

Pengendalian OPT Ramah Lingkungan dengan menggunakan Faktor Fisik

Pengendalian OPT dengan cara menggunakan faktor fisik pada dasarnya merupakan bagian dari teknik pengendalian OPT secara kultur teknik yang dipadukan bersama dengan teknik pengendalian secara mekanik. Pengendalian secara fisik adalah pengendalian yang memanfaatkan unsur-unsur fisika, yaitu panas dan cahaya. Panas dapat berupa bermacam bentuk seperti sinar atau radiasi matahari, uap air, dan gelombang udara panas. Pemanfaatan faktor-faktor fisik merupakan strategi pengendalian OPT yang sudah sejak lama diterapkan dalam pertanian konvensional, sebagai contoh penggunaan terapi air panas dilaporkan pertama kali digunakan oleh petani di negara Skotlandia terhadap umbi tanaman florikultura. Pemanfaatan faktor fisik dimaksudkan untuk mengeliminasi patogen dari material tanaman. Teknik pengendalian ini terutama sangat berguna jika patogennya berada didalam jaringan tanaman sehingga sulit untuk dijangkau oleh bahan pengendali OPT lain, seperti fungisida (Tarr, 1972) dalam (Suganda, 2020). OPT dapat dikendalikan dengan cara membuat lingkungan yang kurang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan OPT. Kondisi ini dapat terjadi dengan melakukan modifikasi terhadap lingkungan sehingga dapat menghambat perkembangan OPT (Muzayyanah Rahmiyah dkk, 2021).

Pengendalian hama atau penyakit dengan fisik adalah penggunaan panas dan pengaliran udara. Sedangkan mekanik adalah usaha pengendalian dengan cara mencari jasad perusak tanaman, kemudian memusnahkannya. Cara ini dapat dilakukan dengan tangan atau menggunakan alat berupa perangkap. Terkadang cara ini lebih efektif untuk menekan populasi hama dan tentu saja dengan memperhatikan waktu dan tempat yang tepat. Misalnya untuk mengendalikan hama ulat jengkal yang aktivitas hidupnya pada siang hari hal ini akan efektif tetapi akan terasa berbeda apabila mengendalikan hama ulat grayak/ ulat tanah secara fisik pada siang hari karena ulat grayak / ulat tanah tidak akan ditemukan pada siang hari, demikian juga untuk hama-hama yang lain. Juga perhatikan siklus dari serangga hama maksudnya apabila anda ingin mengendalikan hama ulat tetapi saat ini siklusnya untuk daerah tersebut sudah menjadi kupu-kupu atau ngengat, maka jangan berharap anda bisa menemukan ulat yang anda maksud. Untuk itu kenali dahulu karakteristik dan sifat dan siklus ddari serangga hama yang akan kita kendalikan secara fisik (Syukur, 2020).

Hasil penelitian Gunaeni (2015), menunjukkan bahwa : Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman cabai secara fisik dan mekanik menggunakan tanaman perangkap caisin, baki kuning Moriche, perangkap likat kuning, kasa dan insektisida selektif berbahan aktif Betasiflutrin dapat menaikkan tinggi tanaman, mengurangi insiden dan intensitas gejala virus,

namun terhadap tinggi tanaman, hama *Spodoptera exigua*, *Alternaria porii* dan hasil panen penggunaan kasa berpengaruh negatif. Pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik tidak berpengaruh apabila benih vegetatif awal mengandung penyakit tular benih.

Faktor fisik yang paling banyak digunakan sebagai teknik pengendalian OPT adalah energi panas. Jenis patogen dan biji gulma yang dapat dieliminasi dari biji, tanah dan berbagai organ vegetatif tanaman oleh perlakuan panas setelah dilakukan pemaparan terhadap panas selama 30 menit (Agrios, 2005) dalam (Suganda, 2020). Kebanyakan patogen tanaman dapat dieliminasi dengan teknik pasteurisasi (perlakuan panas dengan temperatur sekitar 62°C), tetapi beberapa hanya dapat dieliminasi dengan temperatur >62°C, bahkan diperlukan temperatur >90°C untuk untuk mengeliminasi beberapa virus dan biji gulma.

Teknik pengendalian OPT dengan menggunakan perlakuan panas pada prinsipnya adalah dengan cara mematikan patogen dan mengeliminasinya dari material tanaman, sehingga secara umum dapat disebut juga sebagai sterilisasi. Sehingga tujuan dari penggunaan faktor fisik bertujuan untuk menghilangkan inokulum patogen sebagai langkah pencegahan (preventif). Mekanisme yang dapat menjelaskan temperatur panas dapat melakukan eliminasi terhadap patogen dapat terjadi melalui dua mekanisme, yaitu menstimulasi enzim yang mendegradasi protein patogen kemudian dilanjutkan dengan melemaskan ikatan pada asam nukleat dan komponen protein patogen (Chaube & Singh, 1991) dalam (Suganda, 2020).

