

Pemetaan Status Kesuburan Tanah Sawah Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan

Abni Sukma Br Tarigan, I Made Adnyana^{*)}, Ketut Dharma Susila

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231

^{*)}Email: adnyanamd@unud.ac.id

Abstract

The productivity of rice fields in the Kerambitan Subdistrict in 2019 was 5.97 tons/ha, and in 2020, it experienced a decrease to 5.65 tons/ha (a decrease of 5.4%). This occurred due to the diminishing soil fertility to support rice production. The purpose of this research is to determine the soil fertility status, limiting factors of soil fertility, provide guidance on soil fertility management, and create a soil fertility map. The research was conducted from February to May 2023 using survey and soil testing methods, categorized based on the Criteria for Assessing Soil Chemical Properties with parameters including soil fertility status: CEC, base saturation, organic carbon, total phosphorus, and total potassium. The results show two soil fertility statuses in the Kerambitan Subdistrict, namely moderate in Homogeneous Land Unit (HLU) II and V, and high soil fertility in HLU I, HLU III, HLU IV, and HLU VI. The limiting factor for soil fertility status in rice fields is organic carbon, which is classified as low in HLU II and V. Recommendations for soil fertility management include residue return after harvest and the addition of organic fertilizers to improve the soil fertility status of rice fields.

Keywords: *Soil Fertility Status, Limiting Factors, Management, GIS*

1. Pendahuluan

Sektor pertanian memegang peranan yang sangat penting bagi kebutuhan manusia, baik itu dari sisi kebutuhan pangan ataupun dari sisi ekonomi. Pada saat ini pertumbuhan penduduk semakin bertambah dan tentunya sektor pertanian harus memiliki strategi untuk memenuhi kebutuhan pangan untuk penduduk tersebut. Penduduk Kecamatan Kerambitan sebagian besar masih memiliki sumber pencaharian dari sektor pertanian. Kecamatan yang memiliki luas daerah 42,39 km² atau 4.239 ha, menempati 5,05 % pada wilayah selatan Kabupaten Tabanan dan Kecamatan Kerambitan salah satu Kecamatan penyangga ibu kota Kabupaten Tabanan. Kecamatan Kerambitan memiliki potensi pada

sektor pertanian dan perkebunan. Penggunaan lahan terbesar adalah lahan sawah yaitu sebesar 2.187 ha, selanjutnya luas tegalan 1.011 ha, dan lainnya 1.041.

Kecamatan Kerambitan adalah wilayah yang memiliki lahan sawah yang cukup luas tentunya lahan sawah merupakan salah satu penunjang ekonomi masyarakat setempat. Menurut data yang di dapat produksi padi pada tahun 2019 dengan luas panen 4.308 ha, produksi padi 25.719 ton, sehingga produktivitas 5,97 ton/ha sedangkan tahun 2020 luas panen 4.285 ha, produksi padi 24.210 ton dan produktivitas 5,65 ton/ha (BPS Tabanan, Kec Kerambitan Dalam Angka 2019). Artinya terjadi penurunan luas panen dan produktivitas pada tahun tersebut. Penurunan produksi tersebut disebabkan adanya unsur hara yang hilang dari tanah dan terjadi pada saat pemanenan hasil tanaman (panen hara), aliran air (*run off*), dan pelindian (*leaching*). Kehilangan hara tergantung pada produksi dan cara panennya (BBPadi, 2017).

Penilaian status kesuburan tanah penting dilakukan untuk menilai dan memantau kesuburan tanah agar dapat mengetahui unsur hara yang menjadi kendala bagi tanaman (PPT, 1995 dalam Agustin, 2018). Beberapa parameter sifat kimia tanah yang digunakan untuk menilai status kesuburan tanah, seperti Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (Kb), C-organik, P-total, K-total. Sebaran status kesuburan tanah dapat dilihat dari peta yang dihasilkan dengan perangkat SIG. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang digunakan untuk memetakan dan menganalisis data geografis yang terdiri dari data spasial (yang berkaitan dengan lokasi dan bentuk bumi) dan data atribut (informasi yang berkaitan dengan objek yang direpresentasikan dalam peta). Selain itu dari sistem ini kita dapat menentukan titik sampel yang akan kita gunakan untuk penelitian ini.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2023 sampai dengan Mei 2023 di Kecamatan Kerambitan. Secara Geografis Kecamatan Kerambitan di sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Penebel, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tabanan, sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia, dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Selemadeg Timur. Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah Kecamatan Kerambitan dan analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Analisis laboratorium menggunakan bahan-bahan berupa zat kimia sebagai reagensia untuk analisis tanah. Bahan analisis di laboratorium meliputi: $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 Pekat, DPA, NH_4Oac 1N pH 7, Alkohol 80%, paraffin cair, HCL 25%. Peta-peta berupa: peta jenis tanah skala 1:68.000, peta kelas kemiringan lereng skala 1:68.000, Peta penggunaan lahan 1:68.000, dan peta administrasi Kecamatan Kerambitan skala 1:68.000, peta elevasi 1:68.000, dan peta curah hujan 1:68.000. Alat-alat yang dibutuhkan : alat-alat di Laboratorium meliputi:

