

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Pinrang merupakan salah satu daerah yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten ini dikenal memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, terutama di sektor pertanian, perkebunan, dan perikanan. Karena kontribusinya yang signifikan terhadap produksi pangan di wilayah Sulawesi Selatan, Kabupaten Pinrang sering dijuluki sebagai lumbung padi (Jahid, 2015). Pada tahun 2023, produksi padi di Kabupaten Pinrang mencapai angka yang cukup signifikan, yaitu lebih dari 561 ribu ton gabah kering panen. Produksi tersebut diperoleh dari lahan sawah seluas 94.000 hektar dengan rata-rata produktivitas sebesar 5,94 ton per hektar. Salah satu kecamatan yang memiliki kontribusi besar dalam produksi padi adalah Kecamatan Mattiro Sompe. Luas lahan sawah di kecamatan ini tercatat sebesar 9.252 hektar, dengan tingkat produktivitas yaitu 5,94 ton per hektar. Dengan demikian, total produksi padi dari Kecamatan Mattiro Sompe mencapai sekitar 54.956,88 ton (BPS Kabupaten Pinrang, 2024).

Tanaman padi selain menghasilkan padi sebagai hasil utama, juga menghasilkan jerami padi sebagai produk sampingan (Tommy et al., 2014). Pada lahan sawah yang memiliki cakupan luas, volume jerami padi yang dihasilkan menjadi sangat besar (Palmawati, 2023). Jerami padi memiliki keterkaitan langsung dengan hasil panen, sehingga peningkatan tingkat produksi padi akan berimplikasi pada meningkatnya jumlah residu jerami padi yang dihasilkan (Dwicahya, 2024). Jerami padi umumnya dibiarkan menumpuk tanpa dimanfaatkan secara optimal, bahkan pada kondisi tertentu dilakukan pembakaran langsung di lahan untuk mengurangi jumlahnya. Praktik tersebut berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan tanah pertanian (Palmawati, 2023).

Praktik pembakaran jerami padi di lahan pertanian ini banyak dilakukan oleh petani karena dianggap sebagai metode yang paling praktis dan efisien dalam mempersiapkan lahan untuk musim tanam berikutnya, terutama ketika periode tanam berlangsung secara intensif dan jeda waktu tanam yang sangat singkat (Arunrat et al., 2023). Praktik pembakaran jerami pada permukaan lahan berpotensi meningkatkan suhu tanah, sehingga dapat memengaruhi kualitas tanah, terutama pada aspek biologis, akibat dari paparan panas yang dihasilkan selama proses pembakaran (Tommy et al., 2014). Kondisi tersebut menimbulkan kekhawatiran terkait implikasi pembakaran jerami terhadap keberlanjutan kualitas tanah. Beberapa studi menunjukkan bahwa praktik pembakaran jerami dapat menurunkan keragaman hayati mikroorganisme tanah serta mengurangi populasi mikroba fungsional dalam jangka pendek, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kesuburan dan produktivitas lahan secara keseluruhan (Arunrat et al., 2024).

Tanah merupakan habitat bagi beragam mikroorganisme yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Mikroorganisme tanah, meskipun berukuran

sangat kecil dan sering kali dianggap kurang signifikan, merupakan kelompok biota yang paling melimpah dan memiliki peran krusial dalam mendukung fungsi ekosistem tanah secara keseluruhan (Harefa & Lase, 2024). Dalam satu dekade terakhir, perhatian terhadap kontribusi mikroorganisme tanah dalam meningkatkan kesuburan dan produktivitas pertanian semakin meningkat. Berbagai studi menunjukkan bahwa mikroorganisme tanah memiliki peran signifikan dalam memperbaiki struktur tanah, mendaur ulang unsur hara, serta menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian (Zai & Lase, 2025).