Penggunaan panas, selain ditujukan terhadap tanaman dan media tanam juga banyak digunakan dalam sterilisasi peralatan yang digunakan dalam pengelolaan penyakit tanaman, terutama di laboratorium. Untuk kegiatan penelitian lingkup fitopatologi, tentunya diperlukan peralatan yang steril dari kontaminasi mikroorganisme. Tindakan sterilisasi dengan memanfaatkan panas menjadi pilihan utama selain pilihan dengan menggunakan senyawa kimia. Sterilisasi biasanya disertai juga dengan tekanan udara yang tinggi, contohnya dalam penggunaan otoklaf untuk melakukan sterilisasi alat dan bahan.

Metode Pemanfaatan Faktor Fisik

1. Penggunaan Air Panas

Penggunaan unsur panas terdiri atas panas kering dan panas basah. Panas kering biasanya berupa penjemuran material tanaman dibawah sinar matahari langsung. Jika dilihat secara faktor fisika, penjemuran menyebabkan kadar air material tanaman menjadi

rendah, sehingga patogen mengalami dehidrasi. Penggunaan panas biasanya dilakukan untuk skala terbatas, contohnya terhadap tanah yang digunakan pada fase pembibitan.

Perlakuan dengan air panas banyak digunakan untuk mematikan patogen pada benih (biji), terutama untuk bakteri dan virus. Beberapa patogen tular benih pada beberapa tanaman yang telah dilaporkan efektif dikendalikan dengan perlakuan perendaman dalam air panas.

Nematoda merupakan salah satu patogen yang banyak menginfeksi bibit atau material vegetatif tanaman (stek, umbi dan ubi) contohnya adalah *Ditylenchus dipsaci* pada berbagai umbi tanaman florikultura, dan *Radophulus similis* pada tanaman jeruk (Agrios, 2005) dalam (Suganda, 2020). Keberadaannya yang terlindung oleh bagian tanaman menyulitkan pengendaliannya. Penggunaan air panas dilaporkan efektif untuk mengeliminasi atau membebaskan material tanaman tersebut dari nematoda. Sementara itu, penyakit-penyakit pada bagian bibit atau vegetatif tanaman dapat dikendalikan oleh perlakuan dengan perendaman air panas.

Penggunaan air panas telah menjadi standar perlakuan dalam mengeliminasi fitoplasma pada bibit anggur di Eropa (OEPP/EPPO, 2012). Diperlukan prakondisi terlebih dahulu sebelum perendaman dengan air panas. Bibit tanaman harus disimpan di ruangan selama 12-24 jam dalam temperatur ruang, sebelum kemudian diberi perlakuan perendaman selama 45 menit pada temperatur 50°C, dilanjutkan dengan penyimpanan di ruangan dengan temperatur ruang selama 12-24 jam sebelum kemudian ditanam (OEPP/EPPO, 2012) dalam (Suganda, 2020).

2. Penggunaan Udara Panas

Penggunaan udara panas dimaksudkan untuk mengeringkan permukaan produk pertanian. Permukaan produk tanaman yang relatif kering dapat mencegah patogen lemah menginfeksi. Muzayyanah Rahmiah dkk (2021) menyatakan bahwa OPT yang dapat dilakukan pengendalian dengan cara panas, yaitu pengendalian yang dilakukan pada ruangan tertutup dengan mengatur suhu dan kelembaban pada ruangan, hal ini bertujuan untuk membunuh OPT dalam ruangan tersebut.

3. Penggunaan Uap Panas

Selain dalam bentuk udara, panas juga dapat digunakan dalam bentuk uap (*steam*). Penggunaan air panas atau sering juga disebut dengan pasteurisasi banyak digunakan untuk mengeliminasi propagul patogen tular tanah dari tanah yang digunakan untuk

pembibitan atau di rumah kaca. Walaupun demikian, tidak jarang juga digunakan di lapangan. Uap air panas dialirkan melalui selang atau pipa berlubang yang dibenamkan ke dalam tanah. Praktik ini dilaporkan berhasil mengendalikan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne spp*), jamur *Fusarium* dan *Verticillium* (Maloy, 1993) dalam (Suganda, 2020), yang sulit dikendalikan dengan teknik pengendalian lain.

Tanah yang akan diberi perlakuan biasanya digemburkan terlebih dahulu dan harus dalam kondisi agak basah sebelum dialiri dengan uap panas. Secara fisika, aliran panas akan lebih efektif jika tanahnya gembur agar udara dapat menyebar dengan baik, sementara kondisi lembab memungkinkan panas menjalar dengan efektif melalui molekul air.

Pada proses pemberian uap panas, tanah yang diberi perlakuan harus di tutup dengan plastik agar energi panas tidak menguap. Prinsipnya serupa dengan pemulsaan dengan plastik (*trapping*), yang berbeda hanyalah sumber energi panasnya. Pada pemulsaan dengan plastik, energi panas berasal dari sinar matahari, sementara pada penggunaan uap panas, energi panas berasal dari mesin penghasil uap panas.

