

PENGENDALIAN HAMA

PRINSIP-PRINSIP PENGENDALIAN HAMA

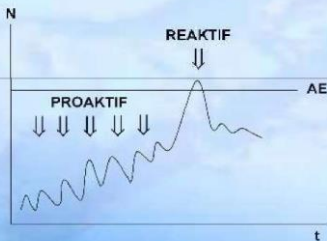
Tujuan Pengendalian : mengupayakan agar populasi hama tidak menimbulkan kerugian, melalui cara-cara pengendalian yang efektif, menguntungkan, dan aman terhadap lingkungan

Ada 2 Pendekatan :

- **Proaktif** : Upaya mengekang perkembangan hama agar populasinya tetap di bawah ambang ekonominya
 - Penanaman varietas tahan
 - Cara bercocok tanam
 - Penggunaan musuh alami
 - dll

- **Reaktif** : Upaya menekan perkembangan hama agar populasinya kembali di bawah ambang ekonominya

Umumnya berupa pengendalian kimiawi



CARA PENGENDALIAN HAMA

1. Pengendalian Hama dengan peraturan/ perundang-undangan/ karantina

- Peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah sehubungan dengan kegiatan pertanian dan pengendalian hama
- Karantina; Dinas yang mengawasi lalu lintas manusia, hewan dan tumbuhan antar daerah atau antar pulau

Untuk hewan dan tumbuhan ⇒ karantina pertanian

Sejarah: suatu kapal tidak boleh berlabuh karena awak kapal terserang wabah penyakit dan mereka ditahan selama 40 hari (Quarantine)

- Tindakan karantina
 - Perakuan pestisida
 - Pelarangan masuk
 - Pemusnahan/eradikasi
- Sertifikasi



Keterangan yang membuktikan bahwa tanaman/hewan tersebut sehat sehingga dapat dibudidayakan/diternakkan dan dapat dikeluarkan/dimasukkan dari dan ke daerah atau negara

2. Pengendalian Hama dengan bercocok tanam atau kultur teknis

a) Pengolahan/pengerjaan tanah

Ditujukan terhadap hama yang dalam siklus hidup mempunyai fase di dalam tanah

Contoh : Larva famili Scarabaeidae (lundi), larva penggerek batang padi putih (pada pangkal padi) yang berdiapause



b) Sanitasi

- Pembersihan lahan dari sisa-sisa tanaman terdahulu atau gulmannya
- Pencabutan tanaman terserang

c) Pemupukan

Pemupukan yang berimbang dengan kebutuhan tanaman antara N, P, K dan unsur-unsur mikro → tanaman sehat → tahan serangan hama

d) Pengairan

Pengairan Irigasi :

Secara langsung : *Scirpophaga innotata*, *Nymphula depunctalis*

Secara tidak langsung : perubahan iklim mikro terutama RH




e) Tanam serempak

- Harus dilaksanakan di areal yang cukup luas, minimal satu hamparan dengan golongan air yang sama
- Tujuannya untuk membatasi perkembangan serangga hama

Contoh :

- Pengendalian walang sangit → pada padi
- Pengendalian lalat kacang → pada kedelai (menyerang kotiledon kedelai)

Pengendalian ini secara tidak langsung mengurangi populasi, yaitu pemerataan serangan per petak (dikonsentrasikan pada petak yang banyak makanannya)



f) Rotasi/pergiliran tanaman

- Tujuannya untuk mematikan kehidupan hama yang dengan menghilangkan tanaman inang
- Sangat efektif pada serangga-serangga monofag

g) Penanaman tanaman perangkap atau bertani secara jalur (Strip farming)

- Tanaman perangkap yang digunakan adalah varietas/tanaman yang paling rentan dan ditanam lebih dahulu
- Menanam minimal dua jenis tanaman di lahan yang sama dalam barisan-barisan (lumpang sari)

Contoh : Tumpang sari antara kubis dan tomat dapat mengurangi populasi *Plutella xylostella*

3. Pengendalian hama dengan menggunakan varietas resisten

- Cara ini tidak termasuk cara berocok tanam, karena yang diganti bukan cara tanam tetapi varietasnya (resisten tidak sama dengan kebal/immune)
- Sifat resisten didasari oleh faktor genetik



Mekanisme resistensi :

