

TANAH DAN PERKEMBANGAN PATOGEN TULAR TANAH

Nurhayati ²⁾.

Abstract: Soil not only as a growing medium for various crops , but also a medium in which a variety of microorganisms also grow and thrive in it . Naturally land was inhabited by a variety of microorganisms , ranging from the micro-organisms that are beneficial (non pathogenic) either harmful (pathogenic) for the crop thereon . Soils Microorganisms which are harmful and cause diseases in plants , also known as soil -borne pathogens . Soil-borne pathogens are a group of microorganisms that were largely spent its life cycle in the soil and has the ability to infect and cause disease in plants . This soil -borne pathogens may be fungi , nematodes and bacteria .. The development of soil -borne pathogens is strongly influenced by the growth medium . Soil as a growing medium was instrumental to the development and survival of soil -borne pathogens . Factors that influence the development of soil -borne pathogens , these include the soil acidity level (pH) , soil temperature , soil moisture , soil texture and soil organic matter . Knowledge how this soils factors influence the development and the survival of a soil -borne pathogens can be used as a basis for determining the appropriate controls and efficient .

Keyword: Soil, development of soil-borne pathogen.

¹⁾ Makalah disampaikan pada Seminar Nasional VII MKTI, di Palembang 6-7 November 2013

²⁾ Dosen pada jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsri.

PENDAHULUAN

Tanah pertanian tidak hanya menentukan tingkat kesuburan dan kelangsungan hidup tanaman yang diusahakan akan tetapi juga merupakan media tumbuh bagi berbagai macam mikroorganisme baik yang bermanfaat maupun yang merugikan tanaman yang diusahakan (Chet *et al*, 2006). Di dalam tanah dapat dijumpai banyak sekali macam mikroorganisme dengan jumlah mencapai milyaran per gram tanah. Mikroorganisme ini dapat berupa nematoda, jamur, bakteri dan lain-lain (Chauthan *et al*, 2006). Salah satu mikroorganisme yang berperan penting dan dapat menyebabkan penyakit tanaman adalah mikroorganisme yang termasuk dalam kelompok soil-borne pathogen atau patogen tular tanah.

Patogen tular tanah adalah kelompok mikroorganisme yang sebahagian siklus hidupnya berada di dalam tanah dan mempunyai kemampuan untuk menginfeksi dan menimbulkan

penyakit pada tanaman. Umumnya patogen tular tanah memiliki kemampuan pemencaran dan bertahan dalam tanah dan hanya sedikit yang mempunyai kemampuan membentuk spora udara sehingga dapat memencar ke areal yang lebih luas (Garrett, 1970)

Menurut Ownley *et al* (2003), perkembangan dan populasi, penyebaran, daya tular serta daya tahan patogen tular tanah sangat di pengaruhi oleh sifat-sifat tanah dimana patogen tersebut berada. Pengetahuan tentang sifat-sifat tanah yang mempengaruhi perkembangan patogen tular tanah akan sangat bermanfaat sebagai dasar dalam menentukan strategi pengendalian penyakit tanaman secara tepat dan efisien. Tanah sebagai media tumbuh bagi banyak mikroorganisme termasuk patogen tular tanah tentu memegang peran yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme tersebut. Faktor-faktor tanah yang paling berperan dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan patogen tanah tersebut antara lain adalah temperatur, kelembaban, pH, tekstur tanah dan bahan organik tanah. Makalah ini mencoba menguraikan sifat-sifat tanah yang dapat mempengaruhi perkembangan patogen tular tanah, yang dapat menyebabkan penyakit dan kerugian besar pada tanaman pertanian.

PATOGEN TULAR TANAH (SOIL-BORNE PATHOGEN).

