

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor yang memegang peran penting dalam mendukung keberlanjutan pembangunan nasional. Sebagai negara agraris, Indonesia sangat bergantung pada sektor pertanian dalam menyediakan bahan pangan, menyerap tenaga kerja, serta mendorong pertumbuhan ekonomi. Ketahanan pangan dan kekuatan ekonomi nasional merupakan dua aspek yang saling berhubungan erat dan menentukan stabilitas serta kesejahteraan suatu negara (Quirinno et al., 2024). Dalam hal ini, sektor pertanian menjadi penopang utama dalam penyediaan bahan pangan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pertanian dalam konteks yang lebih luas terbagi menjadi beberapa sektor seperti pertanian, perikanan, dan peternakan. Tujuan dari pembangunan sektor pertanian adalah untuk memenuhi kebutuhan pangan dan gizi masyarakat serta meningkatkan kesejahteraan. Padi menjadi salah satu sumber pangan di Indonesia (Muhammad Nur Fadilah, 2021).

Pangan adalah kebutuhan dasar utama bagi manusia, dan pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, sebagai unsur penting dalam upaya mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Lahan sawah berperan sebagai penghasil pangan pokok berupa beras (Simandjuntak dan Mantiri, 2022). Lahan menjadi faktor yang paling penting untuk produksi pertanian, maka apabila tanah pada lahan tersebut di kelola dengan baik pasti akan menghasilkan hasil produksi pertanian yang berkualitas (Irma, 2022).

Lahan sawah memiliki peran yang sangat penting untuk menentukan ketahanan pangan suatu negara (Elyana et al., 2024). Hal ini disebabkan karena kontribusinya yang besar terhadap produksi beras (*Oryza sativa*), "Sekitar 95% beras dalam negeri dihasilkan dari lahan sawah" (Ginting, 2005). Oleh karena itu, menjaga kualitas dan kuantitas beras sangat penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktifitas tanaman padi ialah unsur hara. Tanaman padi sama seperti tanaman yang lain, yang membutuhkan unsur hara yang terdiri dari unsur hara makro yaitu (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S) yang di butuhkan dalam jumlah banyak dan mikro (Fe, Zn, Mn, Cu, Cl, Co, Mo, B) yang di butuhkan dalam jumlah sedikit, namun kedua unsur hara tersebut sama pentingnya. Tanaman dengan unsur hara yang lengkap dapat tumbuh dengan baik serta menghasilkan produk yang berkualitas. Pemberian unsur hara pada tanaman merupakan suatu hal yang harus di lakukan, karena pemenuhan unsur hara di alam relatif terbatas dan terus mengalami penurunan akibat penyerapan oleh tanaman (Maulidan dan Putra, 2024).

Unsur hara mikro memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman padi meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Unsur hara mikro sangat di perlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, di mana pemberian unsur hara mikro dapat membantu tanaman dalam melakukan proses fotosintesis sehingga akan menghasilkan lebih banyak fotosintat yang akan berpengaruh pada peningkatan persentase gabah (Bertham et al., 2022). Oleh karena itu, kekurangan unsur hara mikro dapat menghambat proses fisiologis tanaman, sehingga akan mengakibatkan

penurunan hasil produksi padi (Rehman et al., 2018).

Boron (B) merupakan unsur hara mikro yang penting untuk pertumbuhan tanaman. B memainkan peran penting dalam berbagai proses fisiologis pada tanaman, termasuk pembentukan dinding sel, dan mendukung integritas membran, sintesis dinding sel, dan asam asetat (Rehman et al., 2018). Tanaman padi yang kekurangan B menimbulkan permasalahan yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil produksi karena adanya gangguan mikrosporogenesis, perkecambahan, dan pemanjangan tabung serbuk sari. Kekurangan B tidak hanya mengurangi hasil produksi tetapi juga merusak kualitas gabah. Kurangnya ketersediaan B di lahan sawah juga dipengaruhi oleh Indeks Pertanian (IP) 200, di mana padi ditanam dua kali dalam setahun, intensitas tanam yang tinggi dapat menyebabkan penurunan cadangan boron di dalam tanah akibat akumulasi serapan oleh tanaman dan terjadinya pencucian oleh air irigasi yang tergenang (Bodeerath et al., 2024).

