

KOMPILASI PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH *Meloidogyne* spp DENGAN JAMUR *Fusarium oxysporum f. lycopersici* PADA TANAMAN TOMAT

[COMPLICATIONS OF THE DISEASE CAUSED BY *Meloidogyne* spp. WITH *Fusarium oxysporum f. lycopersici* ON TOMATO PLANTS]

Sri Rahayuningtias¹⁾ dan Wiludjeng Widayati¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian-UPN Veteran Jawa Timur

Email : atiekwiludjeng@gmail.com

ABSTRAK

Komplikasi Penyakit yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. dengan *Fusarium oxysporum f. lycopersici* pada tanaman tomat. Di alam terdapat suatu mekanisme interaksi antara *Meloidogyne* spp. dan patogen patogen lain seperti jamur, bakteri, dan virus. Kerusakan yang disebabkan interaksi antara *Meloidogyne* spp. dan *F. oxysporum f. lycopersici* dapat menyebabkan kerusakan semakin besar. Serangan nematoda dapat mengakibatkan tanaman secara fisiologis lebih peka dan lemah terhadap serangan patogen lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah dengan adanya sinergisme antara *Meloidogyne* spp. dengan *F. oxysporum f. lycopersici* dapat meningkatkan derajat serangan pada tanaman tomat. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur Surabaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan yaitu: inokulasi telur *Meloidogyne* spp. sebelum inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici*, inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* sebelum inokulasi *Meloidogyne* spp. , inokulasi telur *Meloidogyne* spp, inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* dan tanpa inokulasi telur *Meloidogyne* spp. dan *F. oxysporum f. lycopersici* (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman tomat yang diinokulasi telur *Meloidogyne* spp. menjadi lebih peka terhadap serangan jamur *F. oxysporum f. lycopersici* dibanding apabila tanaman tomat tersebut tidak diinokulasi telur *Meloidogyne* spp dan derajat serangannya menjadi lebih besar dibanding bila patogen menyerang secara sendiri sendiri. Hal ini dapat terlihat dengan adanya persentase serangan layu *Fusarium* lebih besar, jumlah produksi tanaman lebih sedikit, berat tanaman lebih ringan yang berarti tanaman mengalami kerusakan yang lebih besar dibanding dengan perlakuan inokulasi *Meloidogyne* spp. saja maupun inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* saja. Jumlah bengkak akar, jumlah nematoda dalam akar, jumlah massa telur dan jumlah telur per massa telur didapatkan paling banyak ada pada perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp. Sedangkan jumlah nematoda dalam tanah banyak diperoleh pada perlakuan inokulasi *Meloidogyne* spp. sebelum *F. oxysporum f. lycopersici*.

Kata Kunci: Tanaman tomat, *Meloidogyne* spp, jamur *Fusarium oxysporum f. lycopersici*

ABSTRACT

In the nature there is a mechanism of interaction between *Meloidogyne* spp. and other pathogens such as fungi, bacteria and viruses. The damages caused by the interaction between *Meloidogyne* spp. and *F. oxysporum f. lycopersici* can cause greater damages. Nematode attacks can result plant physiologically more sensitive and vulnerable by other pathogens attack. This study aims to determine whether by the presence of synergism between *Meloidogyne* spp. with *F. oxysporum f. lycopersici* can increase attacks on tomato plants. The research was conducted in Pest and Disease Laboratory of Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya. This study uses Completely Randomized Design (CRD) with five treatments, that are: inoculating egg of *Meloidogyne* spp. before inoculating of *F. oxysporum f. lycopersici*; inoculating *F. oxysporum f. lycopersici* before inoculating *Meloidogyne* spp.; inoculating egg of *Meloidogyne* spp.; inoculating *F. oxysporum f. lycopersici* and without inoculating egg of *Meloidogyne* spp. and *F. oxysporum f. lycopersici* (control). The results showed that tomato plants were inoculated egg of *Meloidogyne* spp. becomes more sensitive to attacks of fungi *F. oxysporum f. lycopersici* than if tomato plant were not inoculated eggs of *Meloidogyne* spp. and the degree of attacks becomes greater than if the pathogens attacking individually. This can be seen by the greater percentage of *Fusarium* wither attacks, the less amount of crop production, the lighter weight of crop which means that the plant suffered greater damage than the treatment of only inoculation of *Meloidogyne* spp. or only inoculation of *F. oxysporum f. lycopersici*. The amount of swollen root, the amount of nematodes in the roots, the amount of egg masses and the amount of eggs per egg mass are obtained at most on treatment of inoculating eggs of *Meloidogyne* spp. (P3). Whereas the amount of nematodes in the soil are most obtained on treatment of inoculating *Meloidogyne* spp. before *F. oxysporum f. lycopersici* (P1).

Key word : Tomato plant, *Meloidogyne* spp., *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*.