Patogen tular tanah dapat menurunkan produksi dan kualitas tanaman. Hal ini merupakan tantangan dalam budidaya pertanian, karena patogen bertahan dalam tanah selama bertahun-tahun dan setiap tanaman mungkin saja rentan terhadap beberapa species patogen tular tanah tersebut. Infeksi yang simultan oleh patogen tular tanah kadangkala menghasilkan penyakit kompleks yang dapat menghancurkan tanaman budidaya. Banyak penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah ini sulit diprediksi, dideteksi dan didiagnosis, sementara tanah dan lingkungannya juga sangat kompleks sehingga diperlukan pengetahuan yang luas dari seluruh aspek. Semakin banyak jumlah dan macam species patogen tular tanah di dalam tanah maka semakin besar pula peluang akan terjadinya serangan penyakit pada tanaman (Brown *et al*, 1984).

Patogen tular tanah dapat berupa berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri, nematoda, cendawan dan lainnya yang dapat menyerang tanaman mulai dari stadia awal sampai pada stadia tanaman telah berbunga atau menghasilkan serta menimbulkan berbagai macam

bentuk gejala serangan yang berbeda-beda pada inangnya. Kerugian yang ditimbulkan oleh patogen tular tanah juga dapat bervariasi dari tidak terlalu merugikan atau ringan sampai mengakibatkan serangan berat dimana tanaman tidak dapat berproduksi (Dalmadiyo, 2004). Serangan patogen tanah umumnya akan mengakibatkan gejala berupa busuk akar, perubahan warna pada jaringan, layu, busuk pucuk atau mahkota atau bahkan matinya tanaman.

Gejala yang paling umum disebabkan oleh patogen tular tanah ini adalah busuk yang mempengaruhi jaringan bawah tanaman termasuk busuknya biji, damping off atau rebah kecambah dan busuk akar, dan layu jaringan karena adanya infeksi pada akar. Beberapa patogen tular tanah dapat menyebabkan penyakit daun dengan gejala dan kerusakan timbul pada bagian tanaman di atas tanah. Sebagai contoh antraknose pada lettuce disebabkan oleh patogen tular tanah yang dapat terbawa oleh percikan air hujan ke bagian permukaan daun tanaman ini dan menyebabkan penyakit bercak daun. Hal yang sama juga pada patogen tular tanah *Sclerotinia sclerotiorum* yang dapat bertahan dalam tanah dalam bentuk sklerotia yang dalam lingkungan menguntungkan dapat membentuk apothecia yang dapat menyebarkan spora udara sehingga apabila kontak pada daun yang rentan dapat mengakibatkan penyakit daun (Koike *et al*, 2003).

Secara umum patogen tular tanah dibagi atas soil inhabitant (penghuni tanah) dan soil invaders atau soil transients yaitu patogen yang hanya dapat hidup di dalam tanah dalam waktu yang singkat. Beberapa patogen tular tanah dapat juga hidup sebagai organisme tanah yang tidak patogen pada keadaan tertentu dan hidup sebagai saprofit pada sisa tanaman mati.

MACAM-MACAM PATOGEN TULAR TANAH DAN EKOLOGINYA.

Soil-borne patogen pada tanaman dapat dibedakan atas jamur, bakteri, virus dan nematoda (Agrios, 1996). Jamur merupakan mikroorganisme multiselular yang dapat menyebabkan penyakit pada berbagai sayuran dan dikelompokkan sebagai grup patogen yang paling penting. Beberapa jamur tular tanah menetap dalam tanah dalam jangka waktu yang panjang karena mikroorganisme tersebut mampu menghasilkan struktur untuk bertahan seperti klamidospora, oospora dan sklerotia yang tahan terhadap lingkungan yang tidak menguntungkan. Contohnya *Phytophthora nicotianae* patogen tular tanah yang dapat menyebabkan penyakit lanas pada tembakau dan berbagai tanaman lainnya, mampu membentuk struktur klamidospora yang tahan terhadap lingkungan yang tidak baik. Klamidospora tersebut dapat bertahan dalam tanah