Daerah yang berpotensi kekurangan boron (B) ialah daerah dengan curah hujan yang tinggi karena kehilangan akibat pencucian. Penyerapan boron oleh tanaman dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pH, tekstur, bahan organik, suhu, kadar air, dan jenis tanaman (Niharika dan Sheeba, 2022). Tanaman menyerap Unsur Hara B dalam rentang $0,028 - 0,093 \text{ mmol L}^{-1}$ untuk tanaman yang sensitif, dan $0,37 - 1,39 \text{ mmol L}^{-1}$ untuk tanaman yang toleran. Boron menjadi kurang tersedia bagi tanaman dengan meningkatnya pH karena fiksasi yang lebih banyak ke lokasi tanah pada nilai pH yang tinggi (Saleem et al., 2010). Boron sebagian besar terdapat di dalam bahan organik, karena bahan organik mampu mengikat boron sehingga dapat digunakan oleh tanaman setelah bahan organik telah terurai atau terdekomposisi. Maka, boron yang sebelumnya terikat akan dilepaskan ke larutan tanah sehingga tanaman bisa menyerapnya. Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah tidak dapat menyimpan boron dengan baik, karena dengan rendahnya bahan organik pada tanah boron mudah hilang dari tanah (U.S. Borax, 2024).

Kabupaten Maros merupakan salah satu daerah dengan potensi pertanian yang cukup besar di Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2024, luas panen tanaman padi di Kabupaten Maros tercatat sebesar 40.354,73 ha dengan produktivitas mencapai 48,04 ku/ha. Dari luas panen dan produktivitas tersebut, total produksi padi Kabupaten Maros pada tahun yang sama adalah sebesar 193.846,58 ton. Selain itu, berdasarkan data curah hujan Kecamatan Tompobulu tahun 2014–2024 yang diperoleh dari CHIRPS (2024), jumlah rata-rata curah hujan tahunan wilayah ini mencapai 2.983 mm/tahun.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai status unsur hara boron pada penggunaan lahan sawah Desa Tompobulu kecamatan Tompobulu untuk mengetahui tingkat ketersediaan boron pada lahan sawah di wilayah tersebut.

1.2 Landasan Teori

Boron (B) adalah mikronutrien yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal serta untuk meningkatkan kualitas hasil panen. Dalam praktik pertanian, boron berfungsi dalam membentuk dinding sel, mendukung perkembangan jaringan meristem, serta membantu pemindahan gula, pati, dan fosfor dalam tanaman. Boron

juga mengatur proses fisiologis penting seperti pembentukan bunga, buah, dan biji, serta memperkuat struktur jaringan tanaman. Ketersediaan boron pada tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sifat tanah yang menentukan berapa banyak boron dapat diserap oleh tanaman (Das dan Purkait, 2020).

Hubungan antara boron (B) dengan unsur makro dalam tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Boron membantu memperbaiki penyerapan nitrogen dan fosfor dalam tanah, sehingga pertumbuhan akar dan pembentukan energi dalam tanaman berjalan lebih baik. Namun, kelebihan nitrogen dapat mengurangi ketersediaan boron dan menyebabkan gejala kekurangan pada tanaman. Boron juga berinteraksi dengan kalsium dalam membentuk dan memperkuat dinding sel tanaman, sehingga keduanya penting untuk pertumbuhan jaringan baru. Kekurangan boron akan menyebabkan kalsium sulit bekerja optimal, terutama di jaringan muda. Dengan kalium, boron membantu memperbaiki pengangkutan gula dalam tanaman, yang penting untuk pembentukan bunga dan buah. Interaksi dengan magnesium dan sulfur juga terjadi, namun pengaruhnya lebih rendah dibanding unsur lainnya (Vera-Maldonado et al., 2024).

Boron (B) juga berinteraksi dengan unsur mikro seperti besi (Fe), seng (Zn), mangan (Mn), tembaga (Cu), dan molibdenum (Mo). Boron membantu dalam proses penyerapan dan pemindahan unsur mikro di dalam tanaman. Misalnya, boron dapat meningkatkan penyerapan seng dan tembaga, yang penting dalam proses metabolisme dan pembentukan enzim. Namun, kadar boron yang terlalu tinggi dapat menurunkan penyerapan besi dan mangan, sehingga kemampuan tanaman memproduksi klorofil menjadi terganggu. Interaksi antara boron dan molibdenum juga penting karena keduanya berperan dalam proses pengikatan nitrogen pada tanaman tertentu. Secara keseluruhan, keseimbangan boron dengan unsur lain sangat penting agar tanaman bisa tumbuh sehat, berproduksi tinggi, dan terhindar dari gejala kekurangan atau keracunan unsur hara (Long dan Peng, 2023).

