

**PEMETAAN INDIKATIF KARBON ORGANIK TANAH PADA BEBERAPA
PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**



ALFIRA

G011 20 1065



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**PEMETAAN INDIKATIF KARBON ORGANIK TANAH PADA BEBERAPA
PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**

**ALFIRA
G011201065**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PEMETAAN INDIKATIF KARBON ORGANIK TANAH PADA BEBERAPA
PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**

ALFIRA
G011 20 1065

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

PEMETAAN INDIKATIF KARBON ORGANIK TANAH PADA BEBERAPA
PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS

ALFIRA
G011 20 1065

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

2024

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Univeristas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil., Ph.D
NIP.19631229 199002 1 001

Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, MP
NIP. 19590919 198604 1 001

Ketua Program Studi Agroteknologi

Mengetahui:

Ketua Departemen Ilmu Tanah

Dr. Ir. Abd. Hans B. M. Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M. Si
NIP. 19731216 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pemetaan Indikatif Karbon Organik Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan Pertanian di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil., Ph.D sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, MP. sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, September 2024



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala berkah, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kekuatan, kesabaran, kelancaran, serta kemudahan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari tanpa adanya dukungan dan doa dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini mungkin tidak dapat terwujud. Untuk itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya, terutama kepada kedua orang tua yang sangat penulis cintai, Ayahanda Saing dan Ibunda Salwati, yang telah membantu memberikan semangat, doa, dan dorongan moral serta spiritual kepada penulis. Kepada saudara penulis Syahrir Saisal terima kasih karena selalu mendorong dan memberikan motivasi agar segera menyelesaikan studi ini.

Dosen pembimbing bapak Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil., Ph.D. dan bapak Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, MP. Terima kasih telah membimbing, memberikan waktu luang serta memberikan yang terbaik dalam kelancaran penyusunan skripsi penulis. Jajaran dosen dan aktivis akademik Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan masukan dan dukungan serta membantu segala hal yang berbentuk administrasi selama pengerjaan skripsi ini.

Teman-teman Horizon (Ilmu Tanah'20) yang telah bersama-sama berbagi informasi selama masa perkuliahan. Terima kasih kepada tim surveyor Ahmad Buyung Nasution, Idul, Ahmad Dwi Chandra, dan Aulia Wahdani Rasti yang telah meluangkan tenaga dan waktunya untuk membantu penulis dalam penelitian. Teman seperjuangan Ika Wahyuni, Aulia Wahdani Rasti, dan Mutmainna yang telah kebersamai dan membantu penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

Prik Geng (Sri Wahyuni, Nurul Qalby Arifatul, Nurismi Alkhaeri, Ahmad Buyung Nasution, Mithahul Jannah, Nurafiat, Wahyuni Ramadhani, Andi Musdalifa dan Mujaibul Kahfi), yang juga telah kebersamai serta memberikan doa dan semangat kepada penulis. Sobat KKN Pulau Polewali Kiah, Cinta, Liza, Aul, Kak Syamsi, dan Kak Muharti yang juga memberikan motivasi, doa serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sahabat penulis Susi Adela dan Musrifat yang senantiasa mendoakan dan mendengar segala keluh kesah penulis selama pengerjaan skripsi ini.

Untuk Paul Partohap, Dewa 19, Feby Putri, Salma Salsabil, Bernadya, dan Juicy Luicy terima kasih atas hiburan dalam bentuk lagu yang senantiasa menemani penulis dan membangkitkan semangat selama penulisan skripsi.

Terakhir terima kasih kepada diri sendiri karena sudah bertahan dan bisa sampai di titik ini untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai, walaupun banyak hal dan masalah yang terjadi selama penyusunan skripsi yang tidak dapat ditorehkan dalam tulisan ini.

ABSTRAK

ALFIRA. Pemetaan Indikatif Karbon Organik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Pertanian di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros. Pembimbing: SUMBANGAN BAJA dan ZULKARNAIN CHAIRUDDIN.

Latar Belakang. Karbon organik tanah dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang secara tidak langsung menambah cadangan karbon pada ekosistem lainnya. *Soil Organic Carbon* (SOC) dapat menyimpan karbon dalam jumlah besar dan mengurangi emisi karbon dioksida di atmosfer. Oleh karena itu, keseimbangan karbon harus dijaga secara substansial di lahan pertanian. Saat ini, pemetaan SOC pada lahan pertanian sangat diperlukan karena menjadi referensi dalam menangani masalah yang ada pada bidang pertanian mengenai potensi cadangan karbon dan sekaligus kesuburan tanah pada wilayah tersebut. **Tujuan.** Untuk mengetahui dan memetakan indikatif karbon organik dalam tanah pada beberapa penggunaan lahan pertanian di kecamatan Bantimurung. **Metode.** Metode survei lapangan, dilakukan pengambilan sampel tanah secara *purposive sampling*, berdasarkan unit lahan dengan titik pengambilan sampel sebanyak 16 titik yang terdiri dari 2 titik setiap unit lahan. Analisis perhitungan karbon organik tanah menggunakan metode yang berdasar pada perkalian dari persentase C-Organik, *bulk density* dari setiap kedalaman tanah.. Pembuatan peta indikatif karbon organik tanah menggunakan analisis spasial ArcGIS 10.4 dengan teknik interpolasi IDW (*Inverse Distance Weight*). **Hasil.** Kandungan c-organik pada beberapa penggunaan lahan pertanian berbeda-beda. Kandungan c-organik tertinggi berada pada T5 (kebun, tropaquepts, endapan aluvium) yaitu 2,66 %, sedangkan kandungan c-organik terendah didapatkan pada T16 (sawah, rendolls, formasi tonasa) yaitu 1,29 %. Berdasarkan hasil pemetaan dengan metode interpolasi IDW diperoleh 2 kriteria karbon organik tanah yaitu rendah dengan luas 489,15 ha dan sedang seluas 3819,88 ha. **Kesimpulan.** Kandungan c-organik tertinggi diperoleh pada penggunaan lahan kebun yaitu 2,66 %, sedangkan kandungan c-organik terendah pada T16 dengan penggunaan lahan sawah yaitu 1,29 %. Pola penyebarannya tergolong kedalam 2 kriteria kandungan karbon organik yaitu rendah, dan sedang. Kandungan karbon organik tanah pada lahan kebun lebih tinggi dibandingkan tegalan, dan sawah.

Kata Kunci: arcgis, cadangan karbon, interpolasi, kerapatan isi, warna tanah

ABSTRAC

ALFIRA. Indicative Mapping of Soil Organic Carbon on Several Types of Agricultural Land in Bantimurung District, Maros Regency. Supervisors: SUMBANGAN BAJA and ZULKARNAIN CHAIRUDDIN.

Background. Soil organic carbon (SOC) can support the growth and development of plants, indirectly contributing to carbon reserves in other ecosystems. SOC has the capacity to store significant amounts of carbon and reduce carbon dioxide emissions in the atmosphere. Therefore, carbon balance must be maintained substantially in agricultural land. Currently, mapping SOC in agricultural areas is essential as a reference to address issues in agriculture regarding potential carbon reserves and soil fertility in the region. **Objective.** To identify and map the indicative organic carbon in the soil of various agricultural land uses in Bantimurung District. **Method.** Field survey methods were employed, with soil samples taken using purposive sampling based on land units, comprising 16 sampling points, with 2 points for each land unit. The analysis of soil organic carbon was conducted using methods based on the multiplication of the percentage of organic carbon and the bulk density at each soil depth. The creation of indicative soil organic carbon maps utilized spatial analysis through ArcGIS 10.4 with IDW (Inverse Distance Weight) interpolation technique. **Results.** The organic carbon content in various agricultural land uses varied. The highest organic carbon content was found in T5 (garden, tropaquepts, alluvial deposits) at 2.66%, while the lowest was in T16 (rice fields, rendolls, Tonasa formation) at 1.29%. Based on the mapping results using the IDW interpolation method, two criteria for soil organic carbon were identified: low, covering an area of 489.15 ha, and moderate, covering 3819.88 ha. **Conclusion.** The highest organic carbon content was observed in garden land use at 2.66%, while the lowest was in rice fields at 1.29%. The distribution pattern falls into two criteria for organic carbon content: low and moderate. The organic carbon content in garden land is higher compared to fields and rice paddies.