timbangan, gelas beker, kertas saring Whatman 42, batu didih, oven, pH meter, Erlenmeyer, pipet, dan buret. Alat-alat yang dibutuhkan di lapangan meliputi: bor belgia, pisau lapang (pisau belati), meteran, kantong plastik, kertas label, GPS (Geographyc Positioning System) dan alat-alat tulis. Alat-alat yang dibutuhkan untuk analisis data meliputi: Microsoft Word 2019 dan aplikasi QGIS 3.22.11.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei dan metode uji tanah yang dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana, sifat kimia tanah yang ditetapkan yaitu KTK (NH_4OAc 1N pH 7), KB (NH_4OAc 1N pH 7), kadar P_2O_5 total (HCl 25%), kadar K_2O total (HCl 25%), kadar C-Organik (Walkley and Black), pH (H_2O 1:2,5), dan kadar air.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Studi Pustaka

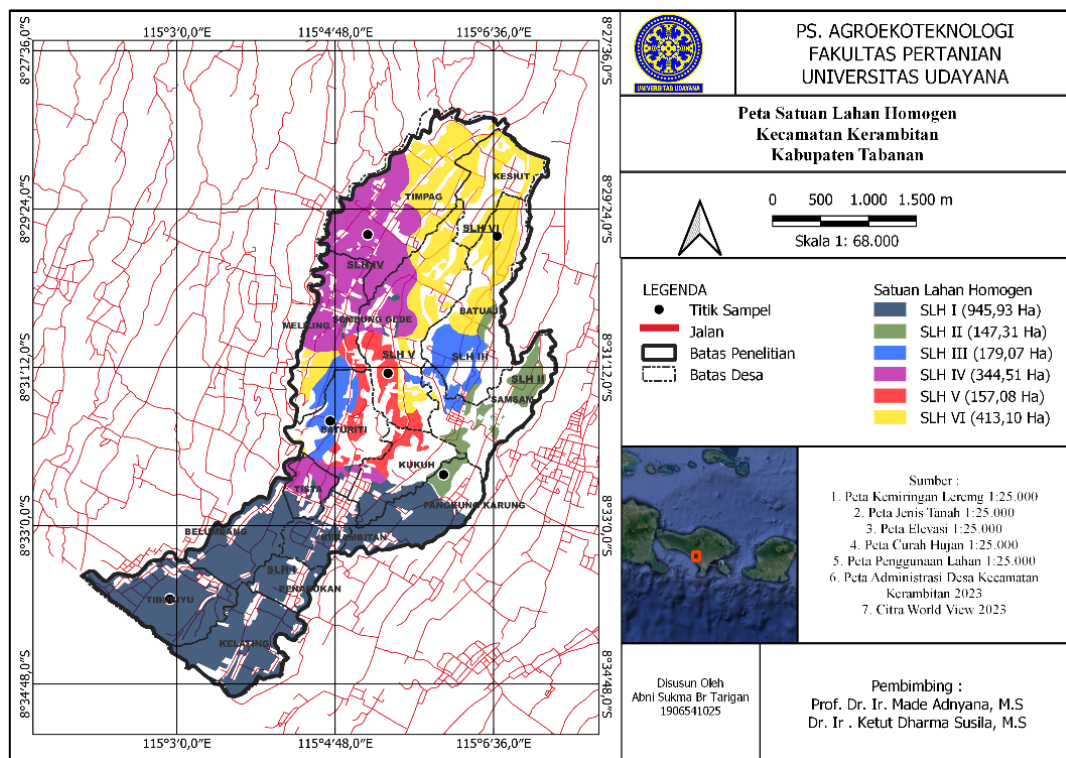
Studi pustaka merupakan metode dengan pengumpulan pustaka sebagai data sekunder untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan daerah penelitian.