Fungsi utama unsur boron adalah dalam sintesis dinding sel, dan dalam mempertahankan struktur dan integritasnya. Jumlah boron yang terletak di dinding tergantung pada spesies tanaman, organ, dan pasokan boron. Tanaman mengambil boron dalam bentuk molekul asam borat yang tidak bermuatan (sekitar 96%), serta anion borat dalam jumlah yang jauh lebih sedikit. Tanaman mengambil boron melalui akar, terutama dalam bentuk asam borat, ini adalah molekul kecil, larut, tidak terdisosiasi, dan tidak bermuatan yang mudah bermigrasi melintasi lapisan lipid. Boron adalah satu-satunya unsur yang tidak diambil dari tanah sebagai ion (Brdar, 2020).

Ketersediaan boron pada tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH tanah, pada pH rendah, agak masam mendekati netral boron lebih larut dan mudah diserap oleh tanaman, sebaliknya jika pH tinggi atau basa B menjadi kurang tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, pemberian kapur pada tanah masam dapat menyebabkan defisiensi B pada tanaman. Tekstur tanah juga mempengaruhi keberadaan B, tanah bertekstur kasar mengandung B lebih sedikit dibandingkan tanah bertekstur halus, maka defisiensi B sering terjadi pada tanaman yang tumbuh di tanah yang berpasir (Goldberg, 1997). Faktor lain yang mempengaruhi adalah bahan organik tanah, kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan dan menyimpan B agar tidak mudah tercuci. Selain menyimpan

B, bahan organik juga sebagai sumber pelepasan B secara bertahap dalam tanah sesuai kebutuhan tanaman (Shaik et al., 2021).

Lahan yang berpotensi mengalami kekurangan boron umumnya mempunyai karakteristik tertentu yang mempengaruhi ketersediaan boron dalam tanah. Selain faktor alami yang dapat menyebabkan kurangnya boron yang tersedia dalam tanah, praktik pengelolaan lahan juga salah satu penyebab kurangnya boron, seperti pengapuran berlebihan yang menaikkan pH tanah sehingga B menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Pemupukan fosfat dan nitrogen dalam jumlah tinggi dapat menurunkan penyerapan B karena terjadi interaksi antar unsur hara di dalam tanah. Pada daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi rentan mengalami kekurangan B karena terjadinya pencucian (Weir dan Munroe, 2004). Boron diserap oleh tanaman terutama melalui proses transpirasi air, sehingga pada kondisi kekeringan ketersediaannya menjadi lebih rendah, khususnya pada tanah yang miskin unsur B. Meningkatnya pH tanah akibat pengapuran, juga dapat menurunkan ketersediaan B. Kedua kondisi tersebut dapat berdampak besar dalam menghambat pertumbuhan tanaman, terutama apabila terjadi pada tahap pertumbuhan tanaman yang penting (Wrobel, 2009).

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis status unsur hara boron (B) pada penggunaan lahan sawah di Dusun Baddo Ujung dan Dusun Tombolo, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros.

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi untuk mempelajari bagaimana status ketersediaan unsur hara boron pada penggunaan lahan sawah Desa Tompobulu Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Dusun Baddo Ujung dan Dusun Tombolo, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan Laboratorium Fisika Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Tamalanrea, Makassar. Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei - Oktober 2025.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peralatan survei tanah seperti bor tanah, plastik sampel, meteran bar, kamera, *Avenza*. Adapun Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis laboratorium di tunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan Analisis Tanah di Laboratorium

