sensitive paper*). Kertas ini berwarna kuning dan akan menjadi biru jika terkena air. Tempelkan kertas tersebut pada sisi atas dan bawah daun pada ketinggian yang berbeda. Kertas tersebut akan menunjukkan distribusi pestisida dalam tanaman.



Bubuk fluorescens

Kertas yang sensitif terhadap air (*water-sensitive paper*)



## Jenis Spuyer (Nozzle)

Jenis spuyer yang umum digunakan di Indonesia adalah *hollow cone* 4 lubang. Kapasitas spuyer tergantung pada jenis spuyer dan tekanan.



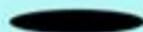
Pola sebaran butiran semprot tiap jenis spuyer :



*hollow cone*



*full cone*



*flat spay*

## V. PEMELIHARAAN PERALATAN SEMPROT

Salah satu masalah dalam aplikasi pestisida adalah tidak terawatnya peralatan semprot, yang mengakibatkan efikasi pestisida tidak optimal. Oleh karena itu pemeliharaan peralatan semprot harus dilakukan secara rutin minimal satu bulan sekali, seperti memberishkan spuyer, memeriksa fungsi manometer, membersihkan tangki, membersihkan filter, merawat motor, dan merawat pompa.

Setelah melakukan penyemprotan pestisida, tangki semprot harus dicuci dengan air bersih agar tidak berkarat. Spuyer dibersihkan menggunakan sikat gigi.



## **VI. EMISI PESTISIDA DAN KEAMANAN**

### **Emisi Pestisida**

Selama aplikasi, ada sejumlah pestisida yang tidak dapat mencapai sasaran. Pestisida yang tidak mengenai sasaran tersebut disebut emisi. Ada 3 jalur emisi, yaitu ke udara, ke tanah dan ke air. Butiran semprot kecil akan melayang di udara di area sekeliling atau luar rumah kaca. Butiran semprot yang besar akan jatuh ke tanah, yang akan mencemari tanah, dan melalui tanah juga akan mencemari air tanah atau air di luar rumah kaca.

Emisi ke tanah dapat lebih tinggi dari 17% (lihat halaman 24). Hal ini terjadi jika tanaman masih kecil dan atau penyemprot tidak mengaplikasikan pestisida dengan baik dan benar sesuai dengan GAP (*Good Agricultural Practices*). Emisi ke udara disebabkan oleh dua hal yaitu butiran semprot berukuran kurang dari 25 mikron dan penguapan pestisida dari tanaman dan tanah. Emisi pestisida dapat berpengaruh buruk terhadap lingkungan dan manusia yang tinggal di sekitar rumah kaca. Hilangnya pestisida juga berpengaruh negatif terhadap hasil aplikasi.

## Distribusi Pestisida di dalam Rumah Kasa

Alat semprot yang digunakan	Pestisida yang terdistribusi (%)		
	Tanaman	Tanah	Dinding rumah kasa
Penyemprot dengan tongkat semprot	82,96	17	0,04

### Keamanan

Pestisida dapat menyebabkan masalah kesehatan. Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, kulit dan mulut.

- melalui saluran pernafasan : dengan menghirup butiran kecil
- melalui kulit : kontak langsung atau pakaian yang terkontaminasi
- melalui mulut : lewat makanan, minuman, merokok di tempat yang terkontaminasi pestisida atau tidak mencuci tangan

### **Waktu terpapar pestisida :**

- selama penyimpanan (disimpan dalam wadah terbuka)
- selama menyiapkan larutan semprot
- selama aplikasi
- selama bekerja setelah aplikasi
- selama membersihkan alat-alat aplikasi
- membuang botol, kaleng, kotak kosong pestisida secara sembarangan



### **Penyimpanan pestisida**

Simpan pestisida dalam kotak tertutup dan letakkan di tempat yang tidak terjangkau oleh anak-anak.

### **Menyiapkan larutan semprot**

Menyiapkan larutan semprot tidak membutuhkan waktu yang lama, tetapi dapat berbahaya jika pekerja bekerja dengan pestisida berkonsentrasi tinggi. Baca instruksi pada label secara seksama.

### **Mengaplikasikan pestisida**

- Selama mengaplikasikan pestisida, pakailah pakaian pelindung, sarung tangan, sepatu boot dan masker
- Selama aplikasi pestisida berjalanlah mundur agar tidak terpapar oleh pestisida
- Setelah penyemprotan, tempelkan peringatan pada pintu rumah kasa yang bertuliskan nama pestisida dan lamanya rumah kasa tersebut tidak boleh dimasuki

- Jangan menyentuh tanaman yang basah
- Cuci tangan sebelum makan, minum, atau merokok

### **Masalah kesehatan**

- Keracunan akut biasanya terjadi akibat suatu kejadian atau kecelakaan, misalnya pestisida tertelan dalam jumlah banyak
- Keracunan kronis terjadi perlahan-lahan dan pada umumnya tidak teramati secara teratur. Biasanya pekerja mengeluh kelelahan, tidur tidak nyenyak, sakit kepala, mengalami gangguan pernafasan, diare, mata berkunang-kunang, iritasi kulit dan mata merah. Akibat hal-hal tersebut dapat terjadi kerusakan hati, ginjal dan sistem saraf serta mengandung risiko tinggi terjadinya kanker dan turunnya fertilitas atau kesuburan



Alamat Penerbit :

***PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA***

Jl. Ragunan No. 29A, Pasarmingu - Jakarta 12520

Telepon : 021- 7805768; 780990; Fax. : 021 - 7805135

e-mail : [pushor@rad.net.id](mailto:pushor@rad.net.id); [pushorti@yahoo.com](mailto:pushorti@yahoo.com)

website : [www.litbanghortikultura.go.id](http://www.litbanghortikultura.go.id)