Keywords: arcgis, carbon reserves, interpolation, bulk density, soil color.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| PERNYATAAN PENGAJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA | v |
| UCAPAN TERIMA KASIH | vii |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRAC | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3 Landasan Teori | 3 |
| 1.3.1 Karbon Organik Tanah | 3 |
| 1.3.2 Lahan Pertanian | 3 |
| 1.3.3 Survey dan Pemetaan GIS..... | 3 |
| 1.3.4 Pentingnya Pemetaan Untuk Pengelolaan Tanah Berkelanjutan | 4 |
| BAB II METODOLOGI | 5 |
| 2.1 Waktu dan Tempat..... | 5 |
| 2.2 Alat dan Bahan..... | 5 |
| 2.3 Diagram Alir Penelitian..... | 6 |
| 2.4 Metode Penelitian | 7 |
| 2.4.1 Tahap Persiapan..... | 7 |
| 2.4.2 Tahap Pengumpulan Data | 7 |
| 2.4.3 Tahap Pembuatan Peta Kerja | 7 |
| 2.4.3.1 Pembuatan Peta Administrasi | 7 |
| 2.4.3.2 Pembuatan Peta Penggunaan | 7 |
| 2.4.3.3 Pembuatan Peta Jenis Tanah | 7 |
| 2.4.3.5 Pembuatan Peta Geologi | 7 |
| 2.4.3.6 Pembuatan Peta Pengambilan Titik Sampel | 8 |
| 2.4.4 Tahap Survey Lapangan dan Wawancara | 16 |
| 2.4.5 Tahap Analisis Laboratorium..... | 16 |
| 2.4.6 Analisis Data | 17 |
| 3.4.7 Tahap Pembuatan Peta | 18 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN | 20 |
| 3.1 Hasil | 20 |
| 3.1.1 C-Organik Tanah..... | 20 |
| 3.1.2 <i>Bulk Density</i> | 21 |
| 3.1.3 Warna Tanah..... | 22 |
| 3.1.4 Tekstur Tanah | 23 |
| 3.1.5 Pola Penyebaran Karbon Organik Tanah..... | 23 |
| 3.2 Pembahasan..... | 27 |
| BAB IV KESIMPULAN | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 32 |
| LAMPIRAN..... | 35 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian | 5 |
| Tabel 2. Luas Wilayah Kecamatan Bantimurung..... | 13 |
| Tabel 3. Luas Area Penggunaan Lahan..... | 13 |
| Tabel 4. Luas Area Jenis Tanah..... | 13 |
| Tabel 5. Luas Area Geologi..... | 13 |
| Tabel 6. Luas Area Unit Lahan..... | 15 |
| Tabel 7. Metode Analisis Sampel Tanah..... | 16 |
| Tabel 8. Kriteria kandungan karbon organik berdasarkan penilaian Staf Pusat Penelitian Tanah | 17 |
| Tabel 9. Skala Likert..... | 18 |
| Tabel 10. Hasil Analisis Karbon Organik Tanah | 19 |
| Tabel 11. Hasil Analisis <i>Bulk Density</i> | 20 |
| Tabel 12. Hasil Pengamatan warna tanah..... | 21 |
| Tabel 13. Hasil Analisis Tekstur Tanah | 22 |
| Tabel 14. Luas Wilayah Kriteria Karbon Organik Tanah..... | 28 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Diagram Alir Penelitian | 6 |
| Gambar 2. Peta Administrasi Kec. Bantimurung | 9 |
| Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kec. Bantimurung | 10 |
| Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kec. Bantimurung | 11 |
| Gambar 5. Peta Formasi Geologi Kec. Bantimurung | 12 |
| Gambar 6. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel | 13 |
| Gambar 7. Peta Indikatif Karbon Organik Tanah Berdasarkan Penilaian Staf Pusat Penelitian Tanah | 24 |
| Gambar 8. Peta Indikatif Karbon Organik Tanah Berdasarkan Skala Likert..... | 25 |
| Gambar 9. Peta Karbon Organik Tanah Pada Beberapa Unit Lahan Pertanian Berdasarkan Penilaian Staf Pusat Penelitian Tanah..... | 26 |
| Gambar 10. Peta Karbon Organik Tanah Pada Beberapa Unit Lahan Pertanian Berdasarkan Skala Likert..... | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Keadaan Lahan Titik Pengambilan Sampel | 35 |
| Lampiran 2. Hasil Wawancara Petani Setempat | 36 |
| Lampiran 3. Rincian Unit Lahan dan Parameter Pengamatan..... | 37 |
| Lampiran 4. Dokumentasi Pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan | 38 |
| Lampiran 5. Dokumentasi Wawancara Petani | 42 |
| Lampiran 6. Dokumentasi Analisis Sampel Tanah | 43 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang kompleks dan dinamis, yang mencakup mineral, air, udara, dan bahan organik. Bahan organik adalah materi yang berasal dari makhluk hidup atau sisa-sisa tanaman yang mengandung unsur hara penting untuk tanaman, dan memiliki kandungan karbon organik (c-organik) yang berperan dalam sifat dan kesuburan tanah (Nangaro et al., 2021).

Tanah merupakan reservoir karbon terbesar dalam siklus karbon di bumi. Tanah sebagai penyerap karbon organik (*organic carbon sink*) sangat penting dalam jangka panjang pada ekosistem darat, karena tanah mengakumulasi karbon (C) dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan karbon (C) pada biomassa tumbuhan dan atmosfer (Juliana, 2017). Jumlah simpanan karbon organik global yang ditemukan dalam tanah, sekitar 1.400 - 1.600 Pg C. Kumpulan karbon organik tanah lebih dari dua kali ukuran kumpulan karbon pada atmosfer yakni 800 Pg C dan mengandung sekitar tiga kali jumlah karbon dalam vegetasi dengan jumlah 550 Pg C (Mawardi et al., 2022).

Karbon organik tanah dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang secara tidak langsung menambah cadangan karbon ekosistem lainnya. *Soil Organic Carbon* (SOC) dapat menyimpan karbon dalam jumlah besar dan mengurangi emisi karbon dioksida di atmosfer. Oleh karena itu, keseimbangan karbon harus dijaga secara substansial di lahan pertanian, karena perubahan kecil yang terjadi pada stok SOC dapat menyebabkan perubahan besar pada iklim global (Guo et al., 2021).

Pengaruh karbon tanah terhadap pemanasan global tergantung pada keseimbangan antara input karbon ke tanah dengan peningkatan produktivitas tanaman (Smith et al., 2018). Semakin banyak karbon yang tersimpan dalam tanah sebagai karbon organik, maka akan mengurangi jumlah karbon yang terdapat di atmosfer sehingga membantu untuk mengurangi masalah pemanasan global dan perubahan iklim (KLHK, 2022).

Berbeda dari tanah alami, dekomposisi dan pembentukan karbon organik tanah pada lahan pertanian dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan juga aktivitas manusia misalnya, sistem tanam, program irigasi, dan cara pemupukan. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa pengelolaan lahan dapat mempengaruhi perubahan kandungan SOC (*Soil Organic Carbon*) pada lahan pertanian secara signifikan yakni pada lapisan permukaan (0-30 cm) (Liang et al., 2020).

Karbon organik tanah merupakan komponen yang sangat penting di dalam usaha pertanian berkelanjutan. Nilai c-organik tanah memegang peranan penting dalam meningkatkan karakteristik sifat fisika dan kimia tanah. Kadar c-organik tanah menentukan kesuburan, produktivitas, dan kualitas tanah (Gunadi et al., 2020). Terbaiknya pengembalian bahan organik ke dalam tanah dan intensifnya penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian menyebabkan mutu fisik dan kimiawi tanah menurun (Kamsurya dan Bontari, 2022).

Jumlah c-organik pada setiap jenis penggunaan lahan bervariasi, tergantung pada jenis dan kepadatan vegetasi, jenis tanah, serta metode pengelolaannya.

Perubahan dalam penggunaan lahan dan perbedaan pola tanam dapat mempengaruhi jumlah karbon di tanah. Konversi hutan menjadi lahan pertanian umumnya mengakibatkan penurunan kadar c-organik tanah. Begitu pula, pola tanam monokultur dan rotasi bisa memengaruhi jumlah c-organik tanah. Simpanan karbon di lahan lebih tinggi jika kondisi kesuburan tanah baik, atau jumlah karbon yang tersimpan di atas tanah (biomasa tanaman) ditentukan oleh jumlah karbon yang ada di dalam tanah (Susanti et al., 2021).