sampai beberapa tahun tanpa kehadiran inangnya dan dapat menjadi sumber inokulum apabila lingkungan menguntungkan. *P. nicotianae* tumbuh dan berkembang baik pada tanah dengan suhu lebih dari 20°C. *P. nicotianae* dapat menyebar melalui air, tanah ataupun tanaman yang terinfeksi (Sullivan, 2005). *Rhizoctonia solani* adalah Jamur tular tanah lainnya yang dapat mengakibatkan penyakit rebah kecambah. Patogen ini dapat membentuk struktur untuk bertahan dalam tanah disebut dengan sklerotia. Infeksi pada tanaman akan terjadi jika kelembaban tanah relatif tinggi dan didukung oleh cuaca basah. Penyebaran jamur ini dapat terjadi melalui percikan air hujan ataupun tanah yang terinfeksi (Semangun,, 2000).

Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu dan ber dinding sel lentur. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri tular tanah lebih sedikit apabila dibandingkan dengan jamur patogen tular tanah dan biasanya hanya bertahan dalam tanah dalam waktu yang singkat. Salah satu bakteri patogen tular tanah ini adalah bakteri *Ralstonia solanacearum* dikenal sebagai bakteri yang sangat penting pada tanaman tembakau karena dapat mengakibatkan layu dan menguningnya daun tembakau. Patogen ini dapat bertahan pada bagian tanaman yang terinfeksi, selain itu patogen juga dapat bertahan pada beberapa inang alternative dan tanah. Penyebaran patogen dapat melalui air irigasi, tanah yang mengandung inokulum ataupun alat-alat pertanian (Anonim,2004).

Virus patogen tular tanah diketahui yang menyebabkan penyakit pada tanaman hanya sedikit. Umumnya gejala yang ditimbulkan patogen ini adalah kerdil, perubahan warna pada daun dan buah. Virus Patogen tular tanah biasanya hanya bertahan dalam jaringan tanaman yang ada di dalam tanah atau di dalam vektorrnya seperti nematoda dan jamur yang akan menyebarkan virus patogen tersebut ke tanaman inang. Contoh virus penyebab penyakit lettuce big vein dimana virus bertahan dalam jamur *Olpidium brassicae* yang berperan sebagai vektorrnya di dalam tanah (Koike et al, 2003).

Nematoda soil-borne patogen menghabiskan hampir seluruh hidupnya di dalam tanah, sebagai pemakan akar tanaman eksternal atau sebagai residen di dalam akar. Nematoda mempengaruhi tanaman dengan menurunkan daya kecambah dan pertumbuhan tanaman. Di dalam tanah nematoda dapat hidup bebas atau dalam bentuk telur dan sista. Contoh nematoda yang bersifat patogen tular tanah antara lain adalah *Meloidogyne sp.* patogen root knot yang mengakibatkan penurunan daya kecambah pada beberapa species tanaman dan mengakibatkan distorsi dan pembengkakan akar yang berat. Umumnya menyerang tanaman seperti wortel.

Sista nematoda *Heterodera sp* dapat bertahan hidup dalam tanah cukup lama (Koike *et al*, 2003).

TANAH DAN PERKEMBANGAN PATOGEN TULAR TANAH

Patogen tular tanah merupakan salah satu kelompok mikroorganisme dari banyak macam mikroorganisme yang menghuni tanah. Tanah sebagai media tempat tumbuh dan berkembangnya patogen tular tanah sebelum patogen tersebut menemukan inangnya sudah tentu akan berpengaruh terhadap mikroorganisme tersebut baik dalam hal populasi atau reproduksi dan kelimpahannya, penyebarannya, daya tahannya dan patogenesitas serta virulensinya (Ownley *et al*, 2003). Sifat-sifat tanah yang berhubungan erat dengan pertumbuhan dan perkembangan patogen tular tanah antara lain adalah temperatur, tekstur tanah, kelembaban tanah, pH tanah, hara tanah serta keadaan bahan organik dalam tanah (LaMondia dan Cowles, 2005; Manici *et al*, 2005; Elhottova *et al*, 2006).