2.4.2 Deliniasi SLH dan Penentuan Titik Pengambilan Sampel

Satuan lahan homogen (SLH) dideliniasi berdasarkan kesamaan penggunaan lahan, lereng, jenis tanah, elevasi, dan curah hujan disajikan pada Tabel 1. Peta satuan lahan homogen disajikan pada Gambar 1 Pembuatan peta SLH Menggunakan Software QGIS 3.22.11.

Tabel 1. Satuan Lahan Homogen (SLH)

No	SLH	Penggunaan Lahan	Kemiringan Lereng(%)	Jenis Tanah	Elevasi (mdpl)	Curah Hujan (ml/th)	Luas (Ha)
1	I	Sawah	0-3	Latosol Coklat Kekuningan	0-50	1292	945,93
2	II	Sawah	15-25	Latosol Coklat Kekuningan	50-100	1412	147,31
3	III	Sawah	8-25	Latosol Coklat Kekuningan	100-150	1412	179,07
4	IV	Sawah	3-8	Latosol Coklat Kekuningan	150-200	1412	344,51
5	V	Sawah	15-25	Latosol Coklat Kekuningan	100-250	1419	157,08
6	VI	Sawah	8-15	Latosol Coklat Kekuningan	150-200	1532	413,10



Gambar 1. Peta Satuan Lahan Homogen

2.4.3 Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel Tanah

Survei lapangan dilakukan untuk mencocokkan peta satuan lahan homogen dengan kondisi di lapangan, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah berdasarkan peta SLH. Pengambilan contoh tanah untuk uji tanah merupakan contoh tanah komposit.

2.4.4 Analisis Tanah di Laboratorium

Sifat kimia tanah yang di analisis yaitu KTK dengan metode pengekstrak NH_4OAc 1N pH 7, Kejenuhan Basa dengan metode pengekstrak NH_4OAc 1N pH 7, P-total dan K-total dengan menggunakan metode ekstrak HCl 25%, dan C-Organik dengan menggunakan metode Walkley dan Black.

2.4.5 Penilaian Status Kesuburan tanah

Penilaian status kesuburan tanah ditetapkan berdasarkan kriteria beberapa sifat kimia tanah (HardJowigeno, 1995) disajikan pada Tabel 2. Sedangkan penentuan status kesuburan tanah di lokasi penelitian dengan menggunakan “Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah PPT 1995. (Tabel 3)

Tabel 2 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

No	Sifat Tanah	SR	R	S	T	ST
1	C Organik (%)	< 1,00	1,01 -2,00	2,01-3,00	3,01 - 5,00	> 5,00
2	Bahan Organik (%)	< 1,72	1,73-3,49	3,5-5,22	5,23-8,6	> 8,6

3	Kejenuhan Basa (%)	< 20	21-35	36-50	51 – 70	> 70
4	P total (mg/100g)	< 10	11-20	21-40	41 – 60	> 60
5	K total (mg/100g)	< 10	11-20	21-40	41 – 60	> 60
6	KTK (me/100 g)	< 5	6-16	17-24	25 – 40	> 40

Keterangan: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang, T = Tinggi,
 ST = Sangat Tinggi

Sumber: Barus dkk., 2022

Tabel 3. Kriteria Penilaian Status Kesuburan Tanah (PPT, 1995)

No	KTK	Kejenuhan Basa	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-organik	Status Kesuburan
1	T	T	≥2 T tanpa R	Tinggi
2	T	T	≥2 T dengan R	Sedang
3	T	T	≥2 S tanpa R	Tinggi
4	T	T	≥2 S dengan R	Sedang
5	T	T	T > S > R	Sedang
6	T	T	≥2 R dengan T	Sedang
7	T	T	≥2 R dengan S	Rendah
8	T	S	≥2 T tanpa R	Tinggi
9	T	S	≥2 T dengan R	Sedang
10	T	S	≥2 S	Sedang
11	T	S	Kombinasi lain	Rendah
12	T	R	≥2 T tanpa R	Sedang
13	T	R	≥2 T dengan R	Rendah
14	T	R	Kombinasi lain	Rendah
15	S	T	≥2 T tanpa R	Sedang
16	S	T	≥2 S tanpa R	Sedang
17	S	T	Kombinasi lain	Rendah
18	S	S	≥2 T tanpa R	Sedang
19	S	S	≥2 S tanpa R	Sedang
20	S	S	Kombinasi lain	Rendah
21	S	R	3 T	Sedang
22	S	R	Kombinasi lain	Rendah
23	R	T	≥2 T tanpa R	Sedang
24	R	T	≥2 T dengan R	Rendah
25	R	T	≥2 S tanpa R	Sedang
26	R	T	Kombinasi lain	Rendah
27	R	S	≥2 T tanpa R	Sedang
28	R	S	Kombinasi lain	Rendah
29	R	R	Semua kombinasi	Rendah
30	SR	T, S, R	Semua kombinasi	Sangat Rendah