Kecamatan Bantimurung memiliki luas wilayah 173,7 km², dimana sektor pertanian terutama padi sawah masih menjadi sumber penghasilan utama bagi penduduknya. Luas lahan pertanian yang ada di Kecamatan Bantimurung mencapai 4.175,81 Ha (BPS Maros, 2020). Lahan sawah di kecamatan Bantimurung rata-rata berumur diatas 60 tahun dengan pengolahan lahan yang intensif yaitu 2-3 kali musim tanam untuk sawah irigasi dan 1-2 kali musim tanam untuk sawah tadah hujan dalam setahun yang berarti berbagai pengolahan tanah dan pemberian bahan kimia sudah banyak dilakukan. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kandungan karbon organik tanah (Sari, 2021). Pengolahan tanah berkorelasi negatif dengan kandungan karbon tanah yakni semakin sering tanah diolah maka kandungan c-organik akan semakin kecil. Kondisi rendahnya kadar c-organik tanah pada lahan pertanian ini sesungguhnya menjadi masalah yang perlu ditangani sebagai upaya untuk memulihkan kondisi tanah. Hal ini penting karena kadar c-organik dalam tanah merupakan indikator kunci dan penentu kesuburan tanah. Rendahnya kadar c-organik dalam tanah akan berakibat pada rendahnya efisiensi pemupukan (Matheus, 2017).

Lahan pertanian sangat rentan mengalami pengurangan kandungan c-organik di dalam tanah, karena adanya perlakuan pengolahan tanah, sehingga dibutuhkan strategi manajemen pengolahan tanah untuk meminimalisasi kehilangan karbon stok karena penurunan karbon tanah organik bisa berdampak signifikan terhadap peningkatan konsentrasi karbon di atmosfer dan berperan penting dalam mitigasi gas rumah kaca.

Saat ini, pemetaan SOC pada lahan pertanian sangat diperlukan. Dengan adanya peta tersebut dapat menjadi referensi dalam menangani masalah yang ada pada bidang pertanian mengenai cadangan karbon dan kesuburan tanah pada wilayah tersebut. Penelitian mengenai pemetaan SOC pada lahan pertanian juga memiliki relevansi yang signifikan dalam memberikan informasi dan gambaran untuk pengembangan strategi pengelolaan tanah yang berkelanjutan.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui dan memetakan indikatif kandungan karbon organik dalam tanah pada beberapa penggunaan lahan pertanian, dengan harapan bahwa hasil penelitian ini dapat mendukung upaya-upaya untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan pelestarian lingkungan, serta dapat menjadi dasar untuk pengelolaan dan perencanaan pertanian yang berkelanjutan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan indikatif karbon organik tanah pada beberapa penggunaan lahan pertanian di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros. Adapun kegunaannya yaitu sebagai informasi awal terkait dengan potensi cadangan karbon disetiap penggunaan lahan.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Karbon Organik Tanah

Karbon (C) organik berperan penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan terutama sebagai indikator basis kesuburan tanah, menjaga ketersediaan hara, perbaikan sifat fisik tanah, serta menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme tanah (Smith et al. 2018). Tingkat karbon organik tanah dalam ekosistem dikendalikan oleh berbagai faktor, yaitu iklim, tanah, vegetasi, dan waktu. Faktor-faktor ini mempengaruhi keseimbangan antara input dan kehilangan karbon organik tanah (Chan et al., 2018).

Tanah yang telah dimanfaatkan untuk budidaya pertanian cenderung memiliki nilai karbon yang lebih rendah akibat penggunaan pupuk anorganik dan pestisida berlebihan, pengolahan tanah, serta kehilangan biomassa karena terangkut panen (Farasati et al., 2019). Tingkat karbon organik tanah (*Soil Organic Carbon*) sangat tergantung pada praktek-praktek manajemen yang mempengaruhi input dan kehilangan bahan karbon. Beberapa faktor yang mempengaruhi SOC adalah produksi primer bersih, kualitas residu organik, manajemen residu (misalnya pembakaran), pengelolaan tanah (misalnya persiapan lahan), dan pengelolaan ternak. Praktek pertanian konvensional cenderung menghasilkan tingkat SOC yang rendah karena penggunaan input (pupuk dan pestisida) kimia yang banyak, sementara penambahan bahan organik sangat sedikit atau hampir tidak ada sama sekali.

1.3.2 Lahan Pertanian

Menurut Pratama (2021), terdapat dua jenis lahan pertanian yaitu lahan basah dan lahan kering. (1) Pertanian lahan basah mengacu pada kegiatan pertanian yang melibatkan lahan yang basah. Lahan basah adalah istilah untuk ekosistem yang dibentuk oleh dominasi air dan karakteristik dan prosesnya yang dikendalikan oleh air. Ini berarti bahwa tanah di lahan basah memiliki kadar air yang tinggi, bahkan tergenang air sepanjang waktu. Contoh pertanian lahan basah adalah persawahan (padi), lahan gambut, rawa, dan hutan bakau. (2) Pertanian lahan kering adalah jenis pertanian yang dilakukan di lahan yang kekurangan air. Lahan kering memiliki tanah yang cenderung kering dan tidak memiliki sumber air yang jelas, seperti sungai, danau, atau saluran irigasi. Lahan kering juga didefinisikan sebagai tanah yang tidak pernah digenangi air sepanjang tahun atau sepanjang waktu. Contoh tanaman pertanian lahan kering yaitu tanaman kacang-kacangan, tanaman ubi-ubian, tanaman hortikultura, perkebunan pohon buah, perkebunan pohon hias, dan juga pohon peneduh.

1.3.3 Survey dan Pemetaan GIS

Survey dan pemetaan adalah dua hal yang saling terkait dalam pengumpulan data dan informasi tentang suatu wilayah atau objek tertentu. Dalam konteks ini, survey merujuk pada pengumpulan data secara sistematis melalui observasi, wawancara, atau instrumen pengukuran untuk mendapatkan informasi yang relevan. Pemetaan, di sisi lain, melibatkan representasi grafis dari data tersebut dalam bentuk peta atau gambar. (Guo et al., 2021).

Peta tanah biasanya disertai dengan laporan pemetaan yang menggambarkan sifat-sifat tanah dan fungsinya, serta fenomena yang ada secara lebih rinci. Peta tanah juga dapat digunakan untuk tujuan non-pertanian, seperti pengembangan industri,

teknik, dan pariwisata. Penggunaan peta dapat dibagi menjadi penggunaan jangka pendek dan penggunaan jangka panjang. Tujuan jangka pendek untuk memperoleh informasi mengenai keadaan medan di berbagai lokasi dalam waktu dekat. Dalam jangka panjang, hal ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai penggunaan lahan dan parameter yang menjadi dasar perencanaan penggunaan lahan (Chairuddin, 2023).

Pemetaan tanah, terutama dengan menggunakan teknologi *Geographic Information System* (GIS), membantu mengintegrasikan data survey tanah ke dalam peta yang dapat diakses dengan mudah. Pemanfaatan survei dan pemetaan tanah bukan hanya relevan untuk pertanian, tetapi juga esensial dalam konservasi tanah dan air, perencanaan penggunaan lahan, dan pengelolaan lingkungan. Dengan mengintegrasikan informasi ini, para ahli dapat mengembangkan strategi yang berkelanjutan dan mendukung produktivitas tanah yang optimal (Kirkham, 2014).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem pengelolaan data spasial yang andal yang digunakan untuk mengelola dan memproses data spasial, sekaligus berfungsi sebagai alat pendukung pengambilan keputusan. SIG adalah suatu sistem informasi yang dirancang khusus untuk mengolah data yang memiliki referensi spasial dengan koordinat geografis, dan dalam konteks berbagai perencanaan ruang, ketersediaan data yang memiliki referensi spasial menjadi syarat pokok. Dengan demikian, pendekatan utama yang harus diadopsi dalam memanfaatkan SIG adalah berpikir secara spasial untuk bertindak secara spasial (Baja, 2012).

