

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekitar 21 juta ha, atau 10.8% dari luas daratan Indonesia, adalah lahan gambut terluas di antara negara tropis. Sebagian besar lahan gambut terletak di empat pulau besar: Sumatera, Kalimantan, dan Papua, masing-masing dengan porsi 35 persen, 32 persen, dan hanya sebagian kecil di Sulawesi, Halmaera, dan Seram (Ratmini, 2012). Gambut memiliki banyak peran strategis, termasuk fungsi hidrologis, berfungsi sebagai penambat karbon atau sequester, dan memainkan peran penting dalam menjaga kesejahteraan lingkungan dan kehidupan fauna. Lahan gambut dianggap sebagai lahan marginal dan "lemah", dan produktivitasnya biasanya rendah dan sangat rentan terhadap kerusakan. Pengembangan pertanian di rawa gambut memerlukan perencanaan yang cermat dan teliti, penerapan teknologi yang tepat, dan pengelolaan yang tepat untuk memastikan pembangunan berkelanjutan. Informasi tentang jenis, karakteristik, dan penyebaran rawa gambut diperlukan untuk konservasi dan optimalisasi pemanfaatan lahan rawa gambut sesuai dengan karakteristiknya (Ratmini, 2012)

Kerusakan ekosistem gambut berdampak besar terhadap lingkungan setempat (*in situ*) maupun lingkungan sekelilingnya (*ex situ*). Kejadian banjir di hilir DAS merupakan salah satu dampak dari rusaknya ekosistem gambut. Deforestasi hutan dan penggunaan lahan gambut untuk sistem pertanian yang memerlukan drainase dalam (> 30 cm) (Agus & Made, 2008). Kandungan fosfat (P) yang tersedia di lahan gambut merupakan masalah utama dalam budidaya pertanian. Ini ditandai dengan rendahnya jumlah fosfat yang tersedia untuk tanaman meskipun kandungan fosfat total dalam tanah organik terkadang cukup tinggi, karena sebagian besar fosfat terikat kuat dalam senyawa organik dan tidak dapat diakses oleh tanaman. Sifat fisik dan kimia lahan gambut tropis sangat beragam, baik secara spasial maupun vertikal. Karakteristiknya sangat dipengaruhi oleh ketebalan gambut, kematangan, dan kurangnya pengayaan dari luapan sungai di sekitarnya. Untuk mencapai produktivitas yang tinggi dan berkelanjutan, karakteristik lahan seyogianya menjadi dasar pemanfaatan lahan gambut. Menurut Keppres No. 32/1990, gambut dengan ketebalan lebih dari 3 meter dianggap

sebagai wilayah konservasi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa karena lapisan gambut semakin tebal, gambut menjadi lebih rapuh (Subiksa et al., 2018).

Dengan mempertahankannya sebagai kawasan konservasi, maka fungsinya sebagai penyangga hidrologi tetap terjaga. Gambut dengan kedalaman < 3 m dapat dimanfaatkan untuk pertanian dengan syarat lapisan mineral dibawah gambut bukan pasir kuarsa atau liat berpirit, dan tingkat kematangan bukan fibrik. Pengembangan lahan gambut tidak hanya bergantung pada sifat fisik dan kimia, tetapi juga dipengaruhi oleh pengelola Lahan gambut terbentuk dari tumpukan sisa tanaman yang terjebak dan terhambat proses dekomposisi akibat kejenuhan air (anaerobik) . Pemanfaatan lahan gambut saat ini belum optimal karena tingkat kesuburan rendah yaitu tingkat kemasaman tinggi yang bersifat toksik bagi tanaman. Tanah gambut umumnya memiliki kadar pH yang rendah dengan nilai pH 4,5, kejenuhan basa rendah berkisar 6-10%.