Parameter	Alat	Bahan
- Tekstur Tanah	Silinder sedimentasi 1000 ml, gelas ukur 500 ml, neraca analitik, mortar, labu semprot, <i>stopwatch</i> , mikser, <i>thermometer</i> dan <i>hydrometer</i> .	Sampel tanah terganggu 20 g, 10 ml larutan (<i>calgon</i>) 0,05% dan <i>aquadest</i> .
- pH Tanah	Neraca analitik, botol kocok 50 ml, gelas ukur 25 ml, shaker, labu semprot dan pH meter.	Sampel tanah terganggu, larutan <i>buffer</i> pH 7,0 dan pH 4,0 <i>aquades</i> .
- C-Organik	Neraca analitik, labu ukur 100 ml, pipet volume 50 ml, dan gelas ukur 10 ml.	Sampel tanah terganggu, $K_2Cr_2O_7$ 1N 5 ml, H_2SO_4 5 ml, Ferro amonium sulfat atau 0.25 N, <i>indicator diphenylamine</i> 5- 10 tetes.
- KTK	Timbangan Analitik, <i>Erlenmeyer</i> , pipet ukur, buret, corong, kertas saring, gelas ukur, bunsen, spatula, botol kocok, labu destilasi, gelas piala, kondensor, wadah penampung.	Sampel tanah terganggu, <i>Aquadest</i> , alkohol, amonium asetat pH 7,0, NaOH, <i>indikator conway</i> , etanol 96%
- B-Tersedia	<i>Hot plate</i> , gelas ukur, <i>erlenmeyer</i> 200 ml, pipet volume, kertas saring <i>whatman</i> 125, wadah, timbangan analitik, tabung reaksi, pengaduk, saringan tanah, labu ukur 1.000 ml, Labu Ukur 100 ml, Botol plastik berwarna gelap, Botol Kocok Plastik 100 ml dan <i>Shaker</i> , <i>Spectrophotometer</i> .	Sampel tanah, <i>Aquadest</i> , Na-asetat ($NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$), <i>Curcumin</i> , Asam Borat (H_3BO_3), Asam Asetat Glasial, DTPA, NH_4 -Asetat, Asam Askorbat ($C_6H_8O_6$), EDTA (Titriplex III), pH Indikator.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik *purposive sampling* dalam pengambilan sampel tanah. Analisis boron tersedia dilakukan menggunakan metode ekstrak Morgan–Wolf yang telah dimodifikasi berdasarkan prosedur Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Adapun tahapan analisis diuraikan sebagai berikut:

1. Pengambilan Sampel Tanah
 - a. Mengambil sampel menggunakan bor tanah dengan kedalaman 0-30 cm
 - b. Mengeringudarkan sampel tanah.
 - c. Menghaluskan sampel kemudian mengayaknya hingga diperoleh jumlah tanah yang dibutuhkan.
2. Pembuatan Pengestak *Morgan- Wolf*
 - a. Menimbang 100 g Na-asetat ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) dan memasukkannya ke dalam labu ukur 1.000 mL.
 - b. Menambahkan 30 mL asam asetat glasial, lalu menambahkan 0,05 g DTPA.
 - c. Mengencerkan dengan aquadest hingga 950 mL, lalu mengatur pH menjadi 4,8 dengan penambahan asam asetat. Setelah pH tercapai, menambah aquadest hingga tanda 1.000 mL dan menghomogenkan larutan.
3. Pembuatan Larutan Sangga
 - a. Menimbang 100 g NH_4 -asetat dan memasukkannya ke dalam botol plastik.
 - b. Menambahkan 15 g EDTA (Titriplex III) ke dalam botol, kemudian menambahkan 160 mL aquadest.
 - c. Menambahkan 50 mL asam asetat glasial secara perlahan dan menghomogenkan larutan.
4. Pembuatan Larutan *Curcumin*
 - a. Melarutkan 0,25 g curcumin dan 0,5 g asam askorbat dengan 25 mL aquadest ke dalam erlenmeyer 200 mL.
 - b. Memanaskan erlenmeyer di atas hot plate hingga larutan menjadi jernih dan terlihat pemisahan antara curcumin dan air jernih setelah dihomogenkan.
 - c. Mengambil bagian larutan jernih sebagai pereaksi menggunakan pipet volume, lalu memasukkannya ke dalam botol plastik berwarna gelap.
5. Mengekstrak Tanah Menggunakan Larutan *Morgan- Wolf*
 - a. Menimbang 20 g tanah ke dalam botol kocok plastik 100 ml
 - b. Menambahkan 40 mL larutan Morgan–Wolf, kemudian mengocok menggunakan shaker selama 2–3 jam pada kecepatan minimum 180 goyangan/menit.
 - c. Menyaring menggunakan kertas saring Whatman 125 untuk memperoleh filtrat jernih.
6. Pengukuran Boron
 - a. Memipet 4 mL ekstrak tanah ke dalam tabung reaksi.
 - b. Menambahkan 1 mL larutan sangga, lalu menghomogenkan.
 - c. Menambahkan 1 mL larutan curcumin, menghomogenkan kembali, kemudian mendinginkan selama 1 jam.
 - d. Mengukur serapan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 430 nm.
7. Membuat larutan Standar 2 ppm B
 - a. Menimbang 0,572 g H_3BO_3 kedalam labu ukur 1.000 ml