1.3.4 Pentingnya Pemetaan Untuk Pengelolaan Tanah Berkelanjutan

Pemetaan tanah memiliki peran yang sangat penting dalam pengelolaan tanah berkelanjutan, membantu mengidentifikasi karakteristik tanah yang diperlukan untuk merencanakan dan melaksanakan praktik pertanian yang optimal. Pemetaan tanah memungkinkan para petani dan pengelola tanah untuk memahami variasi spasial sifat-sifat tanah, seperti tekstur, kandungan nutrisi, dan struktur tanah (Pradipta et al., 2022).

Pemetaan tanah juga merupakan alat yang efektif untuk mendukung kebijakan pengelolaan tanah yang berkelanjutan. Pemetaan tanah memungkinkan pihak berkepentingan, termasuk pemerintah dan lembaga nirlaba, untuk mengidentifikasi area yang rentan terhadap degradasi tanah dan merencanakan tindakan konservasi yang tepat (Tim Peneliti Strategis STPN, 2018).

BAB II

METODOLOGI

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan Juni 2024 di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros. Analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

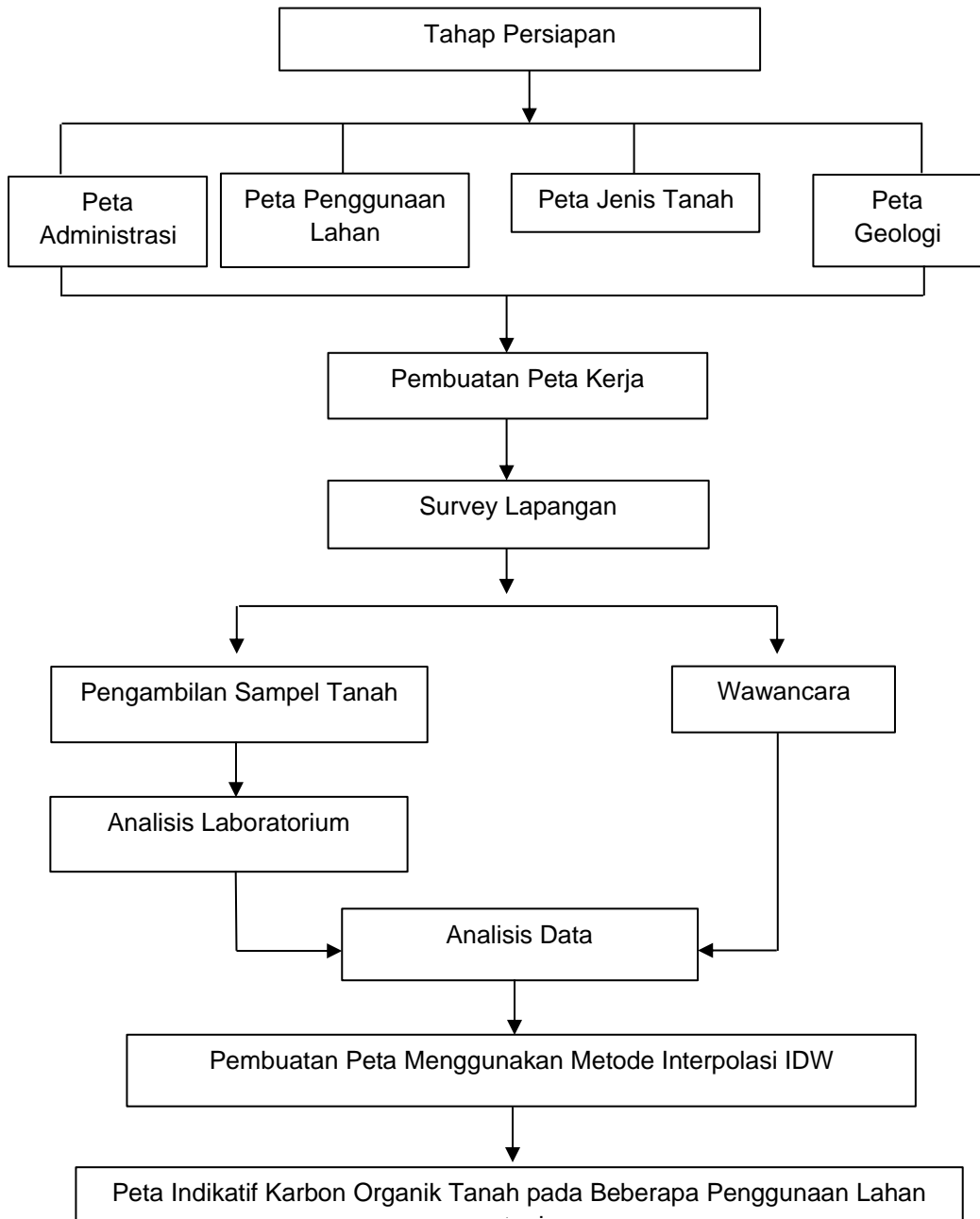
Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini tersaji pada tabel 2-1. sebagai berikut.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

| Alat | Kegunaan |
|---|---|
| GPS (<i>Global Position System</i>) | Mengetahui/mencatat titik koordinat |
| Laptop/Komputer | Pengolahan data/ pembuatan peta |
| Bor tanah | Mengambil sampel tanah terganggu |
| Meteran | Mengukur kedalaman tanah |
| Ring sampel | Mengambil sampel tanah utuh |
| Plastik cetik | Tempat/Wadah sampel tanah |
| Label | Menandai sampel tanah |
| Kamera/ <i>handphone</i> | Mendokumentasikan kegiatan survei di lapangan |
| Alat-alat laboratorium | Analisis tanah di laboratorium |
| Bahan | Kegunaan |
| Peta Batas Administrasi Skala 1 : 50.000 (Dukcapil, 2019) | Peta dasar |
| Peta Jenis Tanah Skala 1 : 50.000 (BBSDLP, 2017) | Peta dasar |
| Peta Penggunaan Lahan Skala 1 : 50.000 (BIG, 2019) | Peta dasar |
| Peta Geologi Skala 1 : 50.000 (Geology Sulawesi Selatan) | Peta dasar |
| Sampel tanah terganggu | Analisis sifat fisik dan kimia tanah |
| Sampel tanah utuh | Analisis <i>bulk density</i> |
| Bahan-bahan kimia | Analisis sampel tanah di laboratorium |

2.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2-1. dibawah ini. Pada tahap persiapan dilakukan pengumpulan data, penentuan lokasi penelitian, dan studi literatur. Selanjutnya dilakukan pembuatan peta lokasi pengambilan sampel. Tahap selanjutnya yaitu survei lapangan meliputi pengambilan sampel tanah pada setiap titik. Setelah itu, dilakukan tahap analisis laboratorium. Kemudian, dilakukan analisis data yakni perhitungan jumlah karbon organik. Tahap akhir dilakukan pembuatan peta indikatif karbon organik tanah pada beberapa penggunaan lahan pertanian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.4 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

2.4.1 Tahap Persiapan

Sebelum Kegiatan Penelitian ada beberapa hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu yaitu perancangan rencana penelitian, studi pustaka/literatur, penyusunan usulan penelitian, perizinan lokasi, dan pengadaan peta-peta yang dibutuhkan serta persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

2.4.2 Tahap Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penelitian menggunakan teknik *non-probability sampling*. Menurut Teddlie dan Yu (2009), teknik *non-probability sampling* yang disebut juga dengan *purposive sampling* yakni pengambilan sampel secara sengaja terutama untuk penelitian kualitatif.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data primer berupa data yang diperoleh dari hasil survei langsung dilapangan untuk analisis C-Organik, *bulk density*, tekstur, dan warna tanah. Data sekunder digunakan untuk pembuatan peta administrasi lokasi penelitian dan peta pengambilan titik sampel.

Pengambilan sampel pada penelitian ini digunakan 3 penggunaan lahan pertanian yaitu sawah, ladang/tegalan, dan kebun.

2.4.3 Tahap Pembuatan Peta Kerja

Pembuatan peta kerja dimaksudkan untuk membuat peta pengambilan titik sampel yang akan dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan titik atau posisi di lapangan dalam pengambilan sampel tanah.

2.4.3.1 Pembuatan Peta Administrasi

Peta administrasi diperoleh dari Peta Batas Administrasi Kecamatan dan Batas Administrasi Desa yang bersumber dari Dukcapil Sulawesi Selatan tahun 2019 dalam bentuk vector (*shapefile*) yang kemudian dipotong/*clip* sesuai dengan lokasi penelitian.

