

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu pilar utama perekonomian Indonesia. Komoditas ini memiliki peran strategis dalam menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan petani, serta memperkuat devisa negara melalui ekspor minyak sawit mentah (CPO) dan turunannya. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2024), luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai lebih dari 15,3 juta hektar, dengan kontribusi sekitar 13% terhadap total ekspor non-migas nasional. Angka tersebut menunjukkan betapa besarnya pengaruh sektor kelapa sawit terhadap perekonomian nasional, khususnya di daerah sentra produksi seperti Sumatera dan Kalimantan. Namun, di balik kontribusi ekonominya yang besar, sektor kelapa sawit juga menghadapi tantangan serius terkait keberlanjutan produksi dan kesehatan ekosistem tanah.

Tanah merupakan komponen vital dalam sistem budidaya kelapa sawit karena menjadi media utama bagi pertumbuhan akar, penyerapan unsur hara, dan aktivitas mikrobiologis yang mendukung siklus nutrisi. Keberlanjutan produktivitas tanaman sangat dipengaruhi oleh keseimbangan biologis tanah, yang salah satunya ditentukan oleh keberadaan dan aktivitas mikroorganisme (Manorama et al., 2024). Mikroorganisme tanah seperti bakteri, jamur, dan aktinomisetes berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik, fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta penguraian senyawa kompleks menjadi unsur hara yang dapat diserap tanaman. Aktivitas mikroba tersebut tidak hanya memperbaiki struktur tanah, tetapi juga meningkatkan ketersediaan unsur hara dan daya tahan tanaman terhadap stres lingkungan. Oleh karena itu, jumlah dan aktivitas mikroba tanah dapat dijadikan indikator kesuburan biologis tanah pada perkebunan kelapa sawit (Wardana et al., 2023).

Dalam sistem perkebunan kelapa sawit, setiap fase umur tanaman mulai dari pembibitan, tanaman muda, hingga tanaman tua memiliki kondisi lingkungan tanah yang berbeda. Faktor-faktor seperti umur tegakan, kadar bahan organik,

kelembapan, pH, serta sistem pengelolaan lahan akan memengaruhi jumlah dan keragaman mikroba di tanah (Simanjuntak & Siregar, 2020). Tegakan kelapa sawit yang lebih tua biasanya memiliki lapisan serasah yang lebih tebal dan kandungan bahan organik yang tinggi, yang dapat mendukung pertumbuhan mikroba tanah. Sebaliknya, pada tegakan muda dengan kondisi tanah yang masih terbuka dan sedikit serasah, aktivitas mikroba cenderung lebih rendah (Mathews et al., 2010)

Melalui analisis jumlah mikroba pada tegakan kelapa sawit, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai hubungan antara umur tanaman, kondisi tanah, dan aktivitas biologis di bawah permukaan tanah. Hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat secara akademik, tetapi juga dapat menjadi dasar bagi perusahaan perkebunan dan instansi terkait dalam mengembangkan strategi pengelolaan tanah berbasis mikrobiologi untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

Dalam ekosistem perkebunan kelapa sawit, mikroorganisme tanah berperan penting dalam menjaga keseimbangan biologis dan mendukung produktivitas tanaman. Mikroba tanah, terutama bakteri dan jamur, berperan dalam proses mineralisasi bahan organik, fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta penguraian senyawa kompleks menjadi unsur hara yang dapat diserap akar. Oleh karena itu, keberadaan mikroba dengan populasi dan aktivitas yang seimbang sangat diperlukan untuk menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan. Tegakan kelapa sawit yang lebih tua biasanya memiliki lapisan serasah yang tebal, mengandung banyak bahan organik hasil guguran daun dan pelepah, sehingga mampu menyediakan substrat yang cukup bagi pertumbuhan mikroba tanah. Sebaliknya, tegakan muda dengan biomassa serasah yang lebih sedikit cenderung memiliki populasi mikroba yang lebih rendah. (Paul, 2015; Brady & Weil, 2017).