- b. Menambahkan 1 L aquadest kedalam labu ukur 1.000 m
- c. Mengambil 2, 4, dan 6 mL larutan tersebut ke masing-masing labu ukur 100 mL, lalu mengencerkan dengan larutan Morgan–Wolf hingga tanda 100 mL.
- d. Memipet 4 mL masing-masing larutan standar ke dalam tabung reaksi, lalu mengukur absorbansinya pada 430 nm menggunakan spektrofotometer.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi tahap persiapan dan perencanaan, studi pustaka, perizinan penelitian, survei lapangan, pengambilan sampel tanah dan wawancara, analisis laboratorium yang terbagi dua yaitu analisis sifat fisik tanah dan sifat kimia tanah, dan analisis data.

2.4.1 Persiapan dan Perencanaan

Pada tahap persiapan dan perencanaan menentukan topik melalui studi pustaka terkait analisis status boron, selanjutnya menentukan lokasi penelitian. Kemudian, mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam analisis. Tahap ini merupakan tahap awal untuk menunjang kelancaran penelitian.

2.4.2 Studi Pustaka

Pada tahap studi pustaka, dilakukan identifikasi masalah yang akan diteliti, melakukan perumusan rencana penelitian, mencari referensi yang berkaitan dengan lahan sawah, kesuburan tanah serta pentingnya unsur hara mikro boron (B) dan mengumpulkan informasi serta data sekunder yang dibutuhkan sebagai referensi dalam mendukung penyusunan rancangan penelitian.

2.4.3 Perizinan

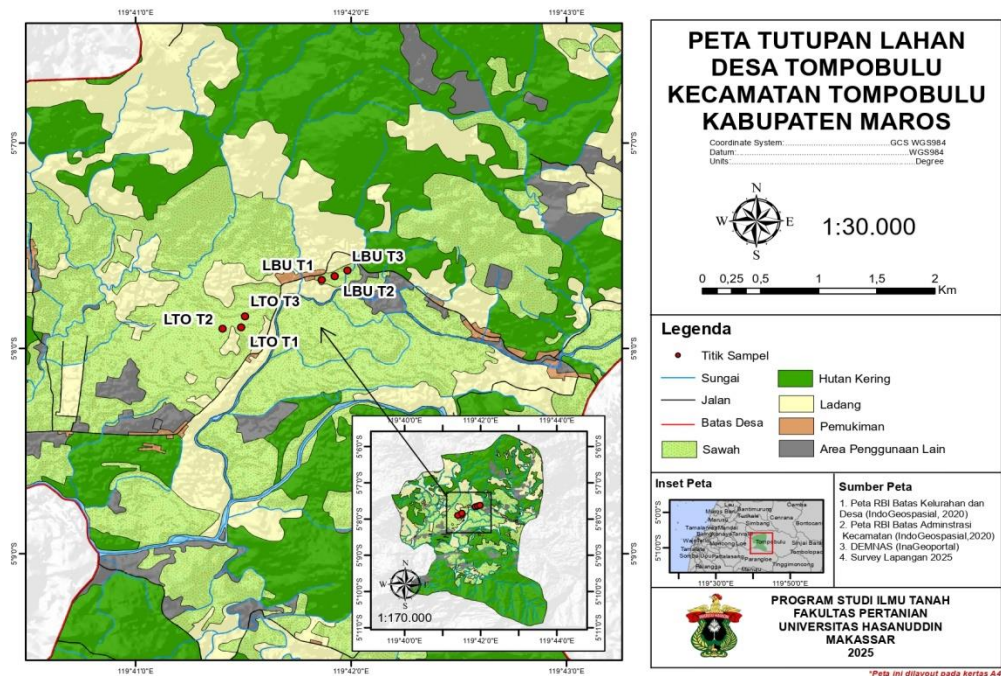
Pada tahap perizinan, meliputi penyerahan surat kepada pemerintahan setempat dan ketua kelompok tani Dusun Baddo Ujung dan Dusun Tombolo. Permohonan izin dilakukan untuk mencegah hal-hal yang bisa merugikan dan membahayakan pihak-pihak yang terlibat, baik melalui komunikasi lisan maupun melalui persuratan jika dibutuhkan.

