

MEKANISME DAN TYPE KETAHANAN TANAMAN

Ketahanan padi terhadap hama tergantung stadia dan populasi hama yang menyerangnya. Demikian juga dengan populasi yang sama ketahanan padi saat pesemaian, anakan maksimum, premordia, berbunga, pengisian bulir, dan pematangan sangat berbeda. Ketahanan padi terhadap hama yang diterakan dalam deskripsi varietas adalah ketahanan relatif dan bukan absolut. Ketahanan yang dimaksud adalah ketahanan relatif (tidak permanen) bila populasi hama atau jumlah hama berada pada ambang kerusakan maupun ambang ekonomi.

Ketahanan dapat bervariasi antara dua kutub ekstrim imun dan sangat rentan. Tanaman imun tidak akan menjadi tanaman inang bagi pemakan tumbuhan (herbivora) dan biasanya berada di luar kisaran tanaman inang untuk serangga.

Sehubungan dengan tanaman tahan mungkin diklasifikasikan sebagai ketahanan genetik yang sifat ketahanannya dikendalikan terutama oleh faktor genetik dan ketahanan lingkungan yang sifat ketahanannya dikendalikan terutama oleh lingkungan.

Ketahanan Genetik

Faktor yang menentukan ketahanan tanaman inang terhadap serangga termasuk adanya pembatas dari struktur tanaman, allelokimia, dan nutrisi yang tidak seimbang. Kualitas ketahanan adalah sifat yang diwariskan yang bekerja cenderung memberikan ketidakcocokan tanaman untuk digunakan serangga. Mekanisme ketahanan disebabkan adanya non preferensi, antibiosis, dan tolerance (Painter, 1951). Kogan dan Ortman (1978) mengajukan usulan perbaikan bahwa istilah non preferensi diganti dengan antixenosis, karena adanya reaksi serangga dan bukan sifat dari tanaman.

Antixenosis

Antixenosis adalah bekerjanya mekanisme ketahanan oleh tanaman untuk menjerakan atau mereduksi kolonisasi oleh serangga. Umumnya serangga berorientasi sendiri terhadap tanaman untuk makanan, tempat meletakkan telur, dan atau tempat berlindung. Akan tetapi disebabkan sifat tertentu, tanaman tidak dapat digunakan karena ada sifat penjerakan bagi serangga. Dalam situasi tertentu, walaupun serangga datang dan mengadakan kontak dengan tanaman, sifat antixenosis tanaman tidak memberikan kesempatan kepada serangga untuk berkoloni. Tanaman yang memperlihatkan ketahanan dengan sifat antixenosis mampu mengurangi jumlah awal kolonisasi pada satu musim, demikian juga ukuran populasi dapat direduksi pada tiap-tiap generasi dibanding tanaman yang rentan.

Antibiosis

Antibiosis adalah mekanisme ketahanan yang bekerja setelah serangga berkolonisasi dan telah mulai menggugurkan tanaman untuk kehidupannya. Bila satu serangga makan pada tanaman yang mempunyai antibiotik maka tanaman tersebut dapat mempengaruhi serangga dalam hal pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, dan kelangsungan hidup. Pengaruh antibiotik dapat menghasilkan pengurangan berat serangga, mengurangi proses metabolisme, meningkatkan kegelisahan (*restlessness*), banyaknya larva atau serangga pradewasa yang mati. Secara tidak langsung, antibiosis dapat meningkatkan penyingkapan (*exposure*) serangga untuk lebih mudah ditemukan oleh musuh alami. Tanaman yang

memperlihatkan antibiosis dapat mereduksi laju peningkatan populasi dengan mengurangi laju reproduksi dan kelangsungan hidup serangga (Panda dan Khush, 1995).



Toleran

Toleran adalah sifat genetik dari tanaman yang dapat melindungi diri dari serangan populasi serangga, sehingga tidak ada kehilangan hasil secara ekonomi atau hasil yang dicapai memberikan kualitas yang dapat diperdagangkan. Toleransi sering keliru dengan ketahanan rendah atau ketahanan sedang (*moderate*). Mekanisme toleran berbeda dari antixenosis dan antibiosis. Varietas toleran tidak berpengaruh terhadap laju peningkatan populasi hama target, tetapi dapat meningkatkan ambang ekonomi yaitu bila ambang ekonomi suatu varietas tanaman ditentukan sebagai A ekor serangga per rumpun, maka ambang ekonomi pada varietas toleran adalah $(A + x)$ ekor serangga per rumpun. Toleran adalah mekanisme adaptasi untuk kelangsungan hidup tanaman dan sedikit banyak bebas dari pengaruh serangga.