Ket : SR=Sangat Rendah, R=Rendah, S=Sedang, T=Tinggi, ST=Sangat Tinggi

Sumber : (PPT 1995)

2.4.6 Pembuatan Peta Status Kesuburan Tanah

Pembuatan peta status kesuburan tanah dilakukan setelah mendapatkan data status kesuburan tanah, yang selanjutnya dituangkan dalam peta satuan lahan homogen, dan menjadi peta status kesuburan tanah yang berisikan informasi status kesuburan tanah pada setiap SLH. Peta status kesuburan tanah berfungsi untuk mengetahui sebaran status kesuburan tanah dan mempermudah pembacaan. Pembuatan peta status kesuburan tanah di Kecamatan Kerambitan dengan menggunakan perangkat QGIS 3.22.11

2.4.7 Penentuan Arahan Pengelolaan Kesuburan Tanah

Arahan pengelolaan kesuburan tanah ditentukan berdasarkan tingkatan status kesuburan tanah dan sifat kimia tanah yang menjadi faktor pembatas dalam kesuburan tanah. Penentuan arahan pengelolaan lahan bertujuan untuk menentukan pengelolaan yang tepat di setiap SLH dan disesuaikan dengan status kesuburan tanah dan faktor pembatasnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Berdasarkan kriteria Evaluasi Kesuburan Tanah mengacu pada Tabel 3 hasil evaluasi status kesuburan tanah diperoleh dua kelas status kesuburan tanah yaitu status kesuburan sedang dan tinggi. (Tabel 4).

Tabel 4. Evaluasi Status Kesuburan Tanah

No	SLH	KTK (me/100g)	KB (%)	C-Organik (%)	K ₂ O (mg/100g)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	Status Kesuburan
1	I	32,44 (T)	84,93 (ST)	3,03 (T)	93,03 (ST)	395,18 (ST)	Tinggi
2	II	31,14 (T)	100,72 (ST)	1,75 (R)	75,72 (ST)	51,26 (T)	Sedang
3	III	36,32 (T)	74,70 (ST)	2,98 (S)	57,21 (T)	82,04 (ST)	Tinggi
4	IV	34,64 (T)	118,42 (ST)	2,22 (S)	110,16 (ST)	85,45 (ST)	Tinggi
5	V	29,84 (T)	172,73 (ST)	1,76 (R)	107,84 (ST)	425,13 (ST)	Sedang
6	VI	42,622 (ST)	127,38 (ST)	2,26 (S)	80,06 (ST)	221,40 (ST)	Tinggi

3.2 Pembahasan

3.2.1 Kapasitas Tukar Kation

Berdasarkan hasil analisis tanah nilai KTK tanah pada lokasi penelitian ini tergolong tinggi sampai dengan sangat tinggi. Pada SLH I sampai dengan SLH V memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu 32,44 me/100g, 31,14 me/100g, 36,32 me/100g, 34,64 me/100g, 29,84 me/100g yang tergolong kriteria tinggi. Pada SLH VI memiliki

nilai KTK 42,62 me/100g yang tergolong kedalam kriteria sangat tinggi. Faktor yang mendukung tingginya nilai KTK tanah yaitu pH tanah yang tergolong netral. Nilai pH tanah pada lokasi penelitian ini berkisar antara 6,64-6,78. KTK tinggi juga dipengaruhi oleh fraksi liat dan bahan organik tanah karena keduanya memiliki kapasitas tukar kation dan kapasitas menahan air yang tinggi.

3.2.2 Kejenuhan Basa

Berdasarkan hasil analisis nilai KB di setiap SLH pada lokasi penelitian yang diamati tergolong pada pada kriteria sangat tinggi. Pada SLH I sampai dengan VI memiliki nilai KB berturut-turut yaitu 84,93%, 100,72%, 74,70%, 118,42%, 172,73%, 127, 38% yang tergolong kedalam kriteria sangat tinggi. Tingkat kejenuhan basa dipengaruhi oleh kondisi pH tanah. Ketika pH tanah tinggi, maka kejenuhan basa juga cenderung meningkat. Sebaliknya, jika pH tanah rendah