

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memainkan peran krusial dalam ketahanan pangan Indonesia, di mana padi menjadi komoditas pangan pokok utama. Seiring meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan terhadap beras juga bertambah sehingga sistem produksi pertanian dituntut untuk lebih efisien dan berkelanjutan. Selain sebagai penghasil pangan, kegiatan pertanian juga memiliki fungsi strategis dalam mendukung perekonomian masyarakat dan memperkuat ketahanan pangan. Stabilitas pasokan pangan yang memadai, aman, dan bergizi menjadi salah satu fondasi penopang kesejahteraan serta ketahanan nasional (Wibowo, 2020).

Tanah sawah merupakan habitat yang dipenuhi berbagai jenis mikroorganisme yang memiliki peran penting dalam mempertahankan kesuburan tanah serta menunjang pertumbuhan tanaman padi. Mikroorganisme, khususnya bakteri dan jamur, terlibat dalam beragam proses biologis seperti fiksasi nitrogen, penguraian bahan organik, dan siklus unsur hara utama. Melalui proses fiksasi, bakteri dapat mengubah nitrogen atmosfer menjadi senyawa yang tersedia bagi tanaman, sedangkan jamur memecah bahan organik kompleks menjadi nutrisi sederhana yang esensial untuk pertumbuhan padi, sedangkan jamur memecah bahan organik kompleks menjadi nutrisi sederhana yang esensial untuk pertumbuhan padi. Keanekaragaman mikroba tersebut tidak hanya meningkatkan ketersediaan unsur hara, tetapi juga berkontribusi dalam menjaga stabilitas ekosistem sawah dengan meminimalkan potensi serangan hama dan penyakit (Rahmadhani, 2023). Keberadaan dan aktivitas mikroorganisme tanah menjadi indikator penting bagi kesehatan tanah sawah dan produktivitas pertanian padi (Pambudi, 2017).

Sawah di Indonesia dapat dibedakan berdasarkan sumber pengairannya, yaitu sawah irigasi dan sawah tadah hujan. Sistem pengairan teknis atau semi-teknis menjamin stabilitas pasokan air pada sawah irigasi, memungkinkan pola tanam yang lebih intensif. Sebaliknya, dengan sawah tadah hujan hanya mengandalkan curah hujan sebagai sumber air utama sehingga sangat dipengaruhi oleh musim, dan ketersediaan airnya cenderung tidak menentu (Indah, et al. 2015). Perbedaan sistem pengairan ini memengaruhi kondisi tanah, termasuk kemampuan tanah dalam menyerap air serta perkembangan sifat biologi tanah. Hal ini berdampak pada aktivitas dan keragaman mikroorganisme di dalam tanah, yang pada akhirnya akan menentukan produktivitas pertanian padi (Ramadhani, 2023).

Kecamatan Galesong Selatan di Kabupaten Takalar salah satu wilayah pertanian yang cukup potensial di Sulawesi Selatan. Pemanfaatan lahan masyarakat didominasi oleh persawahan dan perkebunan, dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani (Yunus et al., 2023). Kondisi lahan sawah di wilayah ini terdiri atas sawah irigasi dan sawah tadah hujan, yang masing-masing memiliki karakteristik pengelolaan air berbeda. Perbedaan metode irigasi secara signifikan

memengaruhi kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah, yang selanjutnya berdampak pada keanekaragaman dan aktivitas mikroorganisme. (Agustina, 2020).

Penelitian mengenai mikroorganisme tanah pada lahan sawah umumnya sudah banyak dilakukan, terutama terkait peranannya dalam memperbaiki sifat biologi tanah dan mendukung ketersediaan hara bagi tanaman (Widianingsih, et al. 2025). Sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat umum dan belum banyak yang mengkaji perbedaan komunitas mikroba pada dua sistem pengairan sawah, yaitu sawah tadah hujan dan sawah irigasi. Kondisi ketersediaan air yang berbeda pada kedua tipe sawah berpotensi memberikan pengaruh terhadap aktivitas mikroba tanah, tetapi informasi ilmiah yang spesifik mengenai hal ini, khususnya pada wilayah Galesong Selatan, masih sangat terbatas. Kekosongan informasi inilah yang menjadi alasan penting dilakukannya penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan untuk melakukan **karakterisasi mikroba tanah pada lahan sawah tadah hujan dan sawah irigasi di Kecamatan Galesong Selatan**. Karakterisasi mikroba yang dimaksud meliputi kelimpahan populasi, morfologi, serta faktor lain yang relevan dalam menggambarkan keberadaan mikroba tanah pada kedua tipe lahan sawah tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami biodiversitas mikroba tanah serta menjadi dasar bagi upaya pengelolaan lahan sawah secara berkelanjutan di wilayah Galesong Selatan.

