

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah bekas sawah irigasi adalah lahan yang sebelumnya digunakan untuk menanam padi dengan bantuan sistem pengairan buatan (Nalendra & Mujiono, 2020). Setelah bertahun-tahun digunakan secara intensif, tanah ini sering mengalami perubahan karakteristik yang signifikan. Salah satu perubahan utama adalah penurunan kualitas tanah akibat praktik pertanian yang intensif, seperti penggunaan pupuk kimia dan pestisida dalam jumlah besar. Akibatnya, tanah kehilangan banyak bahan organik yang penting untuk mempertahankan kesuburannya. Selain itu, pengelolaan irigasi yang tidak tepat dapat menyebabkan akumulasi garam di permukaan tanah (salinisasi), yang menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan produktivitas lahan. Tanah bekas sawah irigasi juga sering mengalami masalah pemadatan tanah akibat penggunaan alat berat dan pengolahan tanah yang intensif. Pemadatan ini mengurangi porositas tanah, menghambat pergerakan udara dan air, serta mengganggu perkembangan akar tanaman. Kondisi ini mempengaruhi kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan mikroorganisme yang berperan penting dalam dekomposisi bahan organik dan siklus nutrisi. Selain itu, residu pestisida dan kontaminan lainnya dapat terakumulasi di dalam tanah, mengurangi keanekaragaman hayati tanah, dan berpotensi menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk memulihkan kualitas tanah bekas sawah irigasi, diperlukan pendekatan pengelolaan yang lebih berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, serta teknik konservasi tanah dan air.

Tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige, Kabupaten Toba, telah menjadi tulang punggung produksi padi yang merupakan makanan pokok masyarakat setempat (Jayadi, Juita, & Wulansari, 2022). Namun, setelah digunakan bertahun-tahun dengan sistem pengairan buatan, tanah ini mengalami perubahan karakteristik yang beragam (I Dewa Gede Jaya Negara et al., 2022). Salah satu perubahan yang mencolok adalah penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dan berlebihan, sehingga mengurangi kandungan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme tanah yang sangat penting untuk siklus nutrisi. Selain itu, pengelolaan irigasi yang kurang tepat sering menimbulkan masalah salinisasi, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil panen.

Pemadatan tanah akibat penggunaan alat berat dan pengolahan tanah yang intensif menjadi masalah utama lainnya di lahan bekas sawah irigasi ini. Pemadatan tanah mengurangi porositas, sehingga menghambat pergerakan udara dan air di dalam tanah, serta mengganggu perkembangan akar tanaman. Akibatnya, tanah menjadi kurang efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, residu pestisida dan bahan kimia lainnya yang terakumulasi di dalam tanah dapat menurunkan kualitas tanah dan membawa potensi risiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk memperbaiki kualitas tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige, diperlukan langkah-langkah pengelolaan tanah yang lebih berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, dan penerapan teknik konservasi tanah serta air.

Masalah utama yang dihadapi tanah bekas sawah irigasi adalah penurunan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dan terus-menerus mengakibatkan berkurangnya kandungan bahan organik dalam tanah. Padahal, bahan organik sangat penting untuk mempertahankan struktur tanah dan menyediakan nutrisi bagi tanaman. Tanpa cukup bahan organik, tanah menjadi kurang subur dan tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Selain itu, aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan siklus nutrisi juga menurun, sehingga menyebabkan penurunan kesuburan tanah secara keseluruhan. Pemadatan tanah yang disebabkan oleh penggunaan alat berat dan pengolahan tanah yang intensif juga merupakan masalah yang signifikan. Pemadatan mengurangi porositas tanah, yang mengakibatkan berkurangnya pergerakan udara dan air, mengganggu perkembangan akar, serta mengurangi kemampuan tanah untuk menyimpan air dan nutrisi bagi tanaman. Akibatnya, tanaman tidak dapat tumbuh dengan optimal dan hasil panen pun menurun. Selain itu, akumulasi residu pestisida dan bahan kimia lainnya di dalam tanah dapat menurunkan keanekaragaman hayati dan memberikan risiko kesehatan bagi manusia serta lingkungan. Upaya pemulihan kualitas tanah harus melibatkan pengelolaan tanah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige, Kabupaten Toba, penulis berencana melakukan penelitian untuk menganalisis sifat biologi tanah di daerah tersebut. Tantangan seperti penurunan kesuburan tanah, pemadatan, dan akumulasi residu pestisida

