Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat dalam Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Salsabila Putri Hanifah (2210422013) – Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

Pendahuluan

Mikroba pelarut fosfat (MPF) adalah kelompok mikroorganisme yang memiliki potensi untuk melarutkan fosfat yang terikat dalam tanah, sehingga dapat mengubahnya menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Mikroba ini terdiri dari berbagai jenis, termasuk bakteri dan jamur pelarut fosfat. Beberapa genus bakteri yang dikenal sebagai pelarut fosfat yaitu *Pseudomonas*, *Bacillus*, dan *Rhozobium*, sedangkan dari kelompok jamur yaitu *Aspergillus* dan *Penicillium*. Mikroba ini berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan fosfat, terutama di tanah masam yang seringkali memiliki kandungan fosfat terlarut yang rendah.

Tanah masam merupakan tanah dengan nilai pH rendah berada di bawah 5,5 dengan kadar ion hidrogen yang tinggi, umumnya memiliki jumlah populasi mikroorganisme yang terbatas dan konsentrasi unsur hara rendah, terutama ketersediaan unsur hara fosfat (Sonia dan Setiawati, 2022). Fosfor total pada tanah masam memiliki konsentrasi yang tinggi namun ketersediaannya terbatas untuk diserap oleh tanaman (Sugianto *et al*., 2019). Fosfor pada tanah dapat membantu tanaman dengan menerima dan mengubah energi sinar matahari menjadi zat yang dapat diurai bagi tanaman (Riwat *et al*., 2020).

Dalam pertanian, mikroba ini dapat mempengaruhi pertumbuhan hasil tanaman seperti bawang merah. Pada bawang merah, elemen fosfor (P) adalah elemen esensial kedua setelah nitrogen yang memainkan peran penting dalam fotosintesis dan proses perkembangan akar, maka diperlukan suatu usaha yang dapat menguraikan unsur P yang terikat di dalam tanah dan mengefisienkan pemakaian pupuk P bagi tanaman. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan kelompok Mikroba Pelarut Fosfat (MPF) yaitu mikroba yang dapat melarutkan P yang terikat oleh tanah dan pupuk P yang terakumulasi dalam tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman. Pemanfaatan mikroba pelarut fosfat diharapkan dapat mengatasi masalah kebutuhan P di tanah masam (Deden dan Umiyati, 2020). Artikel ini dibuat untuk menjelaskan seberapa besar

pengaruh dan interaksi antara jenis Mikroba Pelarut Fosfat (MPF) dan dosis batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

Hasil dan Pembahasan

Fosfor merupakan unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman, tetapi seringkali terikat dalam bentuk yang dapat diserap oleh akar tanaman kompleks dengan Ca^{2+}, Fe^{3+} atau Al^{3+}. Mikroba ini berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfor melalui mekanisme produksi asam organik, enzim fosfatase, serta reaksi khelasi yang membantu melepaskan fosfat dari senyawa kompleksnya (Pan dan Cai, 2023). Bakteri pelarut fosfat merupakan bakteri yang mampu melarutkan fosfat yang semula tidak tersedia menjadi tersedia. Menurut Mindari dkk (2018) Bakteri yang dapat menarutkan fosfat antara lain bakteri *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacillus*, *Micrococcus*, *P. aeruginosa* dan lain-lain. Aktivitas bakteri pelarut fosfat mampu menghasilkan enzim fosfatase yang dapat memineralisasi fosfat organik yang ada di dalam tanah. Enzim fosfatase juga berperan penting dalam proses hidrolisis fosfat organik menjadi fosfat anorganik (Sonia dan Setiawati, 2022).