2.4.3.2 Pembuatan Peta Penggunaan

Peta penggunaan lahan diperoleh dari data *shapefile* penggunaan lahan Kabupaten Maros yang bersumber dari BIG tahun 2019 yang kemudian dipotong/*clip* sesuai dengan lokasi penelitian.

2.4.3.3 Pembuatan Peta Jenis Tanah

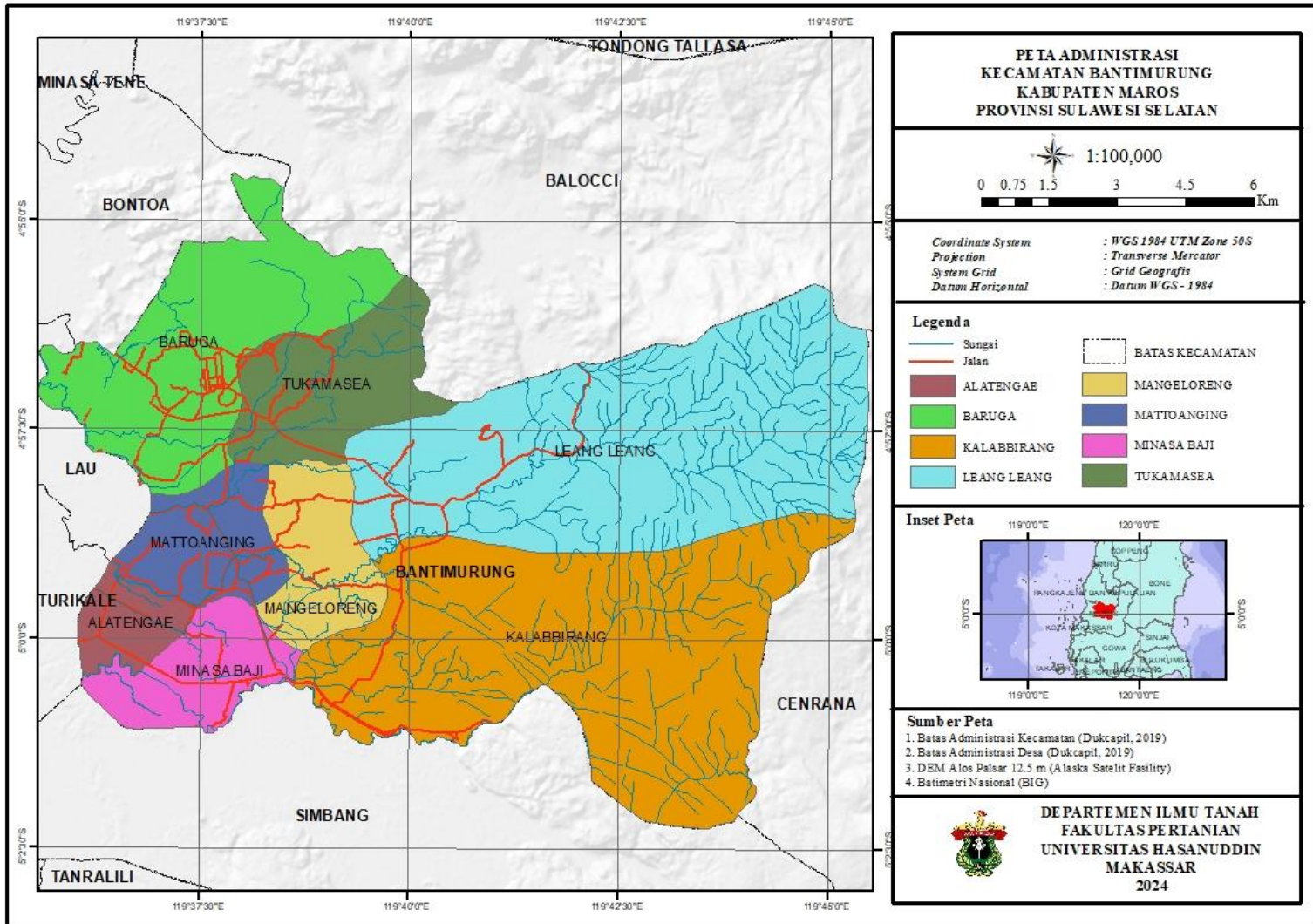
Peta jenis tanah diperoleh dari peta jenis tanah sulawesi selatan yang bersumber dari BBSDLP tahun 2019 yang kemudian dipotong/*clip* sesuai dengan lokasi penelitian.

2.4.3.5 Pembuatan Peta Geologi

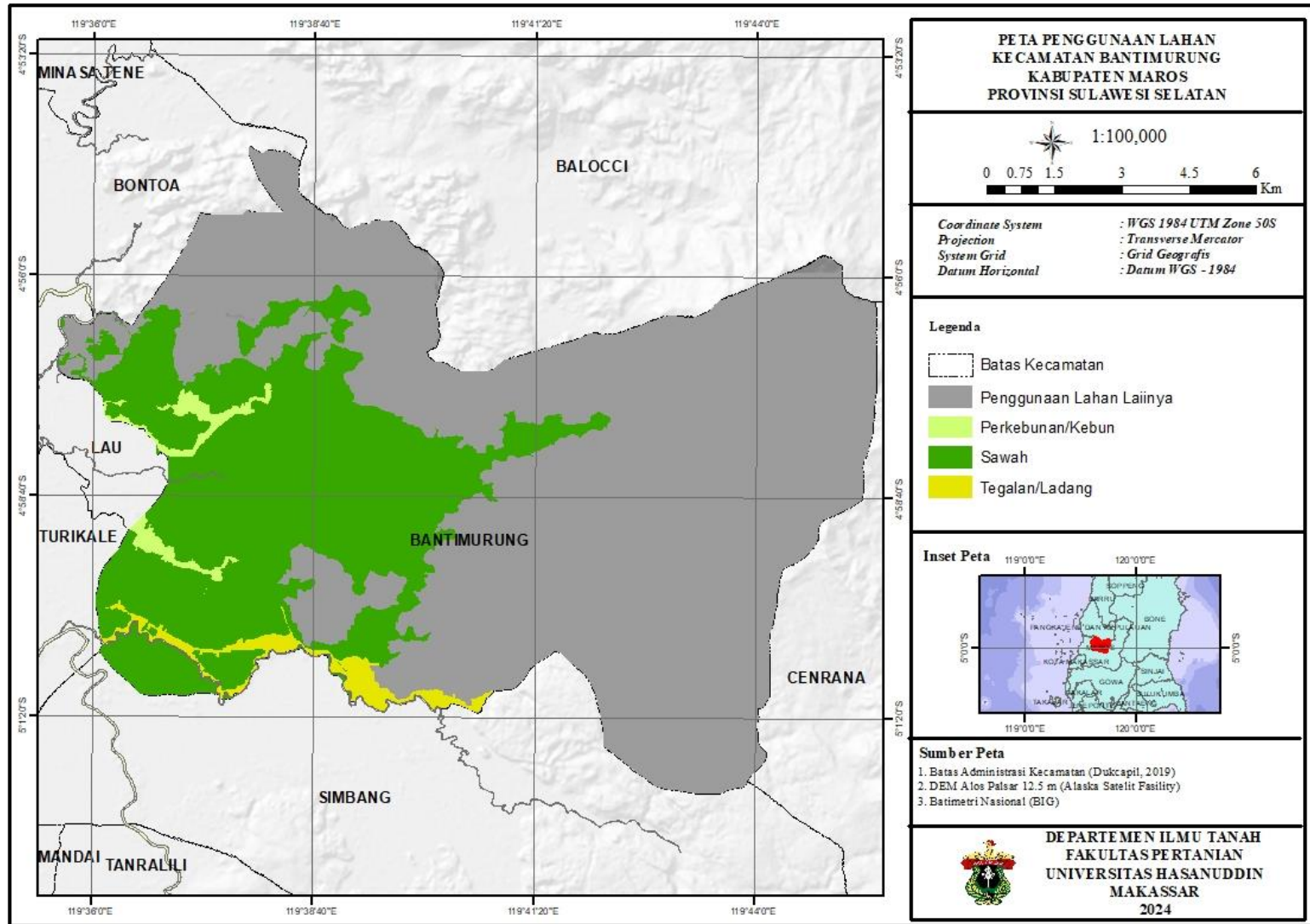
Peta geologi diperoleh dari peta geologi sulawesi selatan yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial, yang kemudian dipotong/*clip* sesuai dengan lokasi penelitian.

