

PENGELOLAAN HAMA SECARA HAYATI

Oleh : Awaluddin (Widyaiswara)

A. Pendahuluan

Konsepsi Integrated Pest Control atau Pengendalian Hama Terpadu (PHT) mulai diperkenalkan pada tahun 1959 yang bertujuan agar pengendalian hama dapat dilakukan dengan memadukan pengendalian hayati dan pengendalian kimiawi. Hal ini dimaksudkan agar pelaku usaha tani dalam mengendalikan hama tidak hanya menggunakan pengendalian kimiawi tetapi juga pengendalian secara hayati. Pestisida hanya digunakan apabila populasi hama meningkat dan berada pada ambang ekonomi, jika populasi hama masih berada di bawah ambang ekonomi, maka pestisida tidak perlu digunakan karena populasi hama akan mengalami tekanan yang berasal dari kompleks musuh alami.

Konsep PHT muncul akibat kesadaran tentang bahaya pestisida sintetis sebagai bahan pengendali hama yang digunakan secara tidak terkontrol sehingga mengakibatkan efek samping negative terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Penggunaan pestisida yang tidak terukur dan tidak bijaksana tersebut menimbulkan resistensi/ ketahanan hama terhadap insektisida, timbulnya resurgensi/ peningkatan populasi hama, letusan hama kedua, pencemaran lingkungan, serta meningkatnya biaya pengendalian hama.

Mulanya, konsep PHT hanya mengikutsertakan dua metode atau teknik pengendalian, kemudian dikembangkan dengan memadukan semua metode pengendalian hama yang dikenal, termasuk di dalamnya pengendalian secara fisik, pengendalian mekanik, pengendalian secara bercocoktanam, pengendalian dengan tanaman tahan, pengendalian hayati dan pengendalian kimiawi. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat diartikan sebagai pengendalian hama yang memadukan semua teknik atau metode pengendalian hama sedemikian rupa sehingga populasi hama dapat tetap berada di bawah ambang ekonomi. Dalam penerapannya,, PHT harus memperhitungkan dampaknya, baik yang bersifat ekologis, ekonomis, dan sosiologis sehingga secara keseluruhan dapat diperoleh hasil yang terbaik (Untung, Kasumbogo, 2001). Berdasarkan hal tersebut, maka tulisan ini dimaksudkan untuk membahas

mengenai pengelolaan hama secara hayati sebagai salah satu komponen PHT, sehingga dapat menambah informasi dan perhatian stakeholder pertanian terhadap pemanfaatan dan pengembangan agensia pengendali hayati.

B. Pengertian Pengendalian Hayati

Setiap spesies mempunyai tempat dan peran di alam. Kelangkaan suatu spesies akan menyebabkan gangguan terhadap keseimbangan dan keharmonisan alam. Populasi spesies akan teratur dalam kompleksitas interaksi dalam jarring makanan. Populasi dalam kurun waktu tertentu dan pada kombinasi komponen ekosistem tertentu akan berada pada suatu keadaan keseimbangan yang dinamik.

Populasi hama pada semua tingkatan dapat meningkat atau menurun akibat interaksi yang bersifat kompetitif, antagonistic atau simbiotik. Musuh alami memberikan tekanan antagonis terhadap hama sehingga dikenal sebagai factor pengatur atau pengendali populasi hama yang efektif. Predator, parasitoid, dan pathogen adalah musuh alami yang telah lama digunakan untuk mengendalikan hama. Akan tetapi penggunaan istilah pengendalian hayati (*biological control*) pada kegiatan tersebut baru dikenalkan pada tahun 1919 oleh Harry Smith dari Universitas California yang mendefinisikan pengendalian hayati sebagai penurunan populasi hama akibat kinerja musuh alaminya.

Pengendalian alami adalah pemeliharaan tingkat populasi suatu organisme pada periode tertentu karena aksi factor abiotic dan biotik, sedangkan pengendalian hayati merupakan aksi dari parasitoid, predator dan pathogen dalam usaha untuk memelihara kepadatan populasi organisme lain pada tingkat terendah dibandingkan apabila mereka tidak ada. Menurut Untung, K. (2001) bahwa pengendalian hayati adalah taktik pengelolaan hama yang dilakukan secara sengaja memanfaatkan atau memanipulasikan musuh alami untuk menurunkan atau mengendalikan populasi hama. Pengendalian alami yaitu proses pengendalian yang berjalan sendiri tanpa ada kesengajaan yang dilakukan manusia.