Umumnya perkembangan patogen tular tanah akan terhambat pada temperatur tanah yang ekstem tinggi, karenanya solarisasi tanah sering digunakan untuk membebaskan tanah dari berbagai patogen tular tanah. Pinkerton *et al* (2002), melaporkan bahwa dengan solarisasi maka suhu tanah dapat meningkat dan menyebabkan kematian atau menurunnya populasi patogen tular tanah seperti *Rhizoctonia sp* dan *pythium sp*.

Tekstur tanah merupakan faktor penentu kesuburan dan kesehatan tanaman. Umumnya patogen tular tanah seperti *Pythium sp*. berkembang baik pada tanah-tanah yang mempunyai kandungan debu dan liat tinggi karena pada tanah demikian biasanya drainasinya jelek sehingga mendukung perkembangan patogen ini (Wing *et al*, 1995). Dilaporkan oleh Barker dan Weeks (1991), bahwa reproduksi nematoda *Pratilenchus penetrans* meningkat pada tanah-tanah bertekstur pasir sedangkan pada tanah berlempung reproduksinya rendah.

Seperti halnya temperatur, kelembaban tanah juga berperan dalam perkembangan dan terjadinya penyakit oleh patogen tular tanah. Kelembaban umumnya berpengaruh terhadap daya kecambah spora patogen dan penetrasi inang oleh tabung kecambah. Kelembaban dalam bentuk air irigasi atau air yang mengalir juga berperan penting dalam distribusi dan penyebaran patogen. Serangan *Pythium sp*. penyebab rebah kecambah akan meningkat sebanding dengan peningkatan kelembaban tanah hingga mendekati titik jenuh (Agrios, 1997).

Keasaman atau pH tanah berperan penting dalam terjadinya dan keganasan penyakit tanaman yang disebabkan oleh pati patogen tular tanah. Serangan *Plasmodiophora brassicae* akan terjadi sangat parah pada tanah dengan pH antara 5,7, sedangkan pada pH tanah 6,2 serangannya akan menurun dan tidak berkembang sama sekali pada pH 7,8 (Agrios, 1997). Penyakit lanas pada tembakau dapat terjadi pada tanah dengan pH asam maupun basa akan tetapi pH optimum bagi perkembangan *P. nicotianae* adalah 6-7 (Sullivan, 2005). Menurut Porth *et al* (2003), perkembangan patogen umumnya akan tertekan pada pH tinggi, karena pada pH tinggi akan mengakibatkan kondisi lingkungan tidak sesuai untuk perkembangan patogen tular tanah. Patogen umumnya akan lebih infeksius pada keadaan pH tanah rendah (Campbell dan Greathead (1996).

Kandungan unsur hara dalam tanah berhubungan erat dengan ketahanan tanaman terhadap patogen tanah demikian pula kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik dapat membantu perkembangan mikroorganisme yang dapat menghambat aktivitas jamur patogen. Kolonisasi oleh *Pythium* sp. akan tinggi apabila kadar bahan organik tanah rendah (Manici *et al*, 2005). Penambahan bahan organik yang berkadar N tinggi dapat menekan perkembangan patogen tular tanah.

PENUTUP

Tanah bukan saja media bagi pertumbuhan tanaman akan tetapi juga merupakan media pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme tanah baik yang menguntungkan maupun yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu dari mikroorganisme tanah yang merugikan tanaman tersebut adalah patogen tular tanah. Patogen tular tanah dapat berupa soil inhabitants (penghuni tetap tanah) atau soil invader atau soil transients. Patogen tular tanah dapat berupa jamur, bakteri, virus dan nematoda.

