

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Fosfor merupakan unsur esensial kedua setelah nitrogen yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada dasarnya, jumlah fosfat dalam tanah lebih banyak dibandingkan dengan nitrogen. Jumlahnya dalam tanah sekitar 95% hingga 99%, namun terdapat dalam bentuk yang tidak larut sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman (Vassileva dalam Dewanti, *et al* 2016).

Fosfor dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk pertumbuhan tanaman. Walau diperlukan dalam jumlah banyak, konsentrasi dan ketersediaan P dalam tanah umumnya relatif rendah, kecuali dalam tanah yang berkembang dari bahan induk fosfatik. Ketersediaan P bagi tanaman diatur oleh banyak faktor, di antaranya pH tanah diyakini paling berpengaruh. Beberapa penelitian percaya bahwa ketersediaan P bagi tanaman dapat dikelola dengan pengaturan pH tanah, misalnya dengan pengapuran (Tisdale, *et al* 1985). Usaha ini dilaporkan dapat meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman, tetapi juga dapat menurunkan ketersediaan P bagi tanaman tertentu.

Fosfor di dalam tanah, bagian P tanah yang mudah tersedia bagi tanaman, berada dalam bentuk, yaitu :  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , dan berbagai bentuk kompleksnya dengan berbagai kation. Konsentrasi masing-masing bentuk ini sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Berdasarkan teori ini dan pada fakta bahwa pH tanah pada umumnya berada pada rentang pH 4 sampai pH 7, diyakini bahwa  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  merupakan bentuk paling banyak dijumpai di dalam tanah dan tersedia bagi tanaman (Lindsay, 1979)

Penambahan fosfor ke dalam tanah asam banyak dilakukan di daerah tropika umumnya tinggi karena tanah ini memiliki kapasitas penyerapan yang relatif tinggi terhadap P. Fakta ini merangsang masukan P lebih besar di tanah asam dari pada di tanah netral dan menyebabkan pengeluaran negara untuk pembelian pupuk P lebih besar untuk suatu tingkat produksi tertentu. Bagi Indonesia, yang kebanyakan tanahnya bersifat masam atau agak masam, kondisi ini dapat memberikan akibat ekonomi yang besar dalam usaha pertanian. Oleh

karena itu, alternatif lain misalnya penggunaan sumber P yang bersifat alami sangat diperlukan.

Bahan organik yang menumpuk dalam kegiatan pertanian adalah salah satu sumber P-organik yang mungkin dapat digunakan untuk menyediakan P-anorganik di dalam tanah untuk memenuhi paling tidak sebagian dari kebutuhan tanaman. Kecepatan pelepasan P-anorganik dari P organik ini mungkin rendah dan tidak memberikan tambahan P yang cukup untuk peningkatan produksi. Perubahan P organik menjadi P anorganik seperti ortofosfat yang tersedia bagi tanaman dapat dipercepat dengan mengelola beberapa sifat tanah.

Enzim merupakan salah satu senyawa penting di dalam tanah karena memiliki peranan dalam penyediaan beberapa unsur hara penting bagi tanaman (Tate III, 1987 ; Tabatabai, 1982). Mikroba tanah dan akar tumbuhan menghasilkan enzim fosfatase. Fungsi enzim tersebut sebagai biokatalisator P-organik menjadi P-inorganik yang kemudian dapat diserap dan dimetabolisme oleh sel-sel akar tumbuhan maupun mikroba (Burns, 1982). Enzim fosfatase di tanah didapatkan sebagai enzim ekstraseluler.

Fosfatase diyakini berpartisipasi dalam siklus P di dalam tanah, yaitu dalam transformasi P organik menjadi ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ). Reaksi umum proses transformasi tersebut dapat di gambarkan sebagai berikut (Tabatabai, 1982) :  $\text{R-O-PO}_3^{2-} + \text{R-OH} + \text{H-O-PO}_3^{2-}$ . Fosfor organik yang umumnya menumpuk didalam tanah, berada di dalam bahan organik yang dapat berasal dari sisa tanaman, hewan, atau makhluk hidup lainnya. Bahan organik tersebut dapat mengalami proses mineralisasi sehingga melepaskan ion fosfat ke dalam larutan tanah. Reaksi pembebasan yang dilakukan oleh mikroorganisme tersebut disertai dengan meningkatnya produksi  $\text{CO}_2$  yang diduga akan meningkatkan kelarutan P-tanah di dalam larutan tanah, tetapi reaksi ini umumnya berjalan relatif lambat. Namun demikian, proses yang paling umum terjadi di dalam perombakan P-organik menjadi P-anorganik adalah reaksi katalisasi yang melibatkan enzim fosfatase yang dapat mempercepat reaksi transformasi tersebut. Prinsip dari reaksi ini adalah hidrolisis oleh enzim fosfatase yang dihasilkan oleh akar tanaman (umumnya tanaman tingkat tinggi) dan sejumlah mikroorganisme yang berperan

dalam proses mineralisasi P-organik tersebut. Dengan demikian enzim ini berperan penting dalam menyediakan P untuk tanaman dari sumber organik.

Fosfatase di produksi oleh mikroorganisme dan akar tanaman (Frankerberger, *et al* 1983). Beberapa peneliti melaporkan bahwa aktivitas fosfatase di dalam tanah yang dihuni oleh cacing tanah lebih tinggi daripada di dalam tanah kontrol (Ross, *et al* 1982). Aktivitas fosfatase juga lebih tinggi di tanah hutan daripada di tanah pertanian (Salam, *et al* 1997)

Fosfatase umumnya dibedakan dalam 2 kelompok, yaitu fosfatase asam dan fosfatase basa. Fosfatase tersebut berkaitan dengan teknik pengukuran aktivitasnya. Fosfatase asam maupun fosfatase basa terlibat dalam mempercepat perombakan fosfor organik menjadi fosfor anorganik (ortofosfat) (Tabatabai, 1982). Karena P-organik tidak tersedia bagi tanaman dan ortofosfat sangat tersedia bagi tanaman, enzim ini memiliki arti penting dalam meningkatkan pemanfaatan bahan organik sebagai sumber fosfor bagi tanaman dan efisiensi pemupukan tanah dengan pupuk fosfat.

Berdasarkan uraian tersebut, telah dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh *Input* Pupuk Fosfor terhadap Aktivitas Enzim Fosfatase Tanah pada Rhizosfir Tanaman Jagung (*Zea mays L*)”

### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh input dosis pupuk fospor terhadap aktivitas enzim fosfatase tanah pada rhizosfir tanaman jagung
2. Untuk mengetahui pengaruh input pupuk fosfor dengan beberapa perlakuan dosis pupuk fosfor terhadap jumlah populasi bakteri pada rhizosfir tanaman jagung