

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fosfor (P) adalah unsur makro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Fosfor berperan penting dalam proses metabolisme tumbuhan seperti pertumbuhan dan perkembangan sel, biosintesis makromolekul, fotosintesis, dan respirasi. Selain itu, P juga merupakan komponen penting dari biomolekul seperti asam nukleat, fosfolipid, dan ATP (Khan et al., 2014; Schachtman et al., 1998).

Fosfor di dalam tanah tidak ditemukan bebas dalam bentuk unsur, melainkan dalam bentuk senyawa fosfat. Bentuk fosfat yang dapat diserap tumbuhan adalah fosfat yang dapat larut dalam air seperti ortofosfat (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-}) yang umumnya berikatan dengan ion Ca^{2+} , Al^{3+} , dan Fe^{3+} pada tanah sehingga membentuk senyawa kompleks yang membentuk endapan sehingga tidak dapat diambil oleh tumbuhan. Karena itu, hanya sedikit fosfat yang terlarut dalam air tanah. (Manzoor et al., 2017; Ritonga et al., 2015).

Banyaknya fosfat yang membentuk senyawa kompleks pada tanah menyebabkan pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan unsur P pada tumbuhan. Akan tetapi, fosfat yang diberikan melalui pupuk juga dapat terimobilisasi dengan mudah. Selain itu, pemberian pupuk juga mengakibatkan berbagai efek samping seperti pengasaman atau pembasaan tanah, kontaminasi air tanah, dan mengganggu mikroflora tanah (Chen et al., 2006).

Bakteri pelarut fosfat (BPF) adalah bakteri yang memiliki peran dalam penyuburan tanah karena mampu melarutkan fosfat yang tidak dapat larut dalam air (Darmayasa dan Kawuri, 2014). Pelarutan Fosfat terjadi karena adanya aktivitas enzim fosfatase dan asam-asam organik yang dihasilkan oleh BPF. Gugus hidroksil dan karboksil dari asam organik tersebut dapat mengkhelat kation sehingga ion fosfat dapat bebas dan tersedia bagi tumbuhan.

Bakteri pelarut fosfat telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian. *Pseudomonas monteilii* memiliki kemampuan melarutkan fosfat dan dapat

diaplikasikan pada tanaman *Pelargonium graveolens*. Aplikasi tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan berat kering dari akar, batang, dan produksi minyak esensial (Dharni et al., 2014). Selain bidang pertanian, bakteri pelarut fosfat juga dapat dimanfaatkan dalam reforestasi mangrove. Aplikasi dari isolat bakteri pelarut fosfat *Oceanobacillus picturae* yang diisolasi dari rhizosfer *Avicennia marina* bersama dengan bubuk batuan fosfat mampu meningkatkan ketersediaan fosfat terlarut bagi tanah dan meningkatkan penyerapan nutrisi oleh akar sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan batang mangrove yang ditanam di *greenhouse* (El-Tarabily et al., 2010).

Ekosistem mangrove adalah ekosistem wilayah pesisir yang unik. Karakteristik ekosistem tersebut diantaranya tanah yang berlumpur, air payau, ekosistem yang kompleks dan dinamis, serta tekanan antropogenik yang tinggi (Thompson et al., 2013; Behera¹ et al., 2014). Kawasan hutan mangrove di Indonesia terdapat di beberapa wilayah, seperti Taman Wisata Alam (TWA) Angke Kapuk yang terletak di hutan mangrove Pantai Indah Kapuk (PIK) Pesisir Utara Jakarta (Putri et al., 2015; Kusumahadi et al., 2020).

Fosfat yang berada pada tanah mangrove terdapat dalam bentuk yang tidak bisa diserap langsung. Dalam kondisi tersebut, mikroorganisme pelarut fosfat yang hidup di tanah mangrove memiliki peranan penting untuk menyediakan fosfat terlarut bagi mangrove (Reef et al., 2010). Penelitian ini mengkaji tentang kemampuan isolat bakteri pelarut fosfat asal tanah mangrove Muara Angke dalam melarutkan fosfat. Identifikasi bakteri secara molekular juga dilakukan untuk mengetahui identitas dari bakteri yang memiliki potensi sebagai BPF.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Apakah isolat bakteri asal tanah mangrove Muara Angke memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat?
2. Apakah bentuk senyawa fosfat berpengaruh terhadap kemampuan bakteri asal tanah mangrove Muara Angke dalam melarutkan fosfat?

3. Jenis bakteri apakah yang memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan isolat bakteri asal tanah mangrove Muara Angke dalam melarutkan fosfat.
2. Mengetahui pengaruh bentuk senyawa fosfat terhadap kemampuan bakteri asal tanah mangrove Muara Angke dalam melarutkan fosfat.
3. Mengetahui identitas isolat bakteri pelarut fosfat asal tanah mangrove Muara Angke yang memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan isolat bakteri asal tanah mangrove Muara Angke dalam melarutkan fosfat. Informasi dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut dari aplikasi bakteri pelarut fosfat sebagai agen pupuk hayati.