Ketahanan Ekologi (Ecological resistance)

Ketahanan ekologi telah dikategorikan sebagai ketahanan semu (*pseudoresistance*) dan ketahanan induksi (*induced resistance*). Ketahanan semu bukan berasal dari sifat genetik yang dibawa pada tanaman, tetapi dari beberapa perubahan sementara (*temporary shifts*) dalam kondisi lingkungan yang cocok bagi varietas rentan. Varietas tanaman yang memperlihatkan ketahanan semu dipandang penting dalam sistem pengendalian hama terpadu. Adapun ketahanan induksi terjadi saat tanggap tanaman terhadap kerusakan oleh pathogen, herbivora, stres lingkungan, atau akibat perlakuan

Ketahanan semu (Pseudoresistance)

Perubahan dalam pola pertumbuhan tanaman yang dihasilkan dalam ketidak sinkronan antara serangga dan fenologi tanaman adalah suatu modal untuk mendapatkan ketahanan semu.

Beberapa varietas tanaman menghindar (*host evasion*) dari serangan hama dengan cepat melewati fase pertumbuhan rentan. Tanaman yang matang lebih awal telah digunakan dalam pertanian sebagai strategi pengelolaan tanaman terpadu yang efektif,

namun demikian tanaman semacam ini akan terserang hebat bila hamanya berkembang biak lebih awal.

Ketahanan induksi (Induced resistance)

Ketahanan induksi sangat menakutkan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif dari pertahanan tanaman terhadap invasi hama. Ketahanan induksi dapat dihasilkan akibat perubahan lingkungan yang memungkinkan menjadi keuntungan sementara dari tanaman. Hal ini terbukti bila menanam varietas padi rentan wereng coklat di musim kemarau jarang sekali terserang wereng coklat, disebabkan perkembangan wereng coklat di musim kemarau sangat rendah, sulit mencapai ambang ekonomi walaupun pada varietas rentan (Baehaki, 1994). Perkembangan wereng coklat pada varietas tahan IR64 sangat rendah baik di musim hujan maupun di musim kemarau. Demikian juga dengan irigasi berselang atau gursat (*intermittent irrigation*) akan membuat hama wereng coklat kurang berkembang pada sistem pengairan tersebut (Baehaki *et al.*, 1997).

Ketahanan induksi dapat terjadi saat penggunaan pupuk, herbisida, insektisida, pengatur tumbuh, dan nutrisi mineral atau variasi dari suhu dan panjang hari, atau serangan patogen atau hama dapat merubah seluruh unsur kimia dalam jaringan tanaman

Tipe Ketahanan Varietas

Pada pembahasan ketahanan varietas berdasar genetika, maka ketahanan tersebut dapat dibagi dua yaitu tahan vertikal (*vertical resistance*) dan tahan horizontal (*horizontal resistance*).

Ketahanan Vertikal

Bila satu varietas lebih tahan terhadap beberapa ras penyakit daripada yang lainnya, maka ketahanan itu disebut vertikal atau tegak lurus (*perpendicular*). Ketahanan vertikal mengurangi inokulum awal yang efektif dari epidemik awal, sehingga akan menunda serangan penyakit. Namun demikian penampilan varietas akan memberikan kecepatan laju infeksi seperti pada varietas rentan bila sudah terjadi infeksi awal (Crill, 1977).

Di bidang hama yang dinamakan varietas tahan vertikal yaitu bila ada satu deretan varietas berbeda akan menunjukkan reaksi yang berbeda bila diinfeksi oleh biotipe hama yang berbeda. Dengan perkataan lain bila sederetan varietas diinfeksi oleh biotipe yang sama, maka beberapa varietas akan bereaksi tahan dan yang lainnya bereaksi rentan. Ketahanan vertikal umumnya berada pada tingkat ketahanan tinggi dan dikendalikan oleh gen mayor atau oligogen yang sedikit stabil.

Ketahanan horizontal

Bila tanaman inang sama efektifnya terhadap semua ras penyakit maka disebut ketahanan horizontal atau lateral. Daya kerja tanaman tahan horizontal akan menurunkan epidemik setelah terjadinya serangan. Dalam bidang hama yang dinamakan tahan horizontal digambarkan sebagai situasi dimana sederetan varietas berbeda tidak menunjukkan perbedaan interaksi bila diinfeksi oleh biotipe serangga yang berbeda. Varietas tahan horizontal dikendalikan oleh beberapa gen polygenik atau gen minor, masing-masing dengan sumbangan yang kecil terhadap ketahanan. Ketahanan horizontal adalah moderat, tidak menimbulkan tekanan yang tinggi terhadap serangga, sehingga penggunaan varietas tahan horizontal lebih stabil atau lestari (Panda dan Khush, 1995).