2.4.4 Survei Penentuan Lokasi

Tahapan ini dilakukan dengan turun langsung ke lapangan dan melakukan penentuan titik sampel pada lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling* yaitu penentuan titik pengambilan sampel tanah yang mewakili pada lokasi yang telah ditentukan dilapangan dan sesuai dengan kriteria penelitian.

2.4.5 Pembuatan Peta Kerja

Pembuatan peta kerja lokasi penelitian dilakukan menggunakan software ArcMap 10.8 dengan menggabungkan (overlay) beberapa data, yaitu batas administrasi Kecamatan Tompobulu, peta administrasi desa, dan peta tutupan lahan Sulawesi Selatan, serta penambahan titik koordinat lokasi pengambilan sampel.



Gambar 1. Peta tutupan lahan

2.5 Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dan pengukuran dilakukan untuk memperoleh data primer melalui pengambilan sampel tanah di lapangan dan analisis sifat fisik serta kimia tanah di laboratorium. Hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan untuk menentukan status ketersediaan boron dan menganalisis hubungannya dengan sifat kimia tanah.

2.5.1 Pengambilan Sampel

Tahapan pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel tanah terganggu pada lokasi yang telah ditentukan, yaitu lahan sawah IP 200. Pengambilan sampel dilakukan pada dua dusun, yaitu Dusun Baddo Ujung dan Dusun Tombolo, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros. Setiap dusun diambil sebanyak tiga titik sampel tanah pada kedalaman 0–30 cm, dengan berat masing-masing sampel sebesar ± 500 gram.

Tahapan pelaksanaan selanjutnya adalah melakukan wawancara dengan ketua kelompok tani di Dusun Baddo Ujung dan Dusun Tombolo sebagai bahan informasi pendukung dalam penelitian (Lampiran 5).

2.5.2 Analisis Sampel di Laboratorium

Analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan dengan menggunakan sampel tanah terganggu yang telah diambil dari masing-masing titik lokasi penelitian. Metode yang digunakan untuk analisis sifat tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter dan Metode Analisis Sampel Tanah

No	Parameter	Metode
1.	Tekstur Tanah	<i>Hydrometer</i>
2.	KTK (cmol (+)/kg)	Ekstraksi NH ₄ OAc
3.	pH Tanah (H ₂ O)	pH Meter Tanah
4.	B-Tersedia (ppm)	Ekstrak <i>Morgan- Wolf</i>
5.	C-Organik (%)	<i>Walkley and Black</i>

2.5.3 Analisis Data

Pada tahapan analisis data, hasil analisis laboratorium diolah menggunakan uji korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara unsur hara mikro boron (B) dengan sifat kimia tanah melalui software Microsoft Excel, yang menghasilkan nilai koefisien korelasi (r). Koefisien korelasi memiliki rentang nilai $-1 \leq r \leq 1$. Tabel 3. kriteria tingkat hubungan nilai korelasi pearson berdasarkan Okwonu et al. (2020), persamaan yang digunakan untuk menentukan besaran koefisien korelasi adalah:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] - [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1)$$