berdampak buruk terhadap kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Melalui analisis biologi tanah, penulis bertujuan memahami kondisi tanah bekas sawah irigasi, mengidentifikasi masalah secara lebih rinci, dan merumuskan strategi pengelolaan yang lebih berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi komprehensif sebagai dasar upaya peningkatan kualitas tanah dan produktivitas pertanian di wilayah tersebut.

Tujuan dari analisis biologi tanah ini adalah untuk mengevaluasi keberadaan dan aktivitas mikroorganisme tanah, mengukur kandungan bahan organik, serta menilai aktivitas enzim tanah yang berperan dalam siklus nutrisi. Dengan pemahaman lebih dalam mengenai aspek-aspek biologi tanah ini, peneliti dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada penurunan kesuburan tanah dan merumuskan rekomendasi praktis untuk mengembalikan serta meningkatkan kualitas tanah. Hasil penelitian ini diharapkan juga membantu petani dan pihak terkait dalam mengadopsi praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, sehingga mendukung kelestarian lahan pertanian dan peningkatan hasil panen yang berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi keberadaan dan aktivitas mikroorganisme tanah di tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige?
2. Bagaimana kandungan bahan organik di tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige mempengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas tanaman?

3. Bagaimana aktivitas enzim tanah di tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige dan perannya dalam menjaga kesehatan tanah?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi jenis dan populasi mikroorganisme yang terdapat di tanah bekas sawah irigasi serta memahami aktivitas mikroorganisme tersebut dalam mendukung kesuburan tanah.
2. Untuk mengukur kandungan bahan organik dalam tanah dan mengevaluasi bagaimana kandungan tersebut mempengaruhi kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan hasil panen.
3. Untuk mengukur aktivitas enzim-enzim penting di dalam tanah seperti dehidrogenase, fosfatase, dan urease, serta memahami bagaimana aktivitas enzim ini berkontribusi terhadap kesehatan tanah dan proses dekomposisi bahan organik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tentang analisis biologi tanah bekas sawah irigasi di Kecamatan Balige, Kabupaten Toba:

1. Untuk Peneliti

Penelitian ini akan memberikan peneliti pemahaman mendalam tentang kondisi biologi tanah bekas sawah irigasi, termasuk keberadaan dan aktivitas mikroorganisme, kandungan bahan organik, dan aktivitas enzim tanah. Peneliti dapat mengembangkan keterampilan dalam teknik analisis biologi tanah, yang akan berguna untuk penelitian di masa depan. Selain itu, peneliti juga dapat

memformulasikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan kualitas tanah, yang bisa diaplikasikan di lapangan.

2. Untuk Kampus

Penelitian ini akan memperkaya referensi dan sumber daya ilmiah di kampus, khususnya dalam bidang ilmu tanah dan pertanian. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan ajar atau studi kasus dalam perkuliahan, meningkatkan kualitas pendidikan di kampus. Selain itu, penelitian ini juga dapat meningkatkan reputasi kampus dalam hal kontribusi penelitian yang relevan dan aplikatif terhadap masalah pertanian lokal, serta mendorong kolaborasi dengan pihak eksternal seperti petani dan instansi pemerintah.

3. Untuk Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengeksplorasi lebih lanjut tentang biologi tanah dan pengelolaan lahan pertanian. Data dan temuan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan atau untuk mengembangkan metode baru dalam analisis biologi tanah. Selain itu, penelitian ini juga dapat membuka peluang untuk kolaborasi penelitian antar institusi atau lintas disiplin, yang berfokus pada peningkatan kualitas tanah dan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.