Tanah Indonesia sering mengalami ketidakterersediaan fosfat. Salah satunya terikat pada senyawa besi (Fe) dan aluminium (Al), sehingga perlu mikroba alternatif, BPF (Bakteri Pelarut Fosfat), untuk melarutkan fosfat yang sebelumnya terikat sehingga tersedia untuk tanaman. BPF (Bakteri Pelarut Fosfat) adalah bakteri yang memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat yang tidak tersedia menjadi fosfat yang tersedia sehingga dapat diserang. Karena terbuat dari serasah dan bahan organik, tanah gambut dapat digunakan sebagai sumber bakteri pelarut fosfat. Bakteri pelarut fosfat adalah salah satu dari banyak mikroorganisme yang hidup di tanah gambut. (Marista et al., 2024).

Untuk memenuhi kebutuhan fosfor, petani masih banyak bergantung pada pupuk fosfat anorganik. Namun, efisiensinya di lahan gambut sangat rendah karena P cepat terikat oleh senyawa Besi(Fe) Dan Aluminium(Al) Karena Ph tanah sangat rendah(Asam). sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Notohadikusumo & Maas, 2015). Selain itu, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat membahayakan tanah dan lingkungan dalam jangka panjang. Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat (BPF), khususnya dari rhizosfer kelapa sawit, adalah alternatif yang menjanjikan dan ramah lingkungan untuk mengatasi masalah tersebut. Mikroba rhizosfer hidup di sekitar perakaran dan berkontribusi pada peningkatan

ketersediaan fosfat melalui mekanisme pelarutan senyawa P yang tidak larut menggunakan asam organik dan enzim seperti fosfatase (Istina et al., 2014). Beberapa isolat lokal dari tanah gambut telah terbukti efektif meningkatkan P tersedia dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Karena aktivitas biologinya yang tinggi, rizosfer kelapa sawit merupakan salah satu sumber mikroba yang potensial. Sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme tanah, eksudat dari akar kelapa sawit terdiri dari asam organik, gula, dan asam amino. Kondisi seperti ini mendorong perkembangan berbagai jenis mikroba yang berfungsi, termasuk mikroba pelarut fosfat. Selain itu, sistem perakaran kelapa sawit yang dalam memungkinkan mikroba rhizosfer untuk menyesuaikan diri dengan kondisi anaerob dan pH rendah yang biasanya ditemukan di lahan gambut. Oleh karena itu, rhizosfer kelapa sawit dipilih sebagai tempat untuk mengisolasi mikroba yang mampu melarutkan fosfat dengan baik di lingkungan gambut (Khaeruni et al., 2015). Beberapa contoh utama yang terisolasi dari lahan gambut meliputi genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, serta fungi seperti *Aspergillus* dan *Penicillium*.

Penelitian mengenai isolasi dan seleksi mikroba pelarut fosfat dari rhizosfer kelapa sawit di lahan gambut sangat penting dilakukan. Identifikasi mikroba lokal yang adaptif terhadap kondisi ekstrem lahan gambut dan memiliki efisiensi pelarutan fosfat yang tinggi dapat digunakan sebagai bahan baku biofertilizer hayati. Biofertilizer tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi serapan hara, tetapi juga berperan dalam menjaga keberlanjutan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis (Alamsyah et al., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah mikroba yang diisolasi dari rhizosfer kelapa sawit di lahan gambut memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat secara *in vitro*?
2. Isolat mikroba mana yang memiliki potensi tertinggi sebagai pelarut fosfat dari rhizosfer kelapa sawit di lahan gambut?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menguji kemampuan mikroba hasil isolasi dalam melarutkan fosfat pada media selektif secara *in vitro*.
2. Menentukan isolat mikroba yang memiliki potensi tertinggi sebagai pelarut fosfat untuk mendukung ketersediaan fosfor di lahan gambut.

1.4 Manfaat Penelitian

1. penelitian ini memberikan informasi tentang keberadaan dan potensi mikroba rhizosfer kelapa sawit di lahan gambut sebagai pelarut fosfat, yang dapat menjadi dasar pengembangan pupuk hayati ramah lingkungan.
2. hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketersediaan fosfor dan produktivitas kelapa sawit di lahan gambut tanpa ketergantungan berlebih pada pupuk kimia.

1.5 Hipotesis Penelitian

Terdapat mikroba dari rhizosfer kelapa sawit di lahan gambut yang memiliki kemampuan tinggi dalam melarutkan fosfat secara *in vitro*