Pertumbuhan dan perkembangan patogen tular tanah sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah dimana dia tumbuh. Adapun sifat-sifat tanah yang berperan dalam populasi, reproduksi, daya tahan, penyebaran dan kemampuan patogen tular tanah untuk menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada tanaman antara lain adalah temperatur, tekstur tanah, kelembaban tanah, pH tanah, hara tanah serta keadaan bahan organik dalam tanah. Dengan mengetahui faktor yang berperan terhadap patogen tular tanah maka diharapkan strategi penanggulangan patogen tanah dapat disusun dengan tepat

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1996. Plant Pathology. Second edition. Academic Press. New York.
- Anonim, 2004. Diagnostic protocols for regulated pest; *Ralstonia solanacearum*. EPPO Bulletin 34:173-178.
- Barker, K.R and W. W. Weeks. 1991. Relationship between soil and level of *Meloidogyne incognita* and tobacco yeild and quality. Journal of nematology 23(1):82-90.
- Campbell, R. N and A. S. Greathead. 1996. Control of clubroot of crucifers by liming. In Engelhard, A. W (Eds). Soilborne Plant Pathogens: management of disease with macro and microelements, St paul:APS Press.
- Chauchan, A.K., A.Das., H. Kharkwal., A. C. Kharkwal dan A. Varma. Impact of micro-organisms on environment and health. In Chauhan, A.K and A. Varma (Eds.) Microbes Health and Environment. I. K. International Publising House Pvt. Ltd. S-25. Green Park Extension. New Delhi.
- Dalmadiyo, G. 2004. Kajian interaksi infeksi nematoda puru akar (*Meloidogyne incognita*) dengan bakteri *Ralstonia solanacaerum* pada tembakau temanggung (Disertasi). Universitas Gajah Mada. Yokyakarta.
- Elhottova, D., V. Kristufek., J. Triska., V. Chrastny., E. Uhlirova., J. Kalcik and T Piceklmmediate. 2006. Impact of the flood (Bohemia, August 2002) on selected soil characteristic. Water, air and soil pollution 173(1-4):177-193.
- Garret, S. D. 1970. Toward biological control of soil-borne plant pathogens. In Baker, K.F., W.C. Synder., R.R. Baker., J. . Menzies., F.E. Clark., L. L. Miller., A. W. Dimock., Z. A. Patrick., W. A. Krentzer and M. Rubo (Eds). Ecology of soil-borne plant pathogens prelude to biological control: An International Symposium on Factor Detemining the Behavior of Plant Pathogens in Soil. Held at the Universiy of California, Berkeley.
- Koike, S.T., Subbarao, K.V., David, R.M and Turini, T.A. 2003. Vegetable diseases caused by soilborne pathogens. University of Calofornia. Division of Agriculture and natural Resources.
- LaMondia, J. A and R.S. Cowles. 2005. Comparison of *Pratylenchus penetrans* Infection and Maladera castanea feeding on straberry root rot. Journal of Nematology 37:131-135.
- Manici, L. M., F. Caputo and G. Baruzzi. 2005. Additional experiences to elucidate microbial component of soil suppressiveness towards strawberry black root rot complex. Annual Applied Biology 146:421-431.
- Olson, H. A. 2005. *Ralstonia solanacearum*.
http://www.cals.ncsu.edu/course/pp78/Ralstonia/Ralstonia_solanacearum_biovars.html.

Ownley, B.H., B.K. Duffy and D. M. Weller. 2003. Identification and manipulation of soil properties to improve the biological control performance of phenazine-producing *Pseudomonas fluorescens*. *Applied and Environmental Microbiology* 69(6):3333-3343.

Pinkerton, J. N., K. L. Ivers., P. W. Reeser., P. R. Bristow and G. E. Windom. 2002. The use of soil solarization for the management of soilborne plant pathogens in strawberry and redberry production. *Plant Disease* 86:645-651.

Porth. G., F. Mangan., R. Wick and W. Autio. 2003. Evaluation of management strategies for clubroot disease of brassica crops. <http://www.umassvegetable.org>.

Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.