

POTENSI CENDAWAN *RHIZOSFER* DALAM MENGINDUKSI KETAHANAN TANAMAN

Jumriani Rusli & Hafsan

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cendawan *Rhizosfer* merupakan salah satu kelompok mikroorganisme yang telah dilaporkan dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit, baik penyakit terbawa tanah (Hyakumachi & Kubota, 2003). Cendawan *Rhizosfer* membantu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan penyerapan nutrisi, sebagai kontrol biologi terhadap serangan patogen, dan juga menghasilkan hormon pertumbuhan bagi tanaman (Chanway, 1997). Banyak jenis jamur dapat diisolasi dari *Rhizosfer* tanaman budidaya seperti cabai, kentang, tembakau dan jagung, jamur ini dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga termasuk dalam kelompok *Plant Growth Promoting Fungi/ PGPF* (Hyakumachi & Kubota, 2003).

Menurut Carlile et al. (2001) bahwa populasi mikroorganisme di *Rhizosfer* biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan *Rhizosfer*. Salah satu dari faktor-faktor terpenting yang bertanggung jawab atas terjadinya efek *Rhizosfer* adalah variasi yang besar dalam hal senyawa organik yang tersedia di daerah perakaran berupa getah yang dikeluarkan oleh akar, baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas dan kuantitas mikroorganisme di daerah perakaran. Ciri dan jumlah senyawa yang dikeluarkan tergantung pada spesies tanaman, umur, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (Rao 1994).

Mikroorganisme yang bisa hidup pada daerah *Rhizosfer* sangat sesuai digunakan sebagai agen pengendalian hayati ini mengingat bahwa *Rhizosfer* adalah daerah yang utama dimana akar tumbuhan terbuka terhadap serangan patogen. Jika terdapat mikroorganisme antagonis pada daerah ini, maka patogen akan berhadapan dengan mikroorganisme antagonis tersebut selama menyebar dan menginfeksi akar. Keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba dan jarang dijumpai, mikrobia antagonis ini sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Weller 1988). Pengendalian hayati terhadap cendawan patogenik memberi harapan untuk dikembangkan di lapangan. Banyak peneliti yang menarik manfaat jamur antagonis sebagai agensia yang efektif untuk mengendalikan berbagai patogen dalam tanah (Istikorini 2002).

Menurut (Rifai, 1969) untuk mengetahui jenis cendawan pada *Rhizosfer* tanaman kentang tersebut perlu dilakukan isolasi dan identifikasi. Identifikasi merupakan suatu kegiatan yang sangat penting mengingat banyak jenis jamur belum diketahui jumlah dan jenisnya. Jumlah spesies cendawan yang sudah diketahui hingga kini hanya kurang

lebih 69.000 dari perkiraan 1.500.000 spesies yang ada di dunia. Untuk melakukan identifikasi cendawan diperlukan dua macam informasi yaitu makroskopik dan mikroskopik yang didasarkan kepada ukuran, bentuk, warna, dan jumlah spora yang dihasilkan oleh cendawan (Rubert, 1972).

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah merupakan habitat bagi organisme dari yang berukuran makro seperti cacing, predator seperti tikus, maupun hewan lainnya yang hidup di tanah, hingga yang berukuran mikro seperti jamur, bakteri, dan protozoa. Masing-masing organisme memiliki peran penting dalam siklus materi-energi yang sangat diperlukan oleh tanaman. Kolaborasi dan aktivitas organisme tanah ini memerlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti temperatur, pH, struktur tanah, kelembaban, dan faktor-faktor yang lain (Siti, 2013).

Mikroorganisme di dalam tanah memiliki peran penting dalam menjaga kesuburan tanah karena mikroorganisme memiliki peran yaitu sebagai dekomposer. Menurut (Handayanto, 2007), fungsi utama dari dekomposer ini adalah melapukkan residu: imobilisasi hara dalam biomasannya, menghasilkan senyawa organik baru sebagai sumber nutrisi dan energi bagi organisme lain. Kolaborasi fungsi mikroorganisme tanah akan menghasilkan hara yang dapat digunakan oleh tanaman. Beberapa mikroorganisme yang menyelimuti perakaran tanaman sehat diketahui sebagai pelindung dari serangan patogen layu. Pada perakaran tanaman sehat, bakteri antagonis *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Streptomyces* sp. dilaporkan dapat mengendalikan *R. solanacearum* pada kentang (Nurbaya *et al*, 2011).