Beberapa ahli ekologi mengembangkan pengertian pengendalian hayati sebagai penggunaan organisme hidup atau musuh alami untuk menekan kepadatan populasi atau memberi pengaruh terhadap organisme hama spesifik, sehingga menurunkan kepadatan populasi dan menurunkan tingkat kerusakan bila dibandingkan dengan apabila musuh alami itu tidak ada. Keberadaan pengendalian hayati terhadap suatu spesies yang bertindak sebagai hama dikarenakan karena mereka telah memasuki dan mempengaruhi rantai makanan yang menuntut adanya jumlah atau level tertentu dari spesies itu dalam jarring makanan. Seringkali pengendalian hayati ditujukan dalam rangka melestarikan musuh alami atau mengembalikan populasi ke level dimana pengendalian alami dapat terjadi, baik melalui introduksi atau manipulasi lingkungan agar peran musuh alami dapat meningkat.

C. Agens Pengendali Hayati (Musuh Alami)

Populasi organisme secara alami selalu berfluktuasi, kadangkala menurun atau berkurang, kadang meningkat. Kondisi ini terjadi karena adanya factor pembatas baik secara internal maupun eksternal. Faktor internal biasanya disebut sebagai potensi biotik, sedangkan factor eksternal biasa disebut sebagai factor abiotic/ lingkungan. Faktor eksternal mencakup musuh alami, iklim, suplai makanan, dan tempat berlindung. Sedangkan factor internal meliputi umur, jenis kelamin, fisiologi, perilaku, serta genetic.

Musuh alami merupakan organisme berupa predator, parasitoid, dan pathogen (antagonis dan entomopatogen) yang merupakan pengendali alami utama hama. Antagonis adalah mikroorganisme yang merupakan pengendali alami penyebab penyakit tanaman, sedangkan entomopatogen adalah mikroorganisme yang digunakan untuk menyebabkan penyakit pada serangga hama. Predator dan parasitoid biasa juga disebut sebagai arthropoda musuh alami. Istilah tersebut selanjutnya disebut sebagai agens hayati.

Parasitoid adalah serangga yang memarasit serangga lain atau arthropoda lainnya. Mempunyai ukuran tubuh yang relative sama atau lebih kecil daripada inangnya, membunuh inang, dan memerlukan satu inang untuk berkembang menjadi

dewasa yang hidup bebas. Stadium parasitoid yang membunuh inangnya adalah pradewasa. Stadium inang yang diserang adalah telur, larva/nimfa, pupa, dan jarang sekali imago (Agus, Nurriaty, 2014). Menurut Untung, K. (2001) bahwa ada beberapa faktor yang mendukung efektivitas pengendalian dengan parasitoid, yaitu : 1. Daya kelangsungan hidup yang baik; 2. Hanya satu atau sedikit individu inang diperlukan untuk melengkapi daur hidupnya; 3. Populasi parasitoid dapat tetap bertahan meskipun dalam tingkatan yang rendah; 4. Sebagian besar parasitoid adalah monofag atau oligofag yang artinya hanya memiliki kisaran inang yang sempit.

Predator adalah organisme atau binatang yang memangsa hama dengan cara membunuh atau makan mangsanya untuk perkembangan dan reproduksinya. Karakteristik umum predator yaitu : 1) Mengonsumsi banyak individu mangsa selama hidupnya; 2) Berukuran sebesar atau lebih besar daripada mangsanya; 3) Stadium yang memangsa adalah larva/nimfa, dewasa (jantan dan betina); 4) Bersifat polifag dan menyerang mangsa pada semua tahap perkembangan; 5) Mangsa biasanya dimakan langsung; 6) Bersifat generalis; 7) Seringkali memiliki cara khusus dalam menangkap mangsanya.