PENDAHULUAN

Dalam usaha untuk meningkatkan produksi tomat, baik kualitas maupun kuantitas, dijumpai banyak masalah, diantaranya adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Salah satu hama yang menyerang tanaman tomat dan dapat menyebabkan puru akar adalah nematode *Meloidogyne* spp. dan penyakit penting yang sering menimbulkan layu pada tanaman tomat adalah jamur.

Biologi Nematoda *Meloidogyne* spp.

Siklus hidup nematoda puru akar dimulai dari telur, yang disitipkan dalam massa telur. Larva tahap kesatu berada dalam telur dan terus berkembang, selanjutnya keluar dari dalam telur dan menjadi larva tahap kedua. Larva tahap kedua masuk dalam jaringan akar dan mengambil posisi pada bagian ujung akar, kemudian menetap dalam akar. Ukurannya terus bertambah dan setelah ganti kulit kedua kali menjadi larva tahap keempat (Tyler, 1971). Pada larva tahap keempat sudah dapat dibedakan mana yang jantan dan betina. A Larva jantan mengalami ganti kulit sekali lagi kemudian keluar dari akar dan hidup bebas dalam tanah, sedang larva betina sebelum menjadi dewasa, ganti kulit yang terakhir dan melekat dalam akar. Siklus hidup seluruhnya berlangsung selama 25 hari pada suhu 27°C (Agrios, 1978).

Meloidogyne spp. berkembang baik pada suhu sekitar 27°C, dengan siklus hidup selama tiga sampai empat minggu, sedang pada suhu (25 – 30)°C menjadi 20 hari. Makin rendah suhu sampai 10°C, siklus hidupnya akan lebih lama dan pada suhu dibawah delapan derajat selsius atau di atas 32°C nematoda tidak bisa menjadi dewasa (Mehrotra, 1980). Setelah nematoda menembus epidermis akar dengan stiletnya, nematoda menguraikan dinding sel tanaman yang terdiri dari protein, polisakarida seperti pektin, sellulosa dan hemiselulose dengan cara mengeluarkan enzim. Akibat dari terurainya dinding sel, maka dinding sel menjadi rusak dan terjadi luka, kemudian nematoda menghisap isi sel jaringan tanaman (Heroetadji, 1980).

Gejala Serangan *Meloidogyne* spp.

Gejala yang tampak pada bagian akar tanaman adalah adanya bengkak akar ("gall"), sedangkan gejala yang tampak pada bagian di atas permukaan tanah adalah tanaman tidak tumbuh secara normal, kerdil, merana, cenderung layu pada kelambaban tanah dan udara yang relatif kering dimana tanaman yang tidak terserang masih dalam keadaan yang segar (Dropkin, 1980)

Di dalam penyerangannya jamur *Fusarium* menghasilkan enzim Pectolitic yang berfungsi dalam penyumbatan xylem dari tanaman yang terinfeksi. Enzim-enzim ini dapat memecahkan dinding-dinding sel xylem, akibat terlepasnya dinding-dinding sel tersebut terbentuklah gel-gel dalam rongga pembuluh

xylem yang terserang, sehingga transportasi air dalam tanaman terganggu (Sugiharso, 1985). Di dalam pembuluh xylem miselium menghasilkan tiga macam toksin, toksin-toksin tersebut mempunyai peranan penting dalam proses kelayuan (Sastrahidayat, 1986).

Patogen-patogen jamur dan bakteri seringkali menyebabkan "komplikasi penyakit" dengan nematoda. Jamur *Fusarium* sering menyebabkan "disease complexes" dengan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat (Heroetadji, 1987).

Gejala serangan kedua patogen tersebut akan tampak lebih hebat dengan adanya serangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat serangan patogen setelah menginfeksi nematoda *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan penurunan berat daun dan akar masing-masing 75 persen dan 48 persen (Jensen, 1972 dalam Heroetadji, 1987).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Sebagai bahan penelitian diperlukan : Media tanah yang diperoleh dari areal pertanaman tomat di desa Junggo kecamatan Batu, Malang, benih tomat varietas Ratna, pupuk NPK, tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp., acid fuchsin, tanaman tomat yang terserang layu *F. oxysporum* f. *lycopersici*, air steril, plant lactophenol, formalin empat persen, media PDA (Potato Dextrose Agar), NaOCl (Natrium hipoklorit) empat persen.

Peralatan yang diperlukan adalah : Autoclave, tabung reaksi, beaker glass, janum ose, enkast, kain kassa, kompor listrik, bunsen, pisau scalpel, vial, petri, higrometer, thermometer, ayakan pasir (diameter dua milimeter), jarum, corong, selang plastik, rak, timbangan analitis, pot tanah, hand counter, saringan (50, 170, 200, 325 dan 500 mesh), mikroskop stereo dan tustel.

Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali, sedangkan pengamatan dilakukan tiga hari setelah tanaman diperlakukan, selanjutnya diamati setiap lima hari sekali sampai tanaman berproduksi. Semua unit perlakuan dilakukan secara acak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Serangan *Meloidogyne* spp.

Gejala di atas permukaan tanah yang ditimbulkan oleh *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat adalah tanaman berwarna hijau pucat, daun menguning, kerdil, layu dan produksinya raanurun. Sedang gejala serangan di bawah permukaan tanah adalah adanya bengkak akar ("gall")

Gejala pertama dari penyakit layu *Fusarium* ditandai dengan memucatnya tulang daun dan bagian-

bagian di sekitarnya. Kemudian daun-daun tersebut menguning dan akhirnya diikuti dengan merunduknya tangkai daun.

Gejala yang ditimbulkan oleh serangan gabungan antara *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici* pada tanaman tomat, dapat lebih parah apabila dibandingkan dengan *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici* menyerang secara sendiri-sendiri. Daun tanaman lebih cepat menguning, layu, kering, dan tangkai daun banyak yang lepas dari batangnya.

Besarnya derajat kerusakan yang disebabkan adanya sinergisme dari kedua patogen tersebut, diduga pada tanaman yang terserang *Meloidogyne* spp, lebih peka terhadap serangan *F. oxysporum f. lycopersici*, dibanding bila tanaman tersebut tidak terserang oleh *Meloidogyne* spp.

Menurut Dropkin (1980) *Meloidogyne* spp, dapat mengeluarkan enzim selulose yang dapat menghidrolisa selulosa. Dengan terurainya bahan penyusun dinding sel, maka dinding sel rusak dan terjadilah luka pada jaringan sel akar. Selanjutnya terjadi proses parasitisme, yaitu nematoda bergerak di antara sel-sel menuju jaringan sel yang terdapat cukup cairan makanan, kemudian menetap dan berkembang biak dengan menghisap isi sel jaringan akar tanaman melalui styletnya.

Dalam proses parasitisme ini, *Meloidogyne* spp, masih mengeluarkan enzim yang dapat

menyebabkan perubahan jumlah auksin, meningkatnya jumlah lemak asam amino bebas, protein dan mineral. Perubahan bahan-bahan kimia tersebut dapat menyebabkan terganggunya proses fisiologis pada jaringan tanaman, sehingga dapat menurunkan daya tahan tanaman dan menguntungkan serangan patogen lain, yaitu *F. oxysporum f. lycopersici* (Heroetadji, 1980).

Fusarium oxysporum f. lycopersici akan mempenetrasi tanamann melalui ujung akar tanaman atau bagian-bagian yang terluka. Jamur yang sudah masuk dan berada dalam jaringan akar akan tumbuh dan berkembang ke arah xylem dari pada akar, kemudian akan tumbuh dan berkembang ke arah jaringan batang (Agrios, 1969).

Tabel 1. Rata-rata berat produksi dan berat tanaman tomat (dalam gram) yang diinokulasi *Meloidogyne* spp. *F. oxysporum f. lycopersici*.

| Perlakuan | Rata-rata Berat Produksi (gram) | Rata-rata Berat Tanaman (gram) |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------|
| P ₀ | 357 d | 115 c |
| P ₁ | 114 a | 94 a |
| P ₂ | 140 a | 92 a |
| P ₃ | 255 b | 95 a |
| P ₄ | 264 c | 101 b |
| BNT 5% | 37,2805 | 7,0184 |

Table 2. Rata-rata jumlah bengkak akar, jumlah nematode dalam akar, jumlah kelompok telur, jumlah telur dan jumlah nematode dalam tanah pada tanaman tomat yang diinokulasi dengan telur *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici*.

| Perlakuan | Rata-rata jumlah bengkak akar | Rata-rata jumlah nematode dalam akar | Rata-rata jumlah massa telur | Rata-rata jumlah telur | Rata-rata jumlah nematode dalam tanah |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| P ₁ | 38,2 b | 44,8 a | 21,4 a | 202,8 a | 62,6 b |
| P ₂ | 28,5 a | 48 a | 24,2 a | 198,6 a | 58,4 b |
| P ₃ | 44,8 e | 78,8 b | 40,4 b | 385,8 b | 27,6 a |
| BNT 5% | 6,5046 | 7,4710 | 6,7201 | 13,2020 | 8,1466 |

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah bengkak akar banyak didapatkan pada perlakuan inokulasi *Meloidogyne* spp. (P₃) kemudian disusul pada perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp, sebelum *F. oxysporum f. lycopersici* (P₁). Diduga hal ini disebabkan pada tanaman yang diinokulasi telur *Meloidogyne* spp. (P₃) tanaman masih mampu menyediakan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh larva *Meloidogyne* spp sehingga memudahkan laerva nematoda teloidogyne spp. sehingga memudahkan larva nematoda tersebut bergerak menuju akar tanaman.