Secara alami tanah memiliki potensi mikroorganisme yang mampu menekan perkembangan patogen dalam tanah. Sebagian besar mikroorganisme antagonis tersebut hidup sebagai saprofit. Kemampuan organisme dalam beradaptasi terhadap berbagai keadaan lingkungan merupakan potensi besar untuk digunakan sebagai agen pengendali hayati (Baker & Cook 1974).

Rhizosfer merupakan bagian tanah yang berada di sekitar perakaran tanaman dan berperan sebagai pertahanan luar bagi tanaman terhadap serangan patogen akar. Konsep *Rhizosfer* pertama kali dikemukakan oleh Hiltner. Populasi mikroorganisme di *Rhizosfer* biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan *Rhizosfer* (Lynch, 1990). Menurut Foster (1985) beberapa mikroorganisme *Rhizosfer* berperan penting dalam siklus hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, mempengaruhi aktivitas mikroorganisme serta sebagai pengendali hayati terhadap patogen akar.

Lingkungan *Rhizosfer* total ditentukan oleh interaksi dari tanah, tanaman, dan organisme yang berasosiasi dengan akar (Lynch 1990). Hubungan antara organisme dan akar dapat menguntungkan, merusak, atau netral tetapi seiring pengaruhnya tergantung pada kondisi tanah. Menurut Jeger (2001) kehadiran sejumlah populasi organisme baik

yang bersifat antagonis, patogen, maupun saprofit dapat menambah keragaman spesies di dalam komunitas alami tanaman. Berdasarkan bibliografinya, *Rhizosfer* dicirikan dengan aktivitas biologinya yang paling tinggi pada tanah (Patkowska 2002).

Rhizosfer merupakan bagian tanah yang dipengaruhi perakaran dan substansi yang dikeluarkan dari akar ke dalam larutan tanah, sehingga tercipta kondisi yang menyenangkan bagi bakteri tertentu tanaman. Adanya mikroorganisme antagonis pada daerah *Rhizosfer* dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba. Mikroba antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Hasanuddin, 2003).

Pada *Rhizosfer* terdapat organisme yang merugikan di sekitar akar dari tanaman yang sakit dan organisme yang bermanfaat di sekitar akar dari tanaman yang sehat. Fakta biologi utama dari *Rhizosfer* atau daerah yang dipengaruhi akar adalah jumlah yang banyak dan aktivitas yang tinggi dari mikroorganisme tanah dalam area ini dibandingkan dengan tanah tanpa akar (Subba, 1994).

Pada daerah *Rhizosfer* biasanya digunakan sebagai agen pengendalian hayati karena keberadaan mikroorganisme yang beragam. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah *Rhizosfer* dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba. Mikroba antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Selain sebagai agen antagonis, mikroorganisme tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa-senyawa stimulat pertumbuhan seperti auksin dan fitohormon (Waksman 1952).

Pentingnya populasi mikroorganisme di sekitar *Rhizosfer* adalah untuk memelihara kesehatan akar, pengambilan nutrisi atau unsur hara, dan toleran terhadap stress/cekaman lingkungan pada saat sekarang telah dikenal. Mikroorganisme menguntungkan ini dapat menjadi komponen yang signifikan dalam manajemen pengelolaan untuk dapat mencapai hasil, yang mana ditegaskan bahwa hasil tanaman budidaya dibatasi hanya oleh lingkungan fisik alamiah tanaman dan potensial genetik bawaan (Intan, 2007).

Pelepasan sejumlah karbon terfiksasi selama fotosintesis dari akar ke dalam tanah adalah faktor utama penghematan karbon dari tanaman, yang diharapkan dapat memberikan keuntungan pada tanaman itu sendiri. Beberapa proses-proses mikrobial terjadi karena adanya stimulasi dalam *Rhizosfer*, meskipun manfaatnya bagi tanaman tidak selalu nyata (Intan, 2007).

Mikroorganisme *Rhizosfer* menghasilkan senyawaan seperti growth hormon dan phytotoxin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Keanekaragaman substrat dalam *Rhizosfer* yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman menunjukkan banyaknya produk yang bermanfaat. Secara relatif, di laboratorium cukup mudah untuk menunjukkan produksi senyawaan tertentu dari suatu organisme dan pengaruhnya bagi tanaman. Akan tetapi cukup sulit untuk mengetahui bentuk aktif senyawaan ini serta

konsentrasi berapa yang mendukung keberadaannya dalam tanah. Pengukuran dalam tanah menjadi sulit pada saat konsentrasi senyawaan sangat rendah serta dihasilkan secara lokal (Intan, 2007).

