

II TINJAUAN PUSTAKA

Rekayasa Ekologi (*Ecological Engineering*)

Rekayasa ekologi adalah desain sebuah sistem berkelanjutan yang peduli dan konsisten dengan penggunaan prinsip-prinsip ekologi yang memasukkan kegiatan manusia dengan lingkungan alami sehingga menguntungkan keduanya. Pendekatan rekayasa ekologi bermanfaat untuk memulihkan peran ekosistem dalam mengendalikan populasi hama. (B.M. Shepard *et al.*, 2011)

Pada prinsipnya rekayasa ekologi pertanian padi ialah menghasilkan lingkungan yang sesuai untuk perkembangan populasi musuh alami terutama parasitoid dan predator WBC. Aplikasi rekayasa ekologi pada pertanian padi dilakukannya penanaman tanaman berbunga di tepi pematang yang fungsinya menarik perhatian serangga penyerbuk untuk datang dan mendatangkan parasitoid dan predator disekitar pertanian itu. Dengan datang dan berkembangnya predator atau parasitoid diharapkan kegiatan memparasit (parasitasi) telur dan nimfa WBC berjalan efektif, sehingga terjadi penekanan terhadap perkembangan populasi WBC hingga dibawah ambang ekonomi. (IRRI, 2011)

Teknologi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)

Konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)

Menurut Untung (1993), konsep PHT merupakan suatu konsep pengelolaan agroekosistem yang bertujuan untuk mempertahankan populasi hama dan kerusakan tanaman yang diakibatkan pada aras yang tidak merugikan. Selain itu, konsep PHT juga memadukan dan memanfaatkan semua metode pengendalian hama termasuk pemanfaatan musuh alami, varietas tahan, teknik bercocok tanam serta penggunaan pestisida selektif bila diperlukan. PHT adalah pengendalian hama yang menggunakan semua teknik dan metode yang sesuai dengan cara-cara yang harmonis dan mempertahankan populasi hama di bawah tingkat yang menyebabkan kerusakan ekonomi di dalam lingkungan dan dinamika populasi spesies hama yang bersangkutan (Norris *et al.*, 2003).

Penerapan Teknologi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)

Penerapan PHT dapat dilaksanakan dengan metode rekayasa hama, rekayasa tanaman, dan rekayasa lingkungan. Rekayasa hama dapat dilakukan dengan peraturan pemerintah, penggunaan pestisida, penggunaan tanpa pestisida seperti pengendalian fisis, pengendalian hayati dan tingkah laku hama. Rekayasa tanaman dengan penggunaan varietas tahan dan praktek agronomis seperti; rotasi tanaman, sanitasi, pengaturan jarak tanam, dan penggunaan

tanaman perangkap (Norris *et al.*, 2003).

Untung (1993) mengemukakan bahwa penerapan teknologi PHT memerlukan perpaduan yang efektif dalam mencapai stabilitas produksi yang tinggi, peningkatan penghasilan petani, mempertahankan populasi hama dalam keadaan yang tidak merugikan serta mengurangi kerugian seminimal mungkin bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup. Beberapa prinsip PHT agar dapat dipakai oleh petani melalui program nasional PHT terdapat beberapa prinsip-prinsip yang dilakukan petani yaitu:

Budidaya Tanaman yang Sehat. Dengan tanaman yang sehat, kuat dan produktif tanaman akan menghasilkan kualitas dan kuantitas yang tinggi sehingga diperoleh harga yang baik dan produksi yang tinggi. Nilai tanaman yang tinggi akan mendatangkan keuntungan usaha tani yang tinggi. Tanaman yang sehat dan kuat akan memperkuat ketahanan terhadap hama.

Pelestarian dan Pemberdayaan Musuh Alami. Sebagai komponen ekosistem yang sangat menentukan keseimbangan populasi hama. Musuh alami perlu diberi kesempatan, peluang dan suasana untuk berfungsi secara maksimal. PHT menentukan bekerjanya musuh alami secara alami, mampu menekan populasi hama dalam aras keseimbangan populasi yang aman.

Pengamatan Hama Secara Mingguan. Masalah hama muncul karena terjadi perubahan pada ekosistem pertanian terutama terjadinya perubahan cuaca dan perubahan populasi pengendali alami akibat sistem budidaya tanaman. Dinamika ekosistem secara umum dan dinamika populasi musuh alami serta hama harus diikuti secara terus menerus melalui kegiatan pengamatan setiap minggu dan menganalisis terhadap hasil pengamatan, sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan.

Petani Menjadi Ahli di Lahan Sawahnya. Pada dasarnya petani adalah penanggung jawab, pengelola, dan penentu keputusan di lahan sawahnya. Petugas pemerintah dan orang lain merupakan pemberi informasi apabila diperlukan. Petani harus dilatih untuk menjadi ahli PHT di lahan sawahnya, sehingga mandiri dan percaya diri. Seorang petani harus mampu menjadi pengamat, penganalisis ekosistem, pengambilan keputusan pengendalian dan sebagai pelaksana teknologi PHT.

Unsur Dasar dan Komponen PHT

Menurut Watson *et al.* (1975 dalam Untung; 1993), unsur-unsur dasar PHT adalah (1) pengendalian alami, (2) metode pengambilan sampel, (3) aras ekonomi, (4) biologi dan ekologi serangga. Komponen PHT adalah (1) pengendalian kultur teknis, (2) pengendalian

hayati, (3) pengendalian kimia, (4) pengendalian dengan varietas tahan, (5) pengendalian dengan fisik dan kimia, (6) pengendalian dengan peraturan.

Deskripsi Wereng Batang Coklat *Nilaparvata lugens* (Stal).