1.2 Tujuan Dan Manfaat

Mengkarakterisasi mikroba tanah pada lahan sawah tadah hujan dan sawah irigasi di Kecamatan Galesong Selatan, dan kelimpahan populasi dan morfologi mikroba tanah antara sawah tadah hujan dan sawah irigasi. Manfaat untuk mengetahui perbedaan mikroba tanah pada sawah tadah hujan dan sawah irigasi sehingga dapat mendukung pengelolaan tanah yang lebih tepat, produktif, dan berkelanjutan.

BAB II

METODOLOGI

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Tanah Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian berlangsung pada bulan Mei-Oktober 2025.

2.2 Bahan Dan Alat

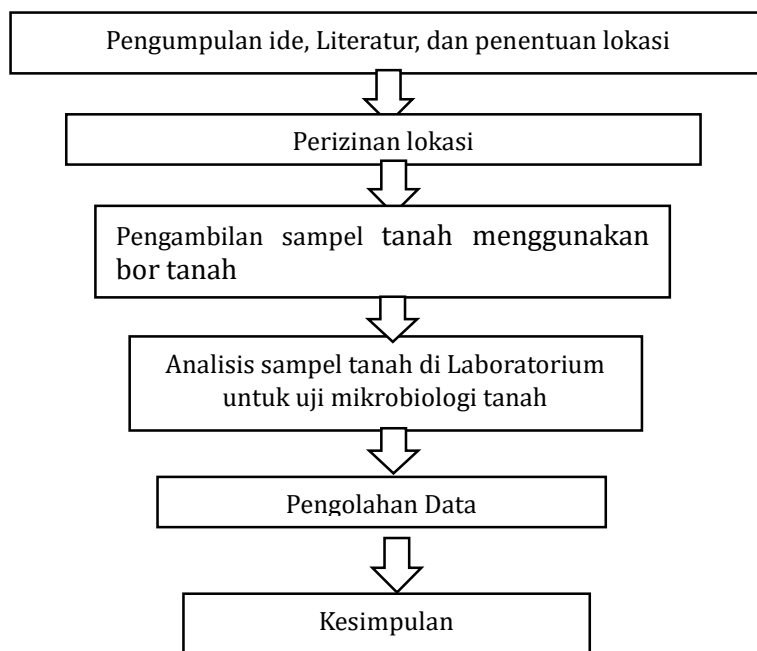
Bahan yang digunakan adalah sampel tanah, alkohol 70%, aquades, *ice gel*, Media Nutrient Agar (NA) (HIMEDIA), ekstrak kentang (kentang, agar swallow, gula pasir, aquades).

Alat yang digunakan adalah bor tanah, alat tulis, plastik, *ice box* dan alat-alat laboratorium.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam pengambilan sampel dari beberapa wilayah yang dapat mewakili populasi tertentu dan analisis laboratorium.