- **Non Preference (anti xenosis)** → tidak dipilih sebagai tempat hidup, tempat bertelur, sebagai makanan atau sebagai tempat berindung (sifat serangganya)
- **Antibiosis** (dari segi tanamannya) → terjadi pengaruh buruk terhadap kehidupan serangga dalam hal:
 - * mortalitas pradewasa meningkat
 - * siklus hidup memanjang
 - * Keperidian (jumlah telur yang mampu dihasilkan imago betina) menurun
 - * Lama hidup imago menurun
- **Toleransi** (dari segi tanamannya) → tanaman dapat mentolerir kerusakan akibat serangan serangga sehingga tanaman tersebut masih dapat hidup dan membentuk bagian-bagian yang baru → masih memproduksi dengan baik

4. Pengendalian secara Fisik atau Mekanik

- **Fisik** : faktor-faktor fisik seperti suhu, kelembaban, cahaya, suara
- **Mekanik** : penghalang (barier) pukulan atau tekanan mekanis
 - Suhu (temperatur)**
Dapat digunakan suhu tinggi atau rendah
 - Kelembaban**
Kelembaban relatif diantara tanaman dapat juga diatur dengan mengatur jarak tanam dari pohon pelindung/ peneduh
 - Cahaya**
Serangga fototropik positif (tertarik cahaya), fototropik negatif (menghindari cahaya); Penggunaan lampu perangkap untuk menangkap serangga fototropik positif
Kutu daun tertarik dengan wama kuning

d) **Suara**
 Penggunaan gelombang ultrasonik

e) **Penghalang (barier mekanik)**
 Penggunaan pagar seng, plastik, atau parit/selokan (*Spodoptera*) → nokturnal (aktif malam hari)
 Penggunaan plastik pembungkus pada buah

f) **Penggunaan alat penghancur/pemotong (*Crusher* di Amerika Serikat)**
 Di Amerika Serikat digunakan untuk memotong/menghancurkan batang jagung setelah panen agar penggerak batang jagung yang ada di dalam terbunuh

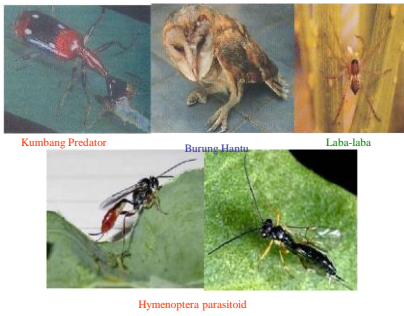
5. Pengendalian Hayati

Definisi : Pengendalian hama dengan memanfaatkan musuh-musuh alaminya (dengan campur tangan manusia)

Jika tidak ada campur tangan manusia disebut pengendalian alami (*Natural control*)

Musuh alami serangga hama :

- Predator (pemangsa) → yang dimakan disebut mangsa
- Parasitoid → yang diparasit disebut inang
- Patogen (mikroorganisme penyebab penyakit) → cendawan, bakteri, virus, protozoa, nematoda



Teknik atau cara pengendalian hayati :

- **Inokulasi :** Pengelepasan musuh alami (predator/parasitoid) dalam jumlah yang sedikit, diharapkan musuh alami mampu berkembangbiak
- **Inundasi :** Pengelepasan musuh alami dalam jumlah besar secara periodik
- **Konservasi :** Menciptakan lingkungan yang mendukung dan menguntungkan untuk perkembangan musuh alami

6. Pengendalian Hama Secara Genetik


Definisi : Pengendalian serangga hama dengan menggunakan jenisnya sendiri bukan musuh alaminya

Contoh : Penggunaan serangga jantan mandul

a) **Teknik Pemandulan :**

- Radiasi sinar X (rontgen) atau dengan isotop Co^{60}
- Menggunakan bahan kimia → Chemosterilant
- Hibridisasi

b) **Penerapan di lapangan :** Pengelepasan serangga jantan mandul dalam jumlah besar dengan harapan agar berkompetisi dengan jantan fertil (tidak mandul) dalam mendapatkan betina



c) **Beberapa syarat yang harus dipenuhi :**

- Serangga tersebut dapat diperbanyak secara massal (dengan biaya murah/ekonomis)
- Serangga yang dimandulkan mampu menyebar secara alami dan mampu bersaing dengan jantan fertil
- Serangga betina hanya berkepopulasi satu kali selama hidupnya
- Pengelepasan serangga jantan mandul harus dilakukan pada saat populasi di alam sedikit/rendah



d) **Beberapa contoh pengendalian hama dengan cara ini :**

- *Pengendalian lalat buah di Amerika Tengah (Mexico) dan Hawaii
- *Pengendalian lalat tenak (*Screw worm*) *Calytroge hominivorax* di Amerika Tengah dan Selatan