Beberapa genus mikroba pelarut fosfat yang umum ditemukan antara lain *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium*, *Aspergillus*, dan *Penicillium*. Mikroba ini biasanya ditemukan di tanah dan Rizhosfer tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas MPF dapat diuji menggunakan media Pikovskaya, di mana zona bening di sekitar koloni mikroba menunjukkan kemampuan mereka melarutkan fosfat yang tidak larut (Mengesha dan Legesse, 2024). Beberapa kelompok bakteri seperti *Pseudomonas* sp., *Bacillus, Rhizobium* merupakan bakteri pelarut fosfat yang paling potensial. Kelompok bakteri *Pseudomonas* paling banyak ditemukan sebagai bakteri pelarut fosfat terbaik. Jenis *Pseudomonas* yang umumnya diketahui mampu melarutkan P terbaik anatara lain *P. fluoresces*, *P. psychrotolerance*, *P. cepaceae*, *P. aeruginosa* dan *P. oryzihabitans* (Asril dan Lisafitri, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Deden dan Umiyati, 2020), Mikroba pelarut fosfat (MPF) mempengaruhi pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) melalui peningkatan ketersediaan fosfor (P) yang esensial bagi tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Deden dan Umiyati (2020), menunjukan bahwa penggunaan MPF seperti *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. bersama dengan aplikasi

batuan fosfat berdampak signifikan terhadap serapan P, jumlah daun, dan bobot umbi kering bawang merah. Hasil penelitian menujukkan adanya interaksi antara jenis MPF dan dosis batuan fosfat. Kombinasi perlakuan *Pseudomonas* sp. dengan dosis batuan fosfat 100 kg/ha (M2R3) menghasilkan serapan P tertinggi sebesar 0,21%. Serapan P yang lebih tinggi ini mendukung proses metabolisme tanaman, seperti fotosintesis dan perkembanggan akar, yang pada akhirnya meningkatkan hasil panen. Pengaruh MPF juga terlihat pada parameter jumlah daun. Perlakuan M2R3 menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi, yaitu 46,19 helai pada 6 minggu setelah tanam (MST), diikuti oleh perlakuan M2R3 dengan rata-rata 45,33 helai daun. Jumlah daun yang lebih banyak mencerminkan peningkatkan aktivitas fotosintesis yang mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Kesimpulan

Mikroba Pelarut Fosfat (MPF) berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan fosfor (P) bagi tanaman, termasuk bawang merah. Selain itu, MPF juga berperan dlam meningkatkan fosfat pada tanah masam. Mikroba seperti *Pseudomonas* sp. dapat melarutkan fosfat yang terikat di tanah menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi MPF dengan batuan fosfat meningkatkan serapan P, jumlah daun, dan bobot umbi kering bawang merah. *Pseudomonas* sp. terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil panen bawang merah dibandingkan dengan *Penicillium* sp., *Pseudomonas* sp. juga memiliki kemampuan pelarutan fosfat yang lebih baik di tanah masam, sehingga dapat disimpulkan bahwa MPF dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk fosfat dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Referensi

Asril, M. dan Lisafitri, Y., 2020. Isolasi Bakteri Pelarut Fosfat Genus Pseudomonas dari Tanah Masam Bekas Areal Perkebunan Karet di Kawasan Institut Teknologi Sumatera. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(1).

Deden dan Umiyati, U., 2020. Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat Dan Batuan Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(1): 193-206.

Mengesha, S. A., and Legesse, N. H., 2024. Isolation And Characterization of Phosphate Solubilizing Bacteria from The Rhizosphere of Lentil (*Lens culinaris* M.) Collected from Hagere Mariam district, Central Ethiopia. *Plos One*.

Pan, L. and Cai, B., 2023. Phosphate-Solubilizing Bacteria: Advances in Their Physiology, Molecular Mechanisms and Microbial Community Effects. *Microorganisms*.

Riwat, P., S. Das., D. Shankhdhar., and S.C Shankhdhar. 2020. Phospahte Solubilizing Microorganisms Mechanism and Their Role in Phosphate Sulubilization and Uptake. *Journal of Soil Science and Plant Nutrion*.

Sonia, A. V. & Setiawati, T. C., 2022. Aktivitas bakteri pelarut fosfat terhadap peningkatan ketersediaan fosfat pada tanah masam. *Agrovigor*, 15(1): 44-53.

Sugianto, S.K., M. Shovitri, dan A. Hidayat. 2019. Potensi Rhizobakteri Sebagai Pelarut Fosfat. *Sains dan Seni ITS*. 7(2): 71-74.