Sedangkan tanaman yang terserang gabungan antara *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici* tidak dapat menyediakan nutrisi yang sesuai bagi kelangsungan dan perkembangan larva nematoda, sehingga stadia dimana proses deferensiasi kelamin terhambat, akibatnya juga akan berpengaruh terhadap banyaknya nematoda dalam akar.

Inokulasi *Meloidogyne* spp sebelum *F. oxysporum f. lycopersici* sebelum telur *Meloidogyne* spp. (P₁) dan inokulasi *Meloidogyne* spp. (P₂) sampai dengan pada pengamatan ke 7 hari setelah tanam memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata. Tetapi dari ketiga perlakuan tersebut di atas, memiliki tinggi tanaman yang berbeda dengan inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* (P₄) dan kontrol (P₀). Kemudian pada pengamatan 57 sampai beberapa hari setelah tanam, perlakuan inokulasi *Meloidogyne* spp. sebelum *F. oxysporum f. lycopersici* (P₁) dan inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* (P₂) menunjukkan perbedaan pengaruh terhadap tinggi tanaman dengan perlakuan inokulasi *Meloidogyne* spp. (P₃), inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* (P₄) dan kontrol (P₀).

Perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp. (P₃) menunjukkan perbedaan tinggi tanaman terhadap perlakuan inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* (P₄) kemudian masing-masing perlakuan memberikan perbedaan tinggi tanaman terhadap tanaman tanpa

inokulasi (P_0) (Tabel 3). Hal ini diduga disebabkan adanya sinergisme antara *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici* dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman, sehingga tinggi tanaman menjadi tidak normal.

Kerusakan mekanis pada tanaman yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. merupakan faktor penting di dalam cara masuknya *F. oxysporum f. lycopersici*. Pengaruh inang yang peka terhadap nematoda dapat menyebabkan respon yang peka dan menurunkan resistansi alamiah terhadap jamur *F. oxysporum f. lycopersici* (Taylor dan Sasser, 1978).

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa, tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp. menjadi lebih peka terhadap serangan jamur *F. oxysporum f. lycopersici* di banding apabila tanaman tersebut tidak terserang oleh *Meloidogyne* spp, dan adanya sinergisme antara *Meloidogyne* spp, dan *F. oxysporum f. lycopersici* dapat meningkatkan derajad serangan. Hal ini ditunjukkan dengan perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp, sebelum *F. oxysporum*, dan inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* sebelum telur *Meloidogyne* spp, yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap tinggi tanaman, berat produksi, persentase serangan layu Fusarium, dan berat tanaman dibandingkan dengan inokulasi *Meloidogyne* spp, inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* dan tanpa perlakuan (kontrol).

Ada kecenderungan pada perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp, sebelum *f. oxysporum f. lycopersici* persentase serangannya lebih besar dibanding pada inokulasi *F. oxysporum f. lycopersici* sebelum telur *Meloidogyne* spp., tetapi kedua perlakuan tersebut tidak memberikan perbedaan yang nyata.

Pembentukan jumlah bengkak akar, nematoda dalam akar, massa telur dan telur per massa telur didapatkan paling banyak pada perlakuan inokulasi telur *Meloidogyne* spp, Sedangkan pada inokulasi

Meloidogyne spp, sebelum *F. oxysporum f. lycopersici* diperoleh jumlah nematoda dalam tanah paling banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1969. Plant Pathology. Academic Press. Departement of Plant Pathology University of Massachusetts. New York, San Fransisco-London. 660 hal.
- Alexopoulos, C.J.1979, Laboratory Manual for Introductory Micology Const. Burgess Publishing Company.
- Dropkin, V.H. 1980. Introduction to Plant Nematology. John Wiley and Sons, New York. Chichester. Brisbane. Toronto.
- Heroetadji, R.H.1980. Diktat Kuliah Nematologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- _____,1987. Pengendalian Hama Nematoda Penting pada Tanaman Sayur-sayuran dan Cara Pengendaliannya. Technology di BLPP Ketindan Lawang, Malang.
- Mehrotra, R.S. 1980. Plant Pathology. Tata McGraw Hill. Publishing Company. Ltd, New Delhi.
- Sugiharso, 1985. Ilmu Penyakit Tanaman.Usaha Nasional, Surabaya.
- Sastrahidayat, I.R.1986. Ilmu Penyakit Tanaman. Usaha Nasional. Surabaya. 365 hal.
- Taylor, A.L. and Sasser. 1978. Biology, Identification and Control Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* sp.) North California State University Graphics.
- Wisnuwardana, W. 1976. Sinergisme Nematoda Bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) dan *Pseudomonas Solanacearum* Pada Tanaman Tomat, Kongres Nasional PFI. V, Gambung Bandung.