7. Pengendalian Hama secara kimiawi

Definisi : Pengendalian hama dengan menggunakan bahan kimia beracun untuk melindungi tanaman atau hasil tanaman

Bahan kimia tersebut disebut Pestisida (pest=hama Sida=racun)

✗ **Jenis-jenis Pestisida**

Jenis pestisida	Organisme
Insektisida	Serangga
Akarisida	Tungau
Rodentisida	Tikus
Fungisida	Cendawan
Bakterisida	Bakteri
Nematosida	Nematoda
Moluskisida	Molusca (keong)
Herbisida	Gulma

✗ **Bahan-bahan kimia lain yang tidak tergolong pestisida tetapi juga digunakan dalam pengendalian hama:**

- Repellent: zat penolak
- Attractant: zat pemikat
- Antifeedant: zat penolak makan
- Hormon: *Juvenile Hormone*, Feromon
- Feromon Alarm pada semut, lebah, rayap

✗ **Jenis-jenis formulasi pestisida**

a. **Formulasi kering**

- D= dust (tepung hembus)
- G=granule (butiran) → furadan 3G
- WP= Wettable Powder (tepung yang dapat terbasahkan → Larvine 25WP)
- SP= Soluble Powder (tepung yang dapat terlarutkan)

b. Formulasi Cairan

- EC= Emulsifier Concentrate (pekatan yang dapat diemulsikan) → Bayrosil 250EC
- WSC= Water Soluble Concentrate (Pekatan yang dapat dilarutkan dalam air → Dimecron 50WSC
- S= Soluttion (larutan) → Baygon Soluttion
- *Electrodynamic formulation (ULV formulation)*

✗ Kandungan bahan dalam pestisida

- Bahan aktif
- Bahan pembawa
- Bahan pembasah (*Wetting agent*)
- Bahan perat (*Spreading agent*)
- Bahan perekat (*Sticker*)

✗ Penggolongan Insektisida

a. Berdasarkan cara kerjanya

- Racun perut (dimakan, dicerna dalam ususnya, disebarakan melalui sel-sel darah dan mencapai daerah sasarannya)
- Racun kontak (menempel di integumen)
- Racun nafas (fumigan) → terhisap melalui trakhea (spirakel)

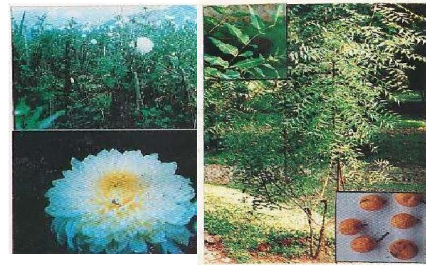
b. Berdasarkan cara masuknya

- Non sistemik (tidak dapat masuk ke jaringan, hanya menempel pada epidemis daun)
- Semi sistemik (dapat masuk jaringan misalnya melalui stomata)
- Sistemik (dapat masuk jaringan misalnya melalui stomata)

c. Berdasarkan bahan kimianya

- **Insektisida Alami**
Insektisida yang berasal dari tumbuhan seperti nikotin, pyrethrum, dan rotenon
 - Pyrethrum berasal dari *Chrysantemum cinerariaefolium*
 - Nikotin didapat dari *Nicotiana* sp.
 - Rotenon beracat dari akar tuba (*Derris* sp.)
 - Azadirachtin berasal dari *Azadirachta indica*
- **Senyawa organik seperti**
 - Hidrokarbon ber-fluor
 - Fosfat organik
 - Karbamat
 - Phytroid
 - *insect growth regulator* (IGR)

Contoh insektisida alami / nabati



Krisan

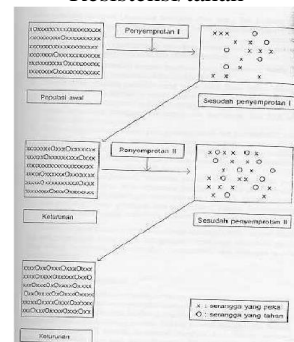
Nimba

✗ Keuntungan penggunaan insektisida :
Praktis, cepat dan hasilnya cepat dapat dilihat