Di mana,

r_{xy} : Nilai koefisien korelasi

x : Nilai dari variabel X (B-Tersedia)

y : Nilai dari data variabel Y (Sifat Kimia Tanah)

n : Banyaknya pasangan data X dan Y

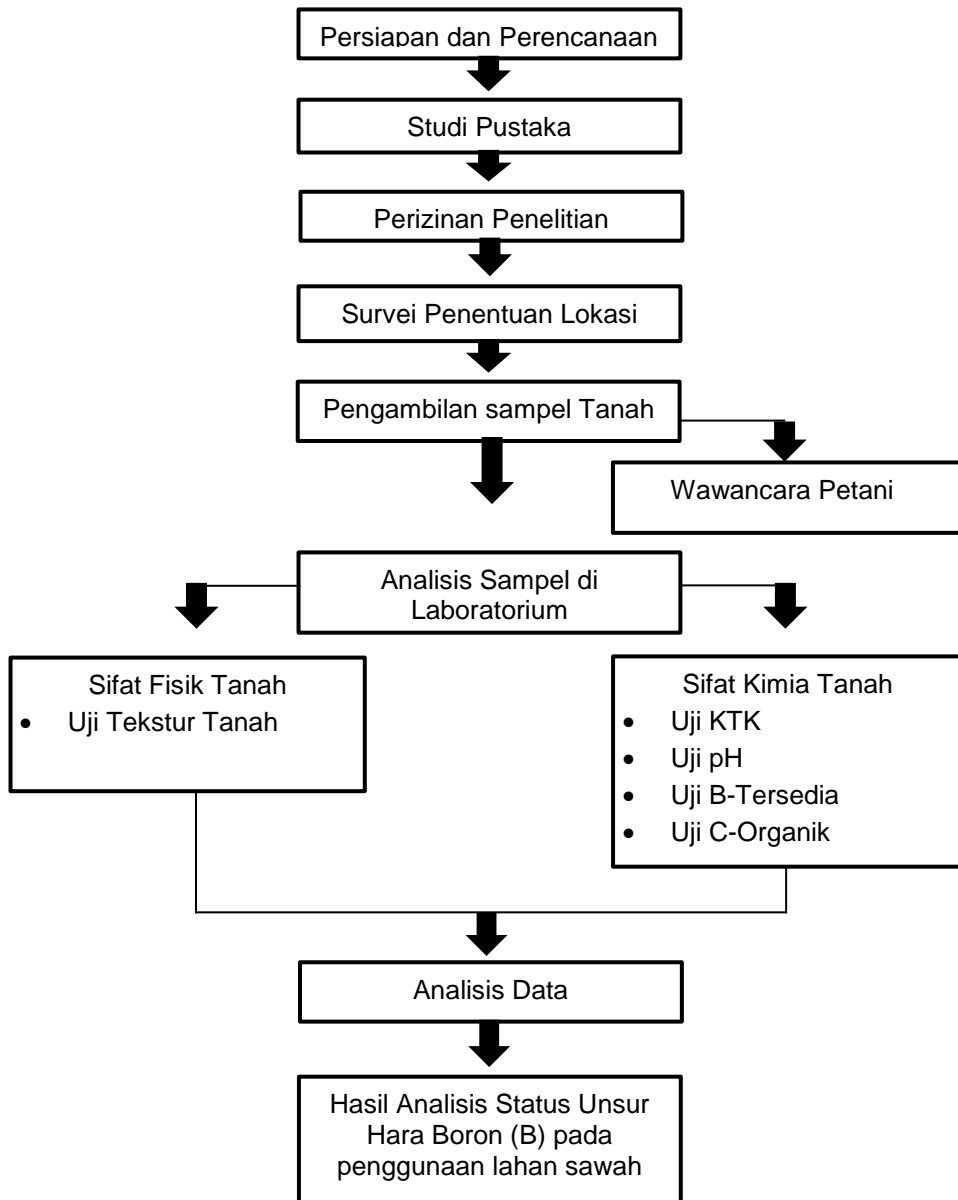
Tabel 3. Kriteria Tingkat Hubungan Nilai Korelasi Pearson

Nilai Korelasi (r)	Kriteria Hubungan Variabel
0	Tidak ada korelasi antara kedua variabel
>0-0,25	Korelasi Sangat lemah
>0,25-0,5	Korelasi Sedang
>0,5-0,99	Korelasi Kuat
1	Korelasi Sangat Kuat
-1	Korelasi Hubungan negatif sempurna

Sumber : Okwonu et al., (2020)

2.5.4 Kerangka Alur Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada kerangka alur penelitian dibawah yang menggambarkan proses penelitian secara bertahap (Gambar 2.)



Gambar 2. Bagan alur penelitian