2.4.3.6 Pembuatan Peta Pengambilan Titik Sampel

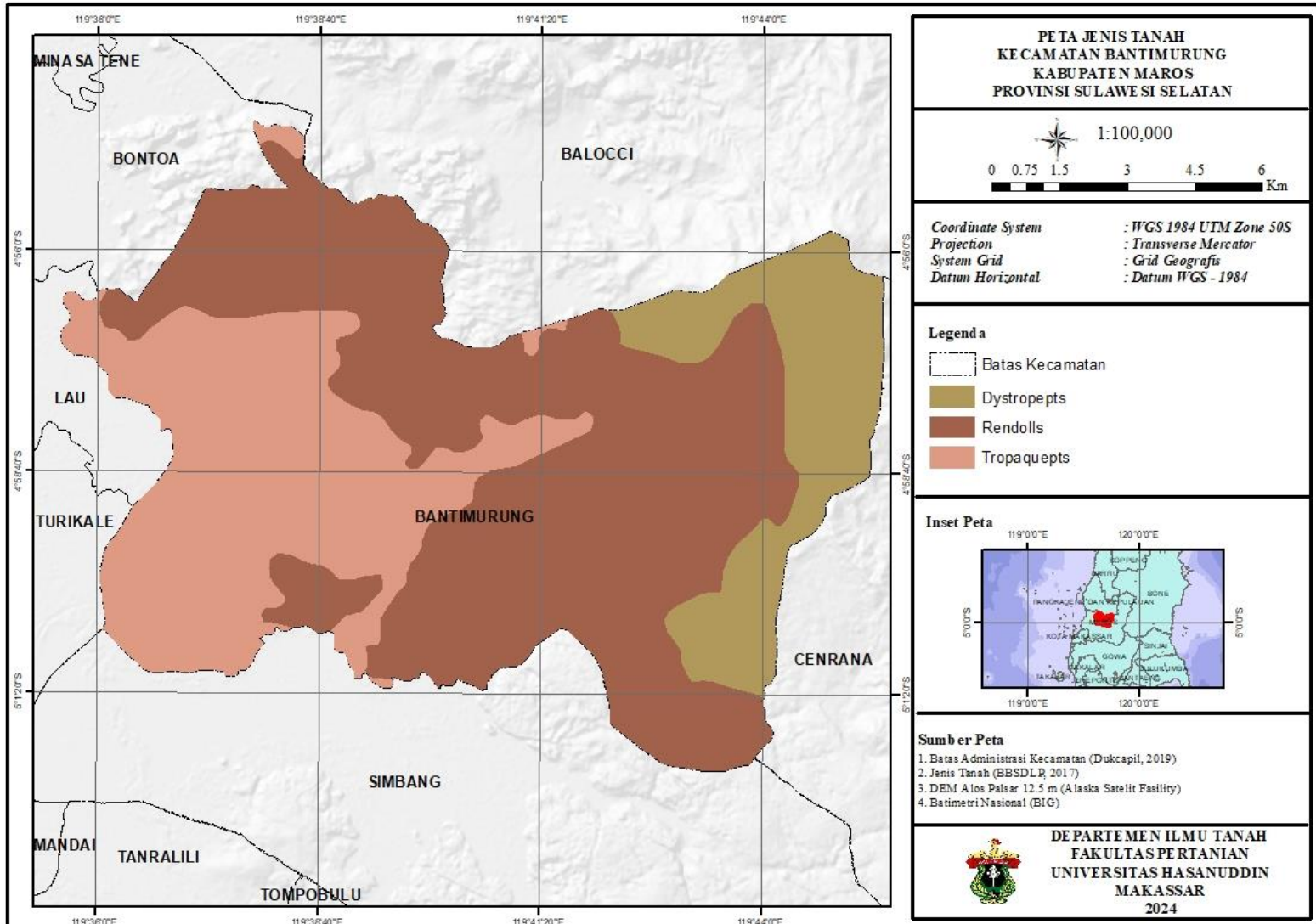
Peta pengambilan titik sampel diperoleh dari hasil *overlay* peta administrasi, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, dan peta geologi, serta pembuatan titik menggunakan point berdasarkan unit lahan yang sebelumnya telah dilakukan penyeragaman skala.



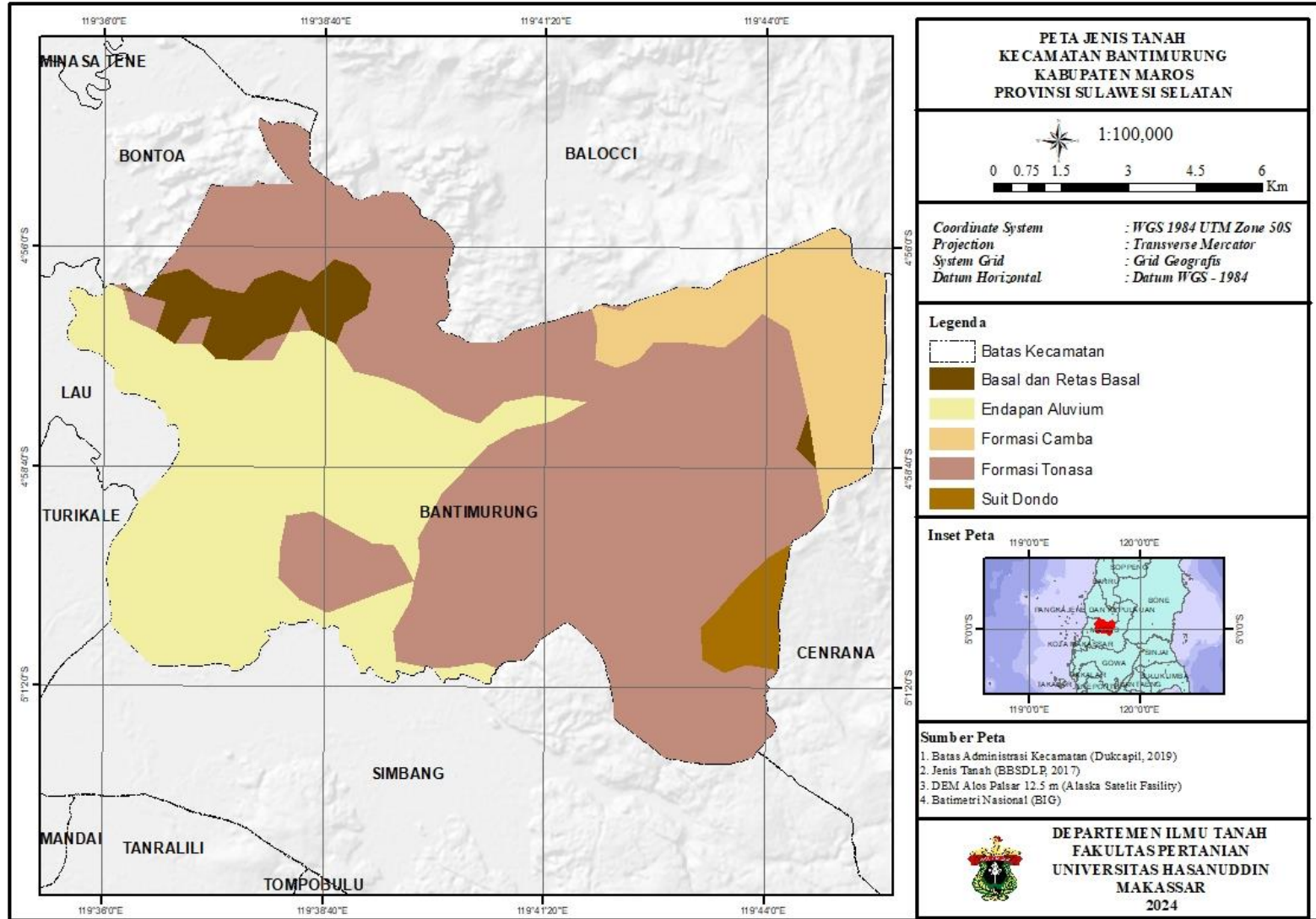
Gambar 2. Peta Administrasi Kec. Bantimurung