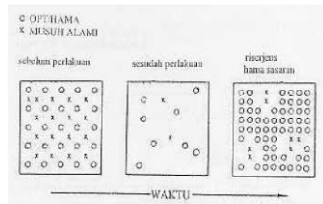
✗ Kerugian penggunaan Insektisida :

- Pencemaran lingkungan
- Keracunan pada aplikator
- Resistensi serangga terhadap insektisida
- Resurgensi
- Timbulnya hama sekunder
- Adanya residu pada bahan yang dipanen

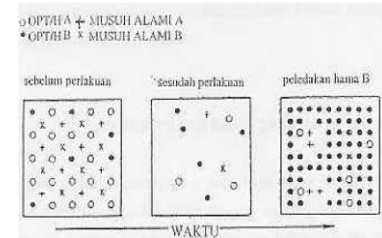
Resistensi/tahan



Resurgensi(peledakan hama)



Peledakan hama sekunder



Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih insektisida:

- Pilihlah insektisida yang efektif terhadap organisme sasaran
- Pilihlah insektisida yang relatif ringan daya racunnya (dapat dilihat pada label → lihat LD₅₀-nya)
- Gunakan insektisida yang mudah terurai di alam (persistensi rendah)
- Gunakan insektisida yang relatif selektif terhadap organisme sasaran
- Gunakan insektisida yang direkomendasikan untuk jenis tanaman yang akan disemprot

Alat aplikasi insektisida

- ⊗ Hand sprayer
- ⊗ Knapsack sprayer: Tipe otomatis (*Compressed air sprayer*), tipe semi otomatis (*Hydraulic energy sprayer*)
- ⊗ Mist Blower
- ⊗ Powder sprayer
- ⊗ ULV sprayer (ULV=Ultra Low Volume)
- ⊗ Electrodynamic sprayer
- ⊗ Alat pemecah air disebut Nozzle (Nosel/spuyer)

Beberapa pengertian dalam aplikasi insektisida/pestisida

- ♣ **Cairan semprot** → bentuk insektisida yang telah diencerkan atau dilarutkan dalam air sesuai dengan kepekatan yang dikehendaki
- ♣ **Volume semprot** → jumlah cairan yang harus diaplikasikan per luasan area
Volume semprot dinyatakan dalam liter/hektar
- ♣ **Konsentrasi** → Tingkat kepekatan cairan semprot
Konsentrasi dinyatakan dalam ml/liter air, g/liter air, atau dalam persen
- ♣ **Dosis** → penggunaan insektisida yang digunakan per satuan luas areal
Dosis dinyatakan dalam liter/hektar
Dosis ada 2 yaitu dosis bahan aktif dan dosis formulasi

Dari empat pengertian diatas terdapat suatu hubungan yang dapat dituliskan dalam rumus:

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Dosis}}{\text{Volume semprot}}$$

- WP + air → suspensi
- SP + air → larutan
- EC + air → emulsi
- WSC + air → larutan
- G, D, S → langsung diaplikasikan

Soal:

1. Dursban 25SC; konsentrasi 2 ml/liter; luas lahan 5000m²= 0,5 ha; Volume semprot 400 liter/ha. Berapa insektisida yang diperlukan ?

Jawab:

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Dosis}}{\text{Volume semprot}}$$

$$2 \text{ ml/liter} = \frac{\text{Dosis}}{200 \text{ liter/ha}}$$

$$\text{Dosis} = 400 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$$

2. Petani A memiliki lahan 8000 m², untuk mengendalikan *Liriomyza* sp. dibutuhkan 8 kali aplikasi Matador 25EC dengan konsentrasi 2,5 ml/liter. Volume semprot 500 liter/ha. Harga pestisida Rp 25.000,- per liter. Berapa biaya yang dikeluarkan...?

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Dosis pestisida yang diperlukan} &= \text{konsentrasi} \times \text{Volume semprot} \\ &= 2,5 \text{ ml/l} \times (500 \text{ liter/ha} \times 0,8 \text{ ha}) \times 8 \text{ aplikasi} \\ &= 1 \text{ liter (untuk } 0,8 \text{ ha)} \times 8 \text{ aplikasi} \\ &= 8 \text{ liter untuk } 0,8 \text{ ha} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya yang diperlukan} = 8 \text{ liter} \times \text{Rp } 25.000,-/\text{liter} = \text{Rp } 200.000,-$$