Istilah “efek *rizosfer*” menunjukkan pengaruh keseluruhan perakaran tanaman terhadap mikroorganisme tanah. Maka akan lebih banyak jumlah bakteri, jamur dan actinomycetes dalam tanah yang termasuk *rizosfer* dibandingkan tanah yang tidak memiliki *rizosfer*. Beberapa faktor seperti tipe tanah, kelembaban tanah, pH dan temperatur, dan umur serta kondisi tanaman mempengaruhi efek *rizosfer*.

Efek *rizosfer* selain tampak da lam bentuk melimpahnya jumlah mikroorganisme juga dalam adanya distribusi bakteri yang memiliki ciri mempunyai kebutuhan khusus, yaitu asam amino, vitamin-vitamin B, dan faktor pertumbuhan khusus (kelompok nutrisi). Laju kegiatan metabolik mikroorganisme *rizosfer* itu berbeda dengan laju kegiatan metabolik mikroorganisme dalam tanah non-*rizosfer* (Intan, 2007).

Hiltner pada tahun 1904 menggambarkan *rizosfer* sebagai bagian dari tanah yang secara langsung dipengaruhi oleh substansi yang dikeluarkan dari akar ke dalam larutan tanah, sehingga tercipta kondisi yang menyenangkan bagi bakteri tertentu (Bruehl, 1987). Ia juga menggambarkan adanya organisme yang merugikan di sekitar akar dari tanaman yang sakit dan organisme yang bermanfaat di sekitar akar dari tanaman yang sehat. Fakta biologi utama dari *rizosfer* atau daerah yang dipengaruhi akar adalah jumlah yang banyak dan aktivitas yang tinggi dari mikroorganisme tanah dalam area ini dibandingkan dengan tanah tanpa akar. Di antara dua area ini terdapat area transisi di mana pengaruh akar menurun seiring dengan jarak. Biasanya daerah *rizosfer* merupakan lapisan tipis yang tetap menempel pada akar setelah tanah di sekitar akar dihilangkan dengan cara menggoyangkan perakaran (Katznelson, 1965, dalam Bruehl, 1987).

PENUTUP

A. Kesimpulan

Cendawan *Rhizosfer* membantu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan penyerapan nutrisi, sebagai control biologi terhadap serangan patogen, dan juga menghasilkan hormon pertumbuhan bagi tanaman.

Pentingnya populasi mikroorganisme di sekitar *Rhizosfer* adalah untuk memelihara kesehatan akar, pengambilan nutrisi atau unsur hara, dan toleran terhadap stress/cekaman lingkungan pada saat sekarang telah dikenal.

B. Saran

Pembuatan makalah ini masih jauh dari kesempurnaan maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan agar dalam pembuatan makalah selanjutnya jauh lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker SK. Cook JR. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*. San Fransisco: WH Freeman and Company.
- Chanway, C.P. Inoculation of Tree Roots with Plant Growth Promoting Bacteria: *An Emerging technology for reforestation, Forest Science* 43: 96-112. 1997.
- Hyakumachi, M and M Kubota. 2003. Fungi as plant growth promoter and disease suppressor. Pp. 101- 110 In: *Fungal Biotechnology in Agricultural, Food and Environmental Application*. Arora D. K. (ed) Marcel Dekker.
- Intan Ratna Dewi A. 2007. *Rhizoba Bacteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman Plant Growth Promotor Rhizobacteria*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor.
- Istikorini Y. 2002. *Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati Yang Ekologis dan Berkelanjutan*. (http://tumoutou.net/702_05123/yunik_istikorini.htm. Diakses 20 Oktober 2015).
- Lynch JM. 1990. Introduction: Some consequences of microbial rhizosphere competence for plant and soil. In : Lynch JM, editors. *The Rhizosphere* New York: John Willey & Sons. P 1-10.
- Patkowska E. 2002. The Role of Rhizosphere Antagonistic Microorganism in Limiting the Infection of Underground Part of Spring Wheat. <http://www.ejpau.media.pl/series/volume/5/issue/2/horticultura/art-04.html>. [16 Februari 2008].
- Rao S. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UIPress, Jakarta. 1994.
- Rifai, M.A. 1969. A rivision of the Genus *Trichoderma*. *Mycological papers*. P. 116 : 1-56.(USA): CABL publishing.
- Subba RNS. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI-Press. 1994.
- Sutedjo MM, Kartasapoetra AG dan Sastraatmodjo RDS. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta. 1991.
- Weller DM. 1983. Colonizaation of wheat roots by a fluorescent *Pseudomonads*:suppressive take-all. *Phytopathology*. 73: 1548-1553.