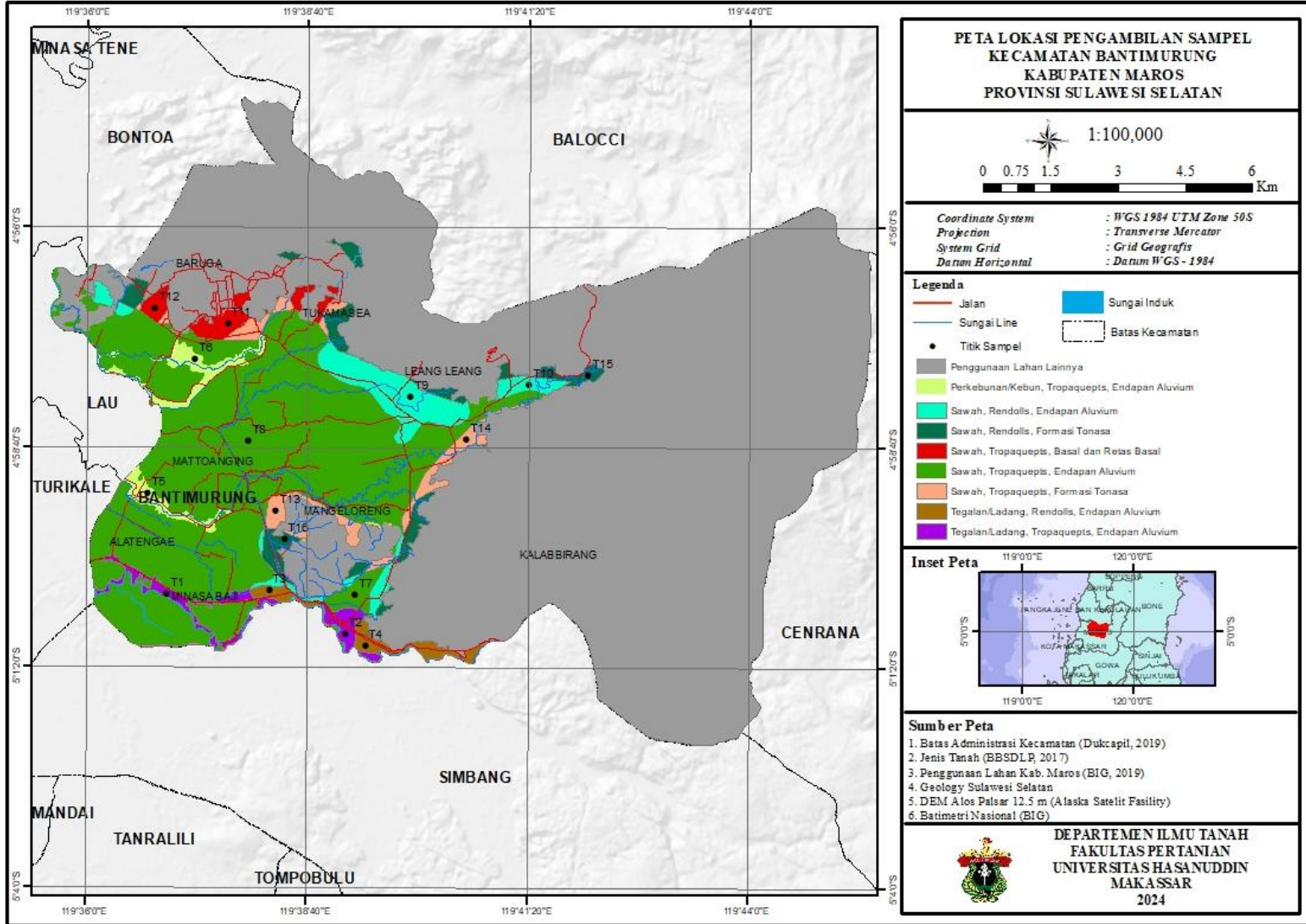
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kec. Bantimurung



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kec. Bantimurung



Gambar 5. Peta Formasi Geologi Kec. Bantimurung



Gambar 6. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Tabel 2. Luas Wilayah Kecamatan Bantimurung

| No | Desa | Luas (Ha) |
|--------------|-------------|-----------------|
| 1 | Leang-Leang | 4465.67 |
| 2 | Minasa Baji | 785.74 |
| 3 | Mangeloreng | 811.88 |
| 4 | Mattoanging | 812.63 |
| 5 | Kalabbirang | 4610.13 |
| 6 | Alatengae | 376.87 |
| 7 | Tukamasea | 1165.58 |
| 8 | Baruga | 2262.83 |
| TOTAL | | 15291.33 |

Tabel 3. Luas Area Penggunaan Lahan

| No | Penggunaan Lahan | Luas (Ha) |
|--------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | Penggunaan Lahan Lainnya | 10982.3 |
| 2 | Kebun | 175.79 |
| 3 | Sawah | 3784.15 |
| 4 | Tegalan/ Ladang | 349.09 |
| TOTAL | | 15291.33 |

Berdasarkan peta penggunaan lahan pada gambar 2-3 terlihat bahwa terdapat 4 penggunaan lahan yaitu non pertanian, sawah, kebun, dan tegalan/ladang yang masing-masing memiliki luas yang berbeda.

Tabel 4. Luas Area Jenis Tanah

| No | Jenis Tanah | Luas (Ha) |
|--------------|-------------|-----------------|
| 1 | Dystropepts | 2276.262 |
| 2 | Rendolls | 8331.679 |
| 3 | Tropaquepts | 4683.397 |
| TOTAL | | 15291.33 |

Berdasarkan peta jenis tanah pada gambar 2-4 dapat dilihat bahwa terdapat 3 jenis tanah pada Kec. Bantimurung yaitu Dystropepts, rendolls, dan Trophaquepts yang memiliki luas yang berbeda-beda.

Tabel 5. Luas Area Geologi

| No | Formasi Geologi | Luas (Ha) |
|--------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | Basal dan Retas Basal | 10128.6 |
| 2 | Endapan Aluvium | 175.79 |
| 3 | Formasi Camba | 4398 |
| 4 | Formasi Tonasa | 255.28 |
| 5 | Suit Dondo | 333.66 |
| TOTAL | | 15291.33 |

Berdasarkan peta geologi pada gambar 2-5 dapat dilihat bahwa terdapat 5 formasi geologi pada Kec. Bantimurung yaitu basal dan retas basal, endapan aluvium, formasi camba, formasi tonasa, dan suit dondo yang masing-masing memiliki luas yang berbeda.

Tabel 6. Luas Area Unit Lahan

| No | Formasi Geologi | Luas (Ha) |
|--------------|--|------------------|
| 1 | Penggunaan Lahan Lainnya | 10982.3 |
| 2 | Kebun, Tropaquepts, Endapan Aluvium | 175.79 |
| 3 | Sawah, Rendolls, Endapan Aluvium | 106.55 |
| 4 | Sawah, Rendolls, Formasi Tonasa | 255.1 |
| 5 | Sawah, Tropaquepts, Basal dan Retas Basal | 127.5 |
| 6 | Sawah, Tropaquepts, Endapan Aluvium | 3121.84 |
| 7 | Sawah, Tropaquepts, Formasi Tonasa | 173.16 |
| 8 | Tegalan/Ladang, Rendolls, Endapan Aluvium | 143.61 |
| 9 | Tegalan/Ladang, Tropaquepts, Endapan Aluvium | 205.48 |
| TOTAL | | 15291.33 |

Berdasarkan peta kerja pada gambar 2.7 terlihat bahwa terdapat 9 unit lahan yaitu Penggunaan Lahan Lainnya (non pertanian), Kebun, Tropaquepts, Endapan Aluvium; Sawah, Rendolls, Endapan Aluvium; Sawah, Rendolls, Formasi Tonasa; Sawah, Tropaquepts, Basal dan Retas Basal; Sawah, Tropaquepts, Endapan Aluvium; Sawah, Tropaquepts, Formasi Tonasa; Tegalan/Ladang, Rendolls, Endapan Aluvium; dan Tegalan/Ladang, Tropaquepts, Endapan Aluvium. Setiap unit lahan tersebut memiliki luas area yang berbeda-beda.