Namun demikian, dinamika populasi mikroba tanah di perkebunan tidak hanya ditentukan oleh umur tegakan, tetapi juga oleh praktik pengelolaan lahan yang diterapkan oleh pihak perusahaan. Dalam upaya meningkatkan produktivitas, praktik intensifikasi seperti penggunaan pupuk kimia sintetis, pestisida, dan herbisida secara berulang telah menjadi bagian dari sistem budidaya modern. Walaupun mampu meningkatkan hasil dalam jangka pendek,

intensifikasi tersebut dapat menyebabkan perubahan struktur komunitas mikroba tanah, menurunkan diversitas hayati mikroorganisme, dan bahkan menghambat aktivitas biologis alami (Suherman & Supriatna, 2024).

Penurunan aktivitas mikroba tanah akibat penggunaan input kimia yang berlebihan dapat berimplikasi terhadap menurunnya kualitas biologis tanah. Mikroba tanah yang sensitif terhadap perubahan lingkungan, seperti bakteri pengikat nitrogen dan pelarut fosfat, dapat mengalami penurunan populasi secara signifikan. Hal ini menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara esensial secara alami, sehingga ketergantungan terhadap pupuk anorganik menjadi semakin tinggi. Akibatnya, siklus hara tanah menjadi tidak seimbang, dan keberlanjutan sistem perkebunan terancam dalam jangka panjang (Lori et al., 2017; Banerjee et al., 2019).

Selain itu, residu bahan kimia dari pupuk dan pestisida dapat menurunkan aktivitas enzim tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada populasi mikroba, tetapi juga pada struktur agregat tanah, porositas, dan kemampuan tanah menahan air. Oleh sebab itu, pemantauan terhadap jumlah dan aktivitas mikroba tanah di berbagai umur tegakan kelapa sawit menjadi sangat penting untuk menilai sejauh mana praktik pengelolaan lahan memengaruhi kesuburan biologis tanah di perkebunan tersebut (Lehmann et al. 2020)

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah mikroba tanah pada tegakan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana faktor umur tegakan berpengaruh terhadap dinamika populasi mikroba yang berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah. Penelitian ini berupaya memberikan gambaran empiris tentang hubungan antara fase pertumbuhan kelapa sawit dengan tingkat aktivitas biologis tanah, sehingga dapat dijadikan dasar dalam menilai kesehatan ekosistem tanah pada sistem perkebunan sawit.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membedakan jumlah mikroba tanah pada beberapa kategori umur tegakan, seperti tanaman muda, dan produktif, di bawah kondisi iklim dan tanah yang relatif homogen. Dengan pendekatan ini, hasil yang diperoleh akan lebih representatif dalam menunjukkan

pengaruh umur tanaman terhadap komunitas mikroba tanah tanpa adanya bias lingkungan eksternal. Penelitian ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis, karena akan mengaitkan jumlah mikroba, Pendekatan tersebut diharapkan mampu memperkuat pemahaman tentang mekanisme ekologis yang mengatur keseimbangan mikroba dalam tanah perkebunan kelapa sawit.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah jumlah mikroba tanah dibawah tegakan kelapa sawit di PT Asam Jawa Torgamba?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam jumlah mikroba pada lokasi blok A7 TM 5 Tahun dan Blok A32 TM 10 Tahun pengambilan sampel yang berbeda dibawah tegakan kelapa sawit?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah mikroba tanah pada tegakan kelapa sawit di PT Asam Jawa Torgamba.
2. Untuk membandingkan jumlah mikroba pada lokasi blok A7 TM 5 Tahun dan Blok A32 TM 10 Tahun pengambilan sampel berbeda di bawah tegakan kelapa sawit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan pengetahuan di bidang mikrobiologi tanah dan ekologi perkebunan tropis. Memberikan informasi mengenai kesehatan biologi tanah di perkebunan sawit, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk praktik manajemen yang lebih berkelanjutan .Secara akademik, penelitian ini juga dapat menjadi referensi empiris untuk memperkuat teori tentang keterkaitan aktivitas biologis tanah dengan kesuburan tanah serta produktivitas tanaman pada sistem monokultur kelapa sawit.

1.5 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan signifikan pada sifat biologi tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan umur tanaman yang berbeda di PT Asam Jawa Torgamba pada aktivitas mikroorganisme tanah, populasi bakteri dan fungi.