Secara ekologis, tanah hanya mampu menjalankan berbagai fungsi pendukung kehidupan apabila didukung oleh aktivitas biologis yang memadai. Kelimpahan mikroorganisme tanah merupakan komponen kunci dalam optimalisasi pemanfaatan jasa ekosistem tanah. Bahan organik yang terdapat di dalam tanah berperan sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme. Melalui aktivitas biologisnya, mikroorganisme tersebut berkontribusi dalam menjaga kondisi tanah yang stabil dan mendukung keberlanjutan sistem produksi tanaman. Kehilangan karbon tanah sebagai akibat dari praktik pembakaran berpotensi menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah. Meskipun dampak tersebut umumnya bersifat sementara karena mikroorganisme mampu beregenerasi dalam beberapa hari, pembakaran yang terjadi secara berulang pada lahan pertanian dapat menyebabkan penurunan populasi mikroorganisme secara permanen (Thakur et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai pengaruh pembakaran lahan sawah pasca panen terhadap kelimpahan mikroorganisme tanah di Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang, menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi ilmiah mengenai dampak pembakaran lahan terhadap komponen biologis tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelimpahan mikroba tanah pada lahan sawah tanpa pembakaran dan lahan sawah dengan pembakaran di Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang.

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi serta memberikan pengetahuan baru tentang pengaruh praktik pembakaran pertanian terhadap ekosistem tanah.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dan pengambilan sampel tanah dilaksanakan di Desa Patobong, Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Tanah, Laboratorium Fisika & Konservasi Tanah dan Laboratorium Kimia & Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei-November 2025.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel tanah di lapangan serta analisis sampel tanah di laboratorium ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat dan bahan pengambilan sampel tanah di lapangan

| Nama Alat dan Bahan | Kegunaan |
|----------------------------|------------------------------------|
| Alat | |
| Bor tanah | Mengambil sampel tanah |
| Avenza Maps | Mengambil titik koordinat |
| ArcGis 10.8 | Membuat peta |
| Kamera Handphone | Dokumentasi |
| Sekop Kecil | Mengambil sampel tanah terganggu |
| Meteran Bar | Mengukur kedalaman sampel tanah |
| Bahan | |
| Plastik sampel | Mengemas sampel tanah |
| Lakban | Merekatkan pengemasan sampel tanah |
| Alat tulis | Mencatat data |
| Spidol | Menandai sampel tanah |

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium

| Parameter | Peralatan | Bahan |
|------------------|---|--|
| C-Organik | Neraca analitik, labu ukur 100mL, dan gelas ukur 10 mL. | Sampel tanah terganggu, larutan $K_2Cr_2O_7$ |
| N-Total | Neraca analitik, cawan timbang, spatula, sendok sungsung, tabung digest, labu alas bulat, erlenmeyer, botol semprot, alat destilasi, alat titrasi, batang stirrer, labu ukur, kuas, plastik, tampah, rak pengering, mortar, dan ayakan. | Sampel tanah terganggu asam sulfat, aquades |
| pH tanah | pH meter | Sampel tanah terganggu |