2.4.4 Tahap Survei Lapangan dan Wawancara

Tahapan ini terdiri dari beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan titik sampel dilapangan menggunakan metode survei grid bebas
2. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mengacu pada tahapan BSN (2011) yaitu sebagai berikut:
 - a. Pengambilan sampel tanah terganggu pada setiap titik dilakukan dengan menggunakan bor pada kedalaman 0-30 cm. Hal ini dilakukan untuk analisis kandungan C-Organik tanah dan beberapa sifat fisik dan kimia tanah.
 - b. Pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan ring sampel. Hal ini dilakukan untuk mengetahui *Bulk Density*
 - c. Setiap titik pengambilan sampel dilakukan pencatatan titik koordinatnya dengan menggunakan GPS.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan wawancara terhadap petani setempat sebagai bahan informasi pendukung dalam penelitian. Beberapa daftar pertanyaan yang digunakan yaitu sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengelolaan terhadap bekas jerami atau serasah tanaman? Apakah dibakar atau dibenam?
- b. Berapa kali dilakukan penanaman dalam setahun?
- c. Apa jenis pupuk yang diaplikasikan dan berapa dosis pupuk yang digunakan?
- d. Bagaimana teknik pengelolaan lahan yang dilakukan?
- e. Apakah terdapat tanaman sela atau tidak?
- f. Berapa produksi lahan yang dihasilkan?

2.4.5 Tahap Analisis Laboratorium

Metode yang akan digunakan untuk analisis sampel tanah di laboratorium dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Metode Analisis Sampel Tanah

| Parameter | Metode |
|---------------------|--------------------------|
| C-Organik | <i>Walkley and Black</i> |
| <i>Bulk Density</i> | <i>Gravimetri</i> |
| Tekstur Tanah | <i>Hydrometer</i> |
| Warna Tanah | Buku Munsell |

2.4.5.1 Metode Penentuan C-Organik dengan Metode *Walkey and Black*

Dalam menentukan C-Organik dengan metode *Walkey and Black* ada beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Menimbang sampel tanah sebanyak 0,50 gram
2. Memasukkan sampel tanah yang telah ditimbang kedalam erlenmeyer
3. Menambahkan larutan kalium dikromat (K_2Cr_2) sebanyak 5 ml
4. Menambahkan larutan asam sulfat (H_2SO_4) sebanyak 5 ml
5. Menghomogenkan sampel tersebut dan tunggu selama 10 menit
6. Menambahkan aquades sebanyak 50 ml
7. Menambahkan indikator fenolftalein (pp) hingga sampel tersebut berubah warna menjadi biru keunguan

8. Melakukan titrasi menggunakan AM Fe (II) hingga sampel berubah menjadi warna hijau
9. Mencatat hasil yang diperoleh

2.4.6 Analisis Data

Dalam perhitungan karbon organik tanah menggunakan metode yang berdasar pada perkalian dari persentase C-Organik, *bulk density* dan kedalaman tanah yang mengacu pada persamaan BSN (2011) sebagai berikut.

$$C_t = K_d \times \rho \times \% \text{ C-organik} \dots\dots\dots (\text{gram/cm}^2)$$

Keterangan:

C_t = Kandungan karbon tanah (gram/cm^2)

K_d = Kedalaman sampel tanah (cm)

ρ = *Bulk density* (g/cm^3)

% C-organik = Nilai persentase kandungan karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran di laboratorium

$$C_{\text{tanah}} = C_t \times 100 \dots\dots\dots (\text{ton/ha})$$

Keterangan:

C_{tanah} = Kandungan organik per hektar (ton/ha)

C_t = Kandungan karbon tanah (g/cm^2)

100 = Faktor konversi dari g/cm^2 ke ton/ha

Tabel 8. Kriteria kandungan karbon organik berdasarkan penilaian Staf Pusat Penelitian Tanah (1993)

| No | Kriteria Karbon Organik | Ton/ha | Persen (%) |
|----|-------------------------|---------------|-------------|
| 1 | Sangat Rendah | <10.08 | <1.00 |
| 2 | Rendah | 10.08 – 20.16 | 1.00 – 2.00 |
| 3 | Sedang | 20.16 – 30.24 | 2.01 – 3.00 |
| 4 | Tinggi | 30.24 – 50.40 | 3.01 – 500 |
| 5 | Sangat Tinggi | >50.40 | >5.00 |

Sumber: Staf Pusat Penelitian Tanah, 1993

3.4.7 Tahap Pembuatan Peta

Dalam pembuatan peta digunakan kriteria karbon organik tanah yang berdasar pada skala likert sebagai berikut.

Tabel 9. Skala Likert

| Standarisasi Skala | | | |
|--------------------|-----------|----------|------------------|
| Terendah | Tertinggi | Interval | Besaran Interval |
| 1.29 | 2.66 | 2.66 | 0.53 |
| Range Nilai | | Nilai | Harkat |
| 0.00 | 0.53 | 1 | Sangat Rendah |
| 0.53 | 1.06 | 2 | Rendah |
| 1.06 | 1.60 | 3 | Sedang |
| 1.60 | 2.13 | 4 | Tinggi |
| 2.13 | 2.66 | 5 | Sangat Tinggi |

Dalam pembuatan peta indikatif karbon organik tanah pada beberapa penggunaan lahan pertanian digunakan analisis spasial ArcGIS dengan teknik interpolasi. Interpolasi adalah metode untuk memperoleh data berdasarkan beberapa data yang telah ada dengan proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak diukur. Berikut merupakan persamaan dari metode *Inverse Distance Weighted* (IDW).

$$Z = \sum_{i=1}^N W_i Z_i \dots\dots\dots (1)$$

Dimana z_i ($i = 1,2,3\dots N$) yang merupakan nilai dari ketinggian data yang ingin diinterpolasi sejumlah N titik, dan bobot (*weight*) w_i yang dirumuskan sebagai berikut.

$$W_i = \frac{h_i^{-p}}{\sum_j^n h_j^{-p}} \dots\dots\dots (2)$$

p adalah nilai positif yang dapat diubah-ubah yang disebut dengan parameter power (biasanya bernilai 2) dan h_j merupakan jarak dari sebaran titik ke titik interpolasi yang dijabarkan sebagai berikut.

$$h_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \dots\dots\dots (3)$$

(x, y) adalah koordinat titik interpolasi dan (x_i, y_i) adalah koordinat untuk setiap sebaran titik. Fungsi dari peubah *weight* bervariasi untuk keseluruhan data sebaran titik sampai pada nilai yang mendekati nol dimana jarak bertambah terhadap sebaran titik.

Tahap pembuatan peta karbon organik tanah menggunakan metode interpolasi sebagai berikut.

1. Membuat titik pengambilan sampel dengan teknik pengolahan data statistik menggunakan *software* Microsoft Excel
 - a. Membuat tabel statistik berdasarkan titik pengambilan sampel
 - b. Menginput koordinat lokasi tiap-tiap titik pengambilan sampel
 - c. Menginput nilai hasil analisis C-Organik tiap-tiap titik pengambilan sampel

2. Memvisualisasikan data C-Organik dengan teknik interpolasi menggunakan *software* ArcGIS
 - a. Menginput data *shapefile* lokasi penelitian sebagai batas visualisasi
 - b. Menginput data titik pengambilan sampel hasil pengolahan data microsoft excel (pada tahap 1) dengan cara, memilih File > *add XY data*.
 - c. Mengubah bentuk file data titik pengambilan sampel menjadi data *shapefile* dengan cara, memilih klik kanan pada data features > data ekspor data
 - d. Menginterpolasi data menggunakan *tools* IDW dengan cara, memilih *arc toolbox* > *spatial analyst tools* > interpolation > IDW
 - e. Menginput titik pengambilan sampel yang telah di ubah (bagian c) ke dalam input point features dalam *tools* IDW
 - f. Menginput nilai C-Organik pada bagian *value field* dalam *tools* IDW
 - g. Menyesuaikan visualisasi hasil pengolahan interpolasi berdasarkan batas lokasi penelitian pada *tools* IDW dengan cara, memilih *enviroment settings* > *processing setting* > *same as layer feature* lokasi penelitian, kemudian memilih *raster analysis* > *mask* > pilih *features* lokasi penelitian
 - h. Memilih tempat penyimpanan data pada *tools* IDW dengan cara, memilih output raster > mengetik nama file dengan format .tiff menekan tombol *save*. Kemudian menekan tombol OK untuk mengolah interpolasi data
 - i. Membuat kelas karbon organik tanah berdasarkan kategorinya dengan cara, memilih *arc toolbox* > *spatial analyst tools* > *reclass* > *reclassify*