(Homoptera: Delphacidae)

Pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan mengemukakan *Nilaparvata lugens* dikenal dengan *brown planthopper* - BPH, atau wereng batang coklat. Taksonomi hama wereng batang coklat *N. Lugens* yaitu: Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Subfilum Hexapoda, Kelas Insecta, Ordo Homoptera, Famili Delphacidae, Genus Nilaparvata, dan Spesies *Nilaparvata lugens*. (IRRI, 2011).

Biologi

Telur. WBC berkembang biak secara seksual, siklus hidupnya relatif pendek. Masa peneluran 3-4 hari untuk wereng bersayap pendek (brakhiptera) dan 3-8 hari untuk bersayap panjang (makroptera). Tingkat perkembangan wereng batina dapat dibagi ke dalam masa peneluran 2-8 hari, masa bertelur 9-23 hari. Masa peneluran dapat berlangsung dari beberapa jam sampai 3 hari. Sedangkan masa pra-dewasa adalah 19-23 hari. Telur diletakkan berkelompok dalam pangkal pelepah daun, tetapi bila populasi tinggi telur diletakkan pada ujung pelepah daun dan tulang daun. jumlah telur yang diletakkan serangga dewasa sangat beragam, dalam satu kelompok antara 3-21 butir. Seekor wereng betina selama hidupnya menghasilkan telur antara 270-902 butir yang terdiri atas 76-142 kelompok. Telur menetas antara 7-11 hari dengan rata-rata 9 hari. (Paitong, 2006).

Nimfa. Metamorfosis WBC sederhana atau bertingkat (*hetrometabola*). Serangga muda yang menetas dari telur disebut nimfa, makanannya sama dengan induknya. Nimfa mengalami pergantian kulit (*instar*), rata-rata untuk menyelesaikan stadium nimfa adalah 12,8 hari. Lamanya waktu untuk menyelesaikan stadium nimfa beragam tergantung bentuk wereng dewasa. (IRRI, 2011).

Imago. Nimfa dapat berkembang menjadi dua bentuk wereng dewasa. Bentuk pertama adalah bersayap panjang (makroptera) dengan sayap belakang normal, bentuk kedua adalah bersayap kerdil (brakhiptera) dengan sayap belakang tidak normal. Umumnya wereng brakhiptera bertubuh lebih besar, mempunyai tungkai dan peletak telur lebih panjang. Kemunculan makroptera lebih banyak pada tanaman tua daripada tanaman muda, dan lebih banyak pada tanaman setengah rusak daripada tanaman sehat. (Paitong, 2006).

Gejala Serangan.

Nimfa dan imago menusukkan alat mulutnya yang berbentuk jarum ke dalam jaringan tanaman dan mengisap cairan dari bagian floem. Wereng batang coklat mengisap cairan tanaman jauh lebih banyak daripada yang mampu dicerna. Kelebihan cairan, dengan kadar gula tinggi, lalu dikeluarkan dari tubuh serangga sebagai embun madu. Embun madu ini jatuh pada pangkal batang padi, yang kemudian akan berwarna hitam karena ditumbuhi cendawan jelaga. Pada keadaan populasi wereng yang tinggi, serangan menyebabkan tanaman padi mengering seperti terbakar yang disebut hopperburn. Sawah yang menjelang panen dapat mengalami hopperburn bila dijumpai 400-500 nimfa per rumpun. Wereng batang coklat juga menularkan virus kerdil rumput dan kerdil hampa. Ledakan wereng batang coklat umumnya terkait dengan penanaman padi yang terus menerus dan tidak serentak, pemupukan yang berlebihan, serta penggunaan insektisida yang membunuh musuh alami. (IRRI, 2011).

Musuh Alami Wereng Batang Coklat

Musuh alami adalah organisme hidup yang memangsa atau menumpang dalam atau pada hama dan dianggap sebagai musuh dari pada hama yang terdapat di alam. Hal ini berbeda dengan competitor atau pesaing. Secara praktis musuh alami dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu predator (pemangsa), parasitoid, dan pathogen (penyakit serangga) (Mangoendiharjo *et al.*, 1984).

Musuh alami hama tanaman padi adalah salah satu komponen dalam Rekayasa ekologi. Musuh alami tersebut terdiri dari predator, parasitoid dan pathogen serangga. Terdapat 79 jenis musuh alami WBC diantaranya 34 parasitoid, 37 predator dan 8 patogen (Sulistiyo *et al.*, 2007). Parasitoid WBC yang sering dijumpai di lapang adalah *Anagrus* sp. (Hymenoptera; Mymaridae), *Gonatocerus* sp. (Hymenoptera; Mymaridae) dan *Oligosita* sp. (Hymenopter, Trichogrammatidae). *Anagrus* sp. Predator adalah binatang yang memakan binatang lain. Berikut adalah beberapa predator yang memangsa wereng, tetapi hanya beberapa yang mempunyai potensi menurunkan populasi wereng yaitu *Lycosa pseudoannulata* (Araneida; Lycosidae), *Paederus* sp. (Coleoptera; Coccinellidae), *Ophionea* sp. (Coleoptera; Carabidae), *Coccinella* sp. (Coleoptera; Coccinellidae) dan *Cyrtorhinus lividipennis* (Hemiptera; Miridae). Sebagian besar predator bersifat polifag artinya memangsa berbagai jenis binatang yang berbeda. Disamping itu sebagian predator bersifat kanibal, artinya memangsa sesamanya dan patogen yang dapat mengendalikan WBC diantaranya adalah *Granolosis viruses*, *Nuclear polyhedrosis viruses*, *Beuveria bassiana*, *Metarhizium flavoviridae*, *Nomuraea rileyi*, *Hersutella citrifomis* (IRRI, 2011)