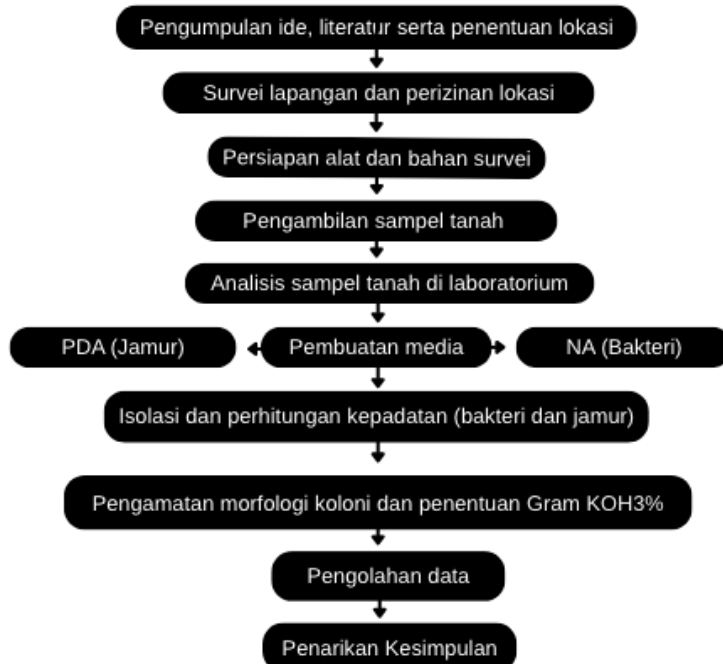
| | | |
|-----------------------|---|--|
| Kadar air | Cawan, oven, dan timbangan. | Sampel tanah terganggu |
| Tekstur | Gelas piala 1.000 mL, gelas ukur 500 mL, ayakan 50 mikron, pipet 20 mL, gelas ukur 200 mL, botol semprot 250 mL, penyaring berkefeld, pinggang aluminium, neraca analitik, dan <i>stopwatch</i> . | Larutan calgon, sampel tanah terganggu, Aquades |
| Analisa mikroba tanah | <i>Beaker glass</i> , cawan petri, spatula, Erlenmeyer, batang pengaduk, gelas ukur, pipet ukur, inkubator, autokaf, alat hitung koloni, lampu spirtus, tabung reaksi | Media Nutrien Agar (HIMEDIA), Potato Dextrose Agar (HIMEDIA), aquades, Cloramphenicol 0,01 % |

2.3 Metode Penelitian

Penelitian dan pengambilan sampel tanah menggunakan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* digunakan untuk memilih lokasi penelitian berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Lenaini, 2021).

2.4 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur berikut menyajikan rangkaian tahapan penelitian dimulai dari proses identifikasi masalah hingga kesimpulan. Setiap tahap disusun secara runtut untuk memperlihatkan urutan kerja penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.5 Tahapan Penelitian

2.5.1. Persiapan

Tahap ini bertujuan menganalisis masalah kemudian menentukan topik dan lokasi penelitian yang akan dilaksanakan, mempersiapkan alat dan bahan, serta mengumpulkan dan menelaah berbagai referensi yang relevan.

2.5.2. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi dampak langsung dari praktik pembakaran lahan pasca panen yang dilakukan secara terus menerus oleh petani terhadap kondisi tanah dan tanaman di Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang. Kegiatan survei mencakup observasi visual terhadap bekas lahan terbakar dan wawancara singkat kepada pengelola wilayah.