Satu hal yang harus diperhatikan dalam mengeliminasi patogen dari tanah dengan menggunakan uap panas adalah plastik atau container tidak boleh dibuka. Pada pemulsaan dengan plastik, mulsa plastiknya akan terus terpasang, sedangkan pada pasteurisasi, tanah yang sudah dipasteurisasi harus disimpan dalam wadah yang tertutup. Ekspose terhadap udara terbuka akan menguntungkan kontaminasi dari mikroorganisme tular udara, yang mungkin saja berupa patogen yang tidak diinginkan.

4. Penggunaan Radiasi Matahari

Penggunaan radiasi matahari yaitu penjemuran produk pertanian dengan bantuan panas dari sinar matahari. Petani Indonesia sudah terbiasa menjemur hasil panennya memanfaatkan energi panas dari sinar matahari. Walaupun pada awalnya penjemuran ditujukan untuk menurunkan kadar air produk pertanian, tetapi sekaligus juga menciptakan kondisi produk pertanian agar tidak kondusif bagi pertumbuhan patogen serta memfasilitasi permukaan produk membentuk struktur yang sulit diinfeksi patogen (Agrios, 2005) dalam (Suganda, 2020). Selain itu, penjemuran juga akan mematikan patogen yang menempel pada produk pertanian.

5. Penggunaan Api

Penggunaan panas yang berasal dari api atau pembakaran, menurut Maloy (1993) dalam Suganda (2020) merupakan bentuk pertama yang digunakan untuk mengeliminasi patogen. Pembakaran sudah di praktikkan sejak zaman Romawi sekitar 70 SM untuk menyeterilkan tanah, walaupun pada saat itu masih lebih berupa praktik ritual agama.

Penggunaan Sinar

Selain panas, cahaya atau sinar juga merupakan faktor fisik yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Berbeda dengan faktor fisik berupa panas yang bertujuan untuk mengeliminasi patogen, penggunaan sinar tidak dapat mengeliminasi namun lebih ke mengendalikan patogennya.

Jenis-jenis sinar yang banyak digunakan dalam pengendalian penyakit tanaman adalah sinar X, sinar Gamma, dan sinar ultra violet (Maloy, 1993) dalam (Suganda, 2020). Sinar banyak digunakan untuk skala pertanian terbatas, contohnya di rumah kaca atau ruang sterilisasi laboratorium serta di tempat khusus yang menangani karantina pertanian.

Alsainus et al., (2019) dalam (Suganda, 2020) melaporkan bahwa penggunaan sinar LED (*light-emitting diodes*) semakin banyak digunakan terutama dalam pertanian pabrikan (menanam tanaman dalam ruang tertutup). Penggunaan sinar, selain ditujukan untuk meningkatkan performa tanaman, juga untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman tanpa tergantung kepada ketersediaan sinar matahari. Jenis sinar disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan sekaligus untuk mengendalikan penyakit tanaman.

Pemanfaatan sinar UV-B di rumah kaca, dilaporkan oleh Suthaparan et al., (2014) dalam (Suganda, 2020) mampu mengendalikan penyakit embun tepung (*powdery mildew*) pada tanaman mentimun, Mekanisme kerjanya adalah berefek langsung kepada patogennya, yaitu *Podosphaera xantii*. Teknik ini selain efektif juga sangat efisien karena karena dapat digunakan berulang kali, aman bagi petani dan konsumen, sehingga sangat tepat untuk budidaya rumah kaca yang sangat berbahaya jika menggunakan fungisida. Apalagi, patogen ini sangat cepat berubah menjadi resisten terhadap bahan aktif fungisida.

Penggunaan cahaya hijau dan merah juga dilaporkan efektif dalam menurunkan intensitas penyakit pada bibit tomat oleh bakteri *Pseudomonas cichorii* di rumah kaca. Menurut Nagendran & Lee (2015) dalam Suganda (2020), intensitas penyakit menurun dengan pemberian kedua cahaya ini. Mekanismenya adalah bahwa kedua cahaya ini mengaktifkan gen-gen yang mengatur mekanisme pertahanan sehingga ketahanan tanaman tomat menjadi meningkat.

Penutup

Faktor fisik, terutama temperatur panas dan sinar atau cahaya dapat digunakan sebagai salah satu taktik pengendalian patogen penyakit tanaman. Panas dapat digunakan dalam bentuk air, udara maupun uap. Jika panas dapat berfungsi mengeliminasi patogen, maka cahaya selain dapat berfungsi mengeliminasi patogen juga mengendalikan penyakit melalui aktifitas gen-gen pertahanan.

Disusun dari berbagai sumber oleh :

Hendry Puguh Susetyo, SP, M.Si

Fungsional POPT Ahli Muda - Direktorat Perlindungan Hortikultura

Referensi :

1. Muzayyanah Rahmiyah dkk, 2021. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. Yayasan Kita Menulis. Cetakan 1, April 2021
2. Prof Tarkus Suganda, Taktik Pengendalian dan Strategi Pengelolaan Terpadu Penyakit Tanaman. Unpad Press. 2020
3. Syukur, SP, MP. 2020. Aspek Penting Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman (HPT). Widyaiswara BPP Jambi
4. Neni Gunaeni, 2015. Pengendalian Hama dan Penyakit secara Fisik dan Mekanik pada produksi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Agrin Vol. 19, No. 1, April 2015