

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Aktivitas mikroorganisme tanah merupakan parameter penting yang menunjukkan tingkat kesuburan tanah. Mikroorganisme berperan dalam dekomposisi bahan organik, mineralisasi unsur hara, penghasil zat pemacu tumbuh (ZPT), dan pengendalian patogen tanaman. Tingkat aktivitas ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tanah, yang pada lahan pertanian sering mengalami perubahan akibat intensitas pengolahan dan input eksternal.

Aktivitas mikroorganisme yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan menjadikan praktik-praktik pengelolaan lahan sebagai faktor penting yang harus dikaji. Salah satu praktik budidaya yang berpotensi memengaruhi kondisi tanah secara langsung adalah penggunaan mulsa. Mulsa plastik hitam perak (MPHP) umumnya digunakan dalam sistem hortikultura dataran tinggi untuk mengurangi pertumbuhan gulma, penguapan dan limpasan air permukaan. Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok merupakan sentra produksi hortikultura yang marak menggunakan MPHP pada lahan, MPHP telah menjadi pilihan utama petani karena mudah diperoleh dan terjangkau. Survei lapangan menunjukkan bahwa petani secara luas menggunakan MPHP dalam budidaya kubis dan bawang merah, sementara penggunaan mulsa organik seperti dari jerami tidak ditemukan. Pemilihan kedua komoditas ini didasarkan pada dominasi budidayanya di Nagari Alahan Panjang, serta pada lokasi yang sama terdapat lahan kubis dan bawang merah yang menggunakan dan tidak menggunakan MPHP, sehingga memungkinkan dilakukan perbandingan.

Di balik manfaatnya dalam budidaya tanaman, penggunaan MPHP dalam jangka panjang berpotensi menurunkan kualitas tanah. Mulsa plastik hitam perak berbahan LDPE yang tipis dan ringan ( $< 8 \mu\text{m}$ ;  $0,90 \text{ kg m}^{-3}$ ) bersifat tidak mudah terdegradasi secara hayati sehingga sebagian residunya bertahan di tanah dan terfragmentasi menjadi partikel berukuran lebih kecil (Astner *et al.*, 2019; Mahesh *et al.*, 2022). Penutupan tanah oleh MPHP dapat membatasi masuknya bahan organik, mengganggu difusi oksigen di zona akar sehingga pertukaran gas antara udara bebas dan pori-pori tanah menjadi terbatas, serta memicu perubahan pH

akibat akumulasi senyawa organik. Ketiga hal ini menyebabkan menurunnya ketersediaan karbon organik, terganggunya interaksi akar-mikroba, dan berkurangnya keragaman mikroorganisme tanah (Huo *et al.*, 2017; Abe *et al.*, 2020; Sinsabaugh *et al.*, 2009).

Perubahan tidak hanya berdampak pada sifat tanah seperti dijelaskan di atas, tetapi juga memengaruhi kondisi mikroklimat tanah. Mulsa plastik hitam perak memodifikasi suhu tanah dengan meningkatkan suhu di siang hari dan mempertahankan panas hingga malam, sehingga fluktuasi suhu harian menjadi lebih sempit. Stabilitas suhu harian akibat MPHP tidak selalu menguntungkan, karena dapat mengganggu dinamika termal alami yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mempertahankan aktivitas biologisnya. Peningkatan suhu tanah dalam rentang tertentu menurunkan viabilitas mikroorganisme atau mengubah komposisi komunitasnya. Kombinasi dari faktor-faktor ini dapat memengaruhi populasi, keragaman, dan aktivitas mikroorganisme tanah secara keseluruhan.

Selanjutnya, aktivitas mikroorganisme tanah dapat pula diketahui dengan analisis enzimatis yakni aktivitas enzim fosfatase asam dan basa, yang berperan dalam mineralisasi fosfor, yaitu mengubah senyawa fosfor organik menjadi fosfat anorganik yang tersedia bagi tanaman. Aktivitas enzim ini sangat sensitif seiring dengan perlakuan pada lahan berkaitan dengan suhu, pH, kelembaban, dan ketersediaan bahan organik. Faktor-faktor yang terdampak langsung oleh penggunaan MPHP (Haynes, 1987; Gopalakrishnan & Liu, 2022; Zhou *et al.*, 2024). Oleh karena itu, enzim fosfatase menjadi indikator penting yang relevan dalam menilai perubahan aktivitas mikroorganisme tanah pada lahan pertanian dengan penggunaan MPHP.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan MPHP terhadap aktivitas mikroorganisme tanah, melalui pengukuran parameter suhu, pH, C-organik, respirasi tanah, populasi dan keragaman mikroorganisme tanah, serta aktivitas enzim fosfatase asam dan basa pada lahan kubis dan bawang merah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai perbedaan aktivitas mikroorganisme tanah antara lahan dengan MPHP dan tanpa MPHP, serta menjadi dasar bagi pengelolaan tanah yang berkelanjutan dalam sistem hortikultura intensif di Nagari Alahan Panjang.

## B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas mikroorganisme tanah pada lahan pertanian dengan mulsa plastik hitam perak (MPHP) dan tanpa mulsa plastik hitam perak (MPHP) yang ditanami kubis dan bawang merah di Nagari Alahan Panjang.