Entomopatogen adalah mikroorganisme atau jasad renik yang hidup pada atau di dalam tubuh inangnya sehingga mengakibatkan inang tersebut sakit dan akhirnya mati. Entomopatogen dapat berupa jamur, bakteri, nematoda, protozoa dan virus. Karakteristik pathogen yaitu : 1. Menghambat pertumbuhan inang, menghambat reproduksi inang, membunuh inangnya; 2. Memiliki target inang yang spesifik atau stadium spesifik; 3. Efektifitasnya sangat tergantung pada kondisi lingkungan; 4. Dapat menimbulkan ledakan penyakit di dalam populasi serangga; 5. Tingkat pengendalian tidak dapat diprediksi dan relative lambat karena memerlukan waktu untuk dapat mengendalikan inangnya (Agus, N. 2014).

Tidak semua musuh alami mempunyai karakter yang baik untuk digunakan sebagai agen dalam program pengendalian, karena seringkali musuh alami berfungsi dengan baik di suatu tempat tetapi kurang maksimal pada tempat lain. Terdapat sifat intrinsic musuh alami yang menjadi karakter utama, yaitu mempunyai kemampuan mencari yang tinggi, memiliki spesifikasi inang, memiliki kecepatan berkembang biang

yang tinggi, mampu hidup atau beradaptasi pada zona iklim yang luas, mampu membedakan inang yang cocok,, dan mudah untuk diperbanyak.

D. Metode Pengendalian Hayati

Umumnya para ahli mengelompokkan praktek pengendalian hayati dalam tiga kategori, yaitu introduksi, augmentasi, dan konservasi. Walaupun ketiga teknik tersebut mempunyai sasaran dan teknik yang berbeda, tetapi pelaksanaannya sering dilakukan secara bersamaan.

1. Introduksi

Introduksi merupakan usaha untuk memindahkan musuh alami dari suatu tempat ke daerah sasaran. Teknik ini biasanya juga disebut sebagai importasi musuh alami merupakan praktek pengendalian hayati klasik, karena semua usaha pengendalian hayati pada mulanya menggunakan teknik ini. Tujuan teknik ini adalah melepaskan musuh alami eksotik ke suatu lingkungan yang baru sehingga nantinya dapat mapan secara permanen dan mampu mengendalikan hama dalam jangka panjang tanpa perlu intervensi lebih lanjut. Pendekatan ini digunakan karena beberapa spesies hama invasive tidak memiliki musuh alami lokal yang efektif pada lingkungan barunya.

Tahapan yang penting untuk dilalui dalam rangka implementasi teknik pengendalian hayati klasik yaitu : Melakukan seleksi dan penilaian organisme sasaran, studi pendahuluan (penelitian aksonomi dan survei pendahuluan), memilih daerah eksplorasi, memilih musuh alami untuk koleksi, eksplorasi dan pengiriman musuh alami, karantina dan eksklusi dengan mengendalikan organisme lain yang tidak dibutuhkan, mengkaji dan memilih musuh alami untuk mengetahui hubungan dengan inang, melakukan kolonisasi atau melepas musuh alami di tingkat lapang, dan melakukan evaluasi efikasi.

2. Augmentasi

Augmentasi merupakan kegiatan penambahan musuh alami yang telah diproduksi massal dalam jumlah besar ke areal pertanaman karena populasinya yang semakin berkurang sehingga populasi musuh alami dapat meningkat dengan cepat dan mampu menurunkan populasi hama secara cepat pula. Perbedaannya dengan teknik

introduksi yaitu bahwa pada teknik introduksi bertujuan jangka panjang, sedangkan pada teknik augmentasi ini diharapkan populasi hama dapat ditekan sementara waktu (satu musim atau kurang).