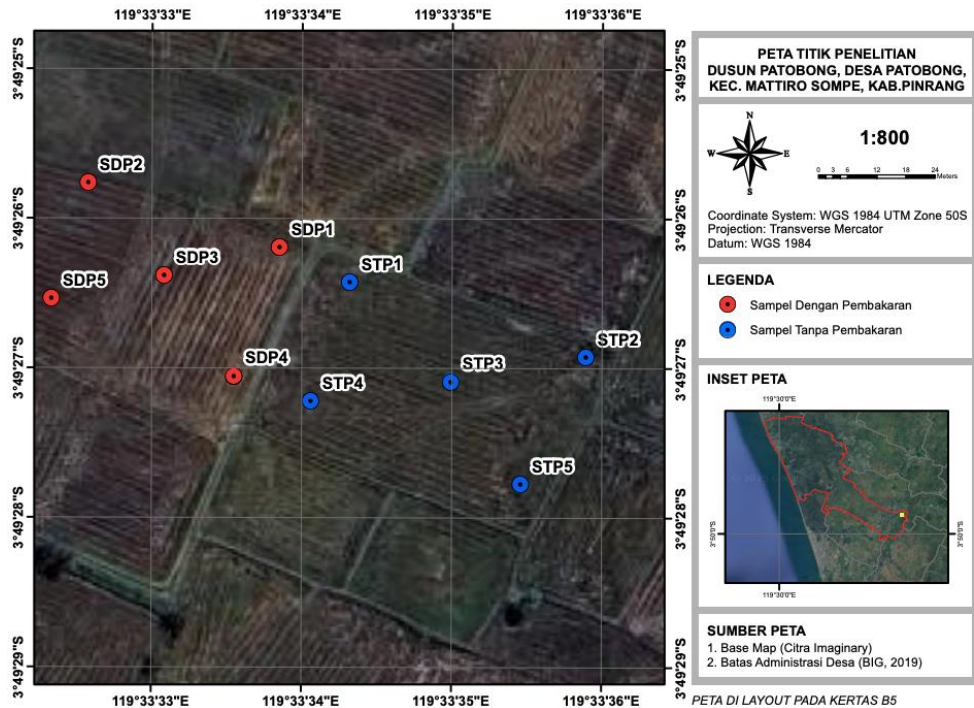
2.5.3 Perizinan

Sebelum pelaksanaan kegiatan lapangan, dilakukan pengurusan perizinan kepada instansi atau pihak-pihak yang berwenang. Perizinan ini meliputi surat izin penelitian dari lembaga terkait serta izin akses lokasi dari pemilik atau pengelola wilayah pengambilan sampel. Proses perizinan dilakukan sesuai prosedur yang berlaku untuk menjamin legalitas kegiatan.

2.5.4. Pembuatan Peta Titik Pengambilan Sampel

Pembuatan peta dilakukan untuk memvisualisasikan lokasi penelitian dan titik-titik pengambilan sampel pada lahan sawah tanpa pembakaran dan lahan sawah dengan

pembakaran. Gambar 2 menyajikan peta lokasi titik pengambilan sampel tanah pada lahan sawah tanpa pembakaran dan lahan sawah dengan pembakaran di Desa Patobong, Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang. Peta ini digunakan untuk memperlihatkan sebaran spasial titik sampling yang mewakili kondisi lahan penelitian.



Gambar 2. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel di Desa Patobong

2.5.5. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lahan sawah tanpa pembakaran dan sawah dengan pembakaran yang dilakukan oleh petani. Pengambilan sampel pada sawah dengan pembakaran dilakukan 2 minggu pasca pembakaran. Pada masing-masing sampel diambil dari lima titik pengamatan yang mewakili kondisi lapangan. Setiap sampel dikumpulkan dari kedalaman 0-20 cm, yakni zona olah yang menjadi lapisan paling aktif secara biogeokimia dan paling sensitif terhadap perubahan akibat aktivitas pengelolaan lahan.

2.5.6. Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Melakukan analisis sampel tanah di laboratorium menggunakan sampel tanah yang telah diambil dari masing-masing titik pengambilan sampel penelitian. Metode tersebut diuraikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Metode yang digunakan dalam analisis laboratorium

| Parameter | Metode |
|---------------|------------|
| Tekstur Tanah | Hydrometer |

| | |
|---------------|-----------------|
| pH | pH meter |
| C-organik (%) | Walkley & black |
| N-Total (%) | Kjedahl |

2.5.7. Pembuatan Media

Pembuatan media *nutrient agar* (NA) dilakukan dengan menimbang media sebanyak 28 gram yang diencerkan dengan 1000 mL aquades menggunakan *Erlenmeyer*. Media yang telah disiapkan kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* lalu media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰ dan tekanan 0,1 Mpa selama 15 menit, selanjutnya tuang media ke cawan petri kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama ± 30 menit sampai media memadat (Achmad et al., 2024).

Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dimulai dengan menimbang 39 gram media, kemudian dilarutkan dengan 1000 mL aquades menggunakan *Erlenmeyer*. Setelah itu dipanaskan menggunakan *hot plate*, lalu media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰ dengan tekanan 0,1 Mpa selama 15 menit untuk menghilangkan kontaminasi mikroba. Keluarkan media dari autoklaf lalu tambahkan kloramphenicol sebanyak 0,05 g/L lalu homogenkan. Selanjutnya tuang media ke cawan petri dan biarkan sampai memadat (Lestari et al., 2024).