2.4 Diagram Alur Penelitian



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

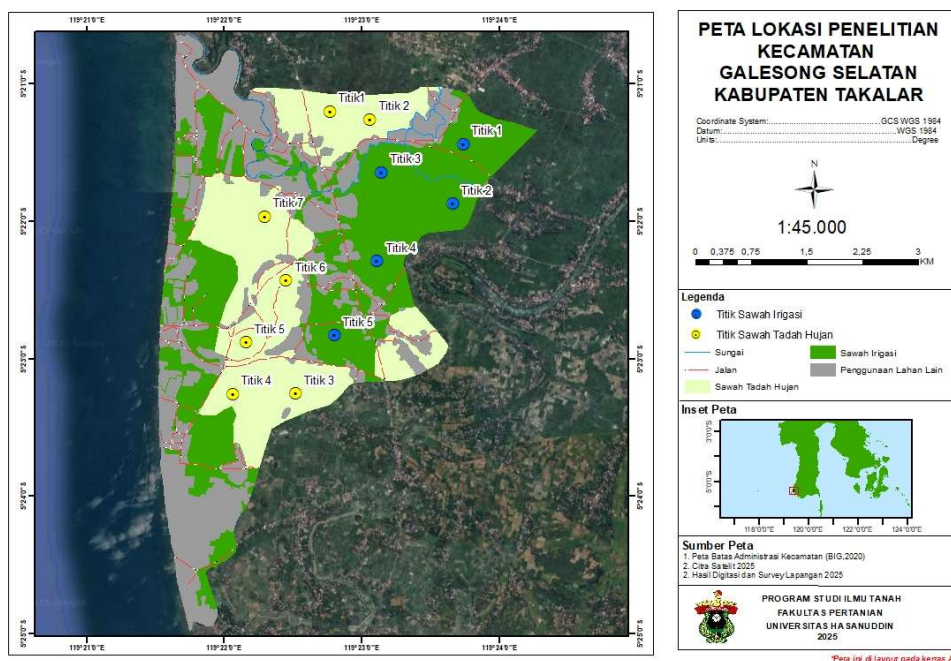
2.5 Tahapan Penelitian

2.5.1. Tahapan Persiapan

Dilakukan untuk mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan metode dan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

2.5.2. Penentuan Titik Sampel Penelitian dan Pembuatan Peta Titik Sampel

Penentuan titik sampel penelitian dilakukan berdasarkan jenis lahan yaitu sawah tadah hujan dan sawah irigasi yang mewakili masing-masing penggunaan lahan. Adapun peta titik sampel penelitian sebagai berikut :



Gambar 2. Peta Titik Pengambilan Sampel

2.5.3 Perizinan Lokasi

Tahapan ini mencakup proses memperoleh izin penggunaan lokasi penelitian dari pihak pemerintah setempat sekaligus dari pemilik lahan.

2.5.4. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan di Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Sampel tanah diambil pada kedalaman 25-30 cm. Sampel tanah diambil pada 9 titik di sawah tadah hujan dan 6 titik di sawah irigasi.

2.5.5. Analisis Sampel Tanah

Pada analisis sampel tanah di laboratorium digunakan sampel tanah yang telah diambil dari masing-masing titik pengambilan sampel penelitian. Metode tersebut diuraikan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter dan Metode Penelitian

Parameter	Metode
Kelimpahan Mikroba(Bakteri Dan Jamur)	<i>Plate Count</i>
Morfologi Mikroba (Bakteri Dan Jamur)	Karakterisasi Morfologi Bakteri dan <i>Pictorial Atlas Of Soil And Seed Fungi</i> (Watanabe, 2002)

2.5.6 Pembuatan Media

Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)(HIMEDIA)

Nutrient Agar ditimbang sebanyak 28 gram dan memasukkan 1 liter aquades ke dalam Erlenmeyer dan panaskan larutan diatas hotplate hingga mendidih setelah itu tutup Erlenmeyer dengan aluminium foil dan *plastic wrap*. Setelah itu, melakukan sterilisasi medium dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 0,1 Mpa selama 15 menit.

Pembuatan Ekstrak Kentang

Membuat PDA sebanyak 1 liter dengan menggunakan kentang sebanyak 200 gr yang diris kecil dan direbus dalam aquades sebanyak 500 ml lalu di saring ekstraknya, kemudian di masukkan kedalam Erlenmeyer yang berisi glukosa sebanyak 15 gr dan agar swallow sebanyak 20 gr . Setelah itu, melakukan sterilisasi medium dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 0,1 Mpa selama 15 menit. Tambahkan larutan kloramphenicol ($100 \mu\text{g mL}^{-1}$).

2.5.7 Isolasi dan Perhitungan Kepadatan (Bakteri dan Jamur)

Isolasi bakteri

Sebanyak 1 gram sampel tanah dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml aquades, kemudian divortex hingga larutan menjadi homogen. Pengenceran dilakukan secara bertingkat dari 10^{-1} hingga 10^{-8} , dengan mengganti tip pada setiap tahap pengenceran. Dari hasil pengenceran 10^{-5} hingga 10^{-8} , masing-masing sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan media NA hingga seluruh permukaan cawan tertutup. Cawan kemudian ditutup dengan plastic wrap untuk mencegah kontaminasi dan diinkubasi selama 2–3 hari.

Isolasi jamur

Sebanyak 1 gram tanah dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades, kemudian divortex hingga larutan menjadi homogen. Proses ini dilakukan pada setiap tahap pengenceran dari 10^{-1} hingga 10^{-6} . Sebelum media PDA

dituangkan ke dalam cawan petri, ditambahkan chloramphenicol untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Selanjutnya, sebanyak 1 ml dari pengenceran 10^{-3} hingga 10^{-6} dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA padat, lalu diratakan menggunakan spreader segitiga. Cawan ditutup dengan plastic wrap untuk menghindari kontaminasi, kemudian diinkubasi selama 4–5 hari.

3.5.8 Perhitungan Kelimpahan

Jumlah koloni yang muncul pada media dihitung menggunakan *colony counter* berdasarkan standar *plate count*. Populasi mikroba kemudian ditentukan melalui metode perhitungan cawan (*plate count*), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

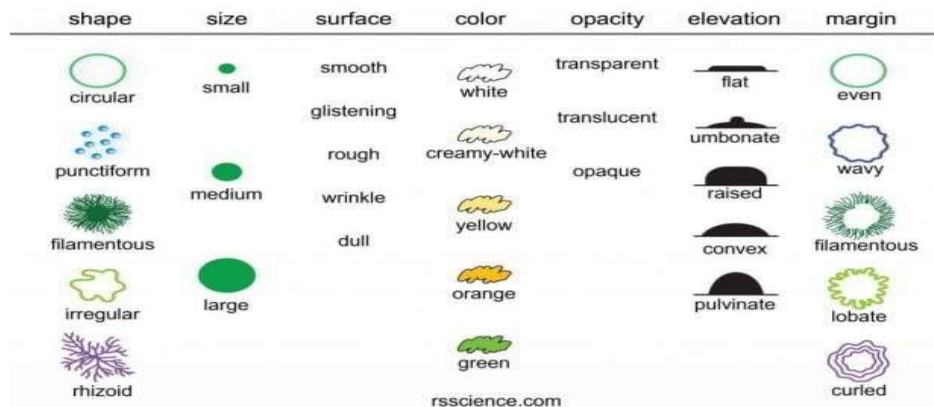
$$\text{Total kelimpahan} = \text{jumlah koloni} \times \text{fp} \dots \dots \dots (1)$$

Ket:

fp = factor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung

2.5.9 Pengamatan Morfologi Bakteri

Koloni yang tumbuh selanjutnya diamati morfologinya menggunakan panduan pada Gambar 3



Gambar 3. Karakteristik morfologi koloni bakteri

Sumber: <https://i.pinimg.com/originals/ee/af/fa/eeaffa2b869be05d840262b02dec7b86.jpg>

2.5.10 Pewarnaan Gram

Uji Reaksi Gram Menggunakan KOH 3%

Uji KOH 3% digunakan untuk menentukan jenis Gram bakteri. Cara kerjanya yaitu satu tetes larutan KOH 3% ditetaskan di atas kaca preparat, kemudian satu koloni bakteri diambil dengan jarum ose dan dicampurkan ke dalam tetesan tersebut. Campuran diaduk selama ± 1 menit, lalu jarum ose ditarik perlahan. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya lendir (bakteri Gram negatif), sedangkan hasil negatif tidak menghasilkan lendir (bakteri Gram positif) (Hardiansyah et al., 2020).

Pewarnaan (Metode Gram)

Pewarnaan Gram menggunakan gentian violet, lugol, alkohol, dan safranin. Bakteri Gram positif mempertahankan warna ungu dari gentian violet, sedangkan Gram negatif kehilangan warna ungu setelah pencucian alkohol dan kemudian menyerap safranin sehingga tampak merah.