Berdasarkan frekuensi pelepasan, maksud dan sumber musuh alami, maka teknik augmentasi dilakukan dengan dua acara yaitu pelepasan inokulatif dan pelepasan inundatif. Pelepasan inokulatif adalah cara pelepasan agens hayati dalam jumlah secukupnya dan diharapkan dapat melakukan kolonisasi, berkembang terus-menerus dan menyebar luas secara alami. Pelepasan musuh alami ini hanya dilakukan satu kali dalam satu musim atau satu tahun. Metode ini bersifat preventif, pelepasan biasanya dimulai dalam jumlah yang sedikit pada awal perkembangan hama, dan diharapkan dapat bereproduksi sepanjang musim tanam dan menekan populasi hama agar tetap rendah. Pelepasan inundatif merupakan metode pelepasan secara besar-besaran dan serentak untuk mengendalikan hama sepenuhnya yang ada pada saat dilakukan pelepasan. Tujuan pelepasan adalah menurunkan populasi hama secara cepat dengan target hama yang ada pada saat pelepasan.

3. Konservasi

Konservasi adalah usaha untuk melestarikan musuh alami dengan cara melakukan manipulasi lingkungan dan menghindari tindakan-tindakan yang dapat menurunkan populasi musuh alami dan memberikan keuntungan bagi keberlanjutan hidup dan reproduksinya. Untuk itu, kegiatan yang dilakukan adalah dengan mengurangi penggunaan pestisida sintetis dan melakukan praktek budidaya tanaman yang menguntungkan musuh alami antara lain menyediakan inang alternative, tempat tinggal, dan sumber makanan tambahan. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara manajemen habitat.

Kegiatan konservasi menekankan pada manajemen agroekosistem secara kompleks, sehingga dapat menyediakan lingkungan yang kondusif bagi musuh alami. Tindakan konservasi yang penting antara lain : mengurangi penggunaan pestisida, menggunakan insektisida selektif, menerapkan praktek yang mendukung kelangsungan hidup dan reproduksi musuh alami, manajemen habitat di pertanaman (misalnya penggunaan penutup tanah, polikultur, tumpangsari), pengelolaan gulma untuk tempat

pengunsian di dekat pertanaman dan juga sebagai tempat inang pengganti, menyediakan makanan tambahan, menyediakan pelindung, transfer musuh alami antar pertanaman dapat dilakukan dengan mengelola limbah tanaman.

E. Kelebihan dan Kekurangan Pengendalian Hayati

Sebagaimana teknik pengendalian yang lainnya, pengendalian secara hayati mempunyai keunggulan dan kelemahan. Kesuksesan penerapan tergantung pada kondisi setempat dan tingkat usaha manusia.

1. Kelebihan

a). Aman, bebas dari dampak samping yang merusak. Musuh alami yang digunakan sebagai agen hayati telah diseleksi dengan seksama sehingga tidak akan merusak keseimbangan hayati ekosistem. Agen hayati tidak meninggalkan residu yang dapat merusak lingkungan, selain itu juga tidak mengeluarkan zat beracun yang dapat secara langsung membunuh organisme nontarget atau tanaman.

b). Ekonomis, biaya pengendalian kadang relative rendah. Pada awalnya, biaya pengendalian memang kadang tinggi karena karena harus dilakukan penelitian dan mencari agen hayati yang tepat di tempat tertentu. Akan tetapi setelah didapatkan, maka biaya pengendalian sangat rendah dibanding pengendalian dengan pestisida sintetis. Apalagi bila agen hayati yang telah dilepaskan telah berkembangbiak, sehingga tidak lagi diperlukan aplikasi yang berulang kali.

c). Memiliki derajat spesifitas yang tinggi.

d). Memiliki sifat yang dapat memperbanyak diri.

e). Pengendalian dapat bersifat permanen.

f). Mudah diterapkan.

g). Agens hayati mencari musuhnya.

2. Kekurangan

a. Kemampuan terbatas dalam menekan populasi hama.

b. Pencarian agen hayati yang tepat cukup rumit.

- c. Tidak semua agen biotik dapat dibiakkan di laboratorium.
- d. Sukses hanya terbatas pada daerah dan jenis hama tertentu.
- e. Memerlukan waktu yang lama.
- f. Penerapan membutuhkan tenaga terampil dan professional.

F. Sumber Pustaka

Agus, Nurariaty (2014). Pengendalian Hayati Hama Dan Konservasi Musuh Alami. PT.Penerbit IPB Press. Bogor.

Untung, Kasumbogo, (2001). **Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.