2.5.8. Penetapan Kadar Air Tanah

Penentuan kadar air tanah dapat dilakukan secara langsung melalui pengukuran selisih bobot tanah menggunakan metode gravimetri, serta secara tidak langsung melalui pengukuran sifat-sifat tanah lain yang berkorelasi dengan keberadaan air dalam tanah. Pada penelitian ini, kadar air tanah ditentukan dengan menggunakan metode gravimetri, dengan perhitungan mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh Akbar et al., (2024).

$$KA = \frac{(x-z)-(y-z)}{(x-z)} \times 100\%$$

KA = kadar air tanah basah (%)

x = berat tanah sebelum dioven + cawan (g)

y = berat tanah setelah dioven + cawan (g)

z = berat cawan (g)

2.5.9. Isolasi dan Perhitungan Kepadatan Mikroba Tanah

Isolasi bakteri serta penghitungan kepadatan mikroorganisme tanah dilakukan menggunakan metode tuang (*pour plate method*). Sampel tanah terlebih dahulu diencerkan secara bertingkat mulai dari 10⁻⁵ hingga 10⁻⁸, kemudian diinokulasikan ke dalam media *Nutrient Agar* untuk pengamatan bakteri tanah dan diinkubasi selama 2 hari pada suhu 26–27°C. Sementara itu, untuk pengamatan jamur digunakan metode sebar (*spread plate method*) dengan pengenceran 10⁻³ hingga 10⁻⁶ pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang terlebih dahulu dipadatkan, kemudian diinkubasi selama 7 hari pada suhu 26–27°C. Koloni mikroba yang tumbuh selanjutnya dihitung menggunakan *colony counter* atau metode perhitungan

lempeng (*plate count*) untuk menentukan kepadatan populasi bakteri (Khairiah et al., 2013).

2.5.10. Identifikasi Jamur

Pengamatan mikroskopis terhadap koloni jamur dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi makroskopis, meliputi warna permukaan dan bagian bawah koloni, tekstur koloni, serta kecepatan pertumbuhan. Untuk keperluan pengamatan mikroskopis, sebagian kecil koloni diambil menggunakan *scalpel handle* dan diletakkan di atas kaca preparat dengan penambahan satu tetes *lactophenol cotton blue*, kemudian ditutup menggunakan kaca penutup. Preparat selanjutnya diamati di bawah mikroskop cahaya untuk mengidentifikasi struktur jamur, seperti hifa, spora, konidia, dan konidiofor. Identifikasi jamur dilakukan berdasarkan karakter morfologi struktur reproduksi dengan mengacu pada kunci determinasi yang dikemukakan oleh Barnett dan Hunter (1998).

2.5.11. Metode Gram dengan Pengujian KOH 3%

Metode *KOH 3%* dilakukan dengan menempatkan isolat bakteri pada kaca objek yang mengandung 1-2 tetes *KOH 3%* menggunakan loop inokulasi. Bakteri dicampur secara menyeluruh dengan *KOH 3%*. Reaksi pada bakteri gram negatif ditandai dengan adanya lender pada loop. Hal ini terjadi karena dinding sel bakteri Gram negative yang memiliki lapisan peptidoglikan tipis sangat mudah mengalami lisis ketika kontak dengan bahan alkali. Setelah dinding sel terurai dalam larutan *KOH 3%*, campuran akan mengental dalam waktu 5-60 detik, dan munculnya benang berasal dari keluarnya DNA yang tetap utuh. Sebaliknya, bakteri Gram positif tidak menunjukkan reaksi tersebut karena dinding selnya lebih tebal dan kaya teochid acid, sehingga lebih tahan terhadap kerusakan oleh larutan *KOH 3%* (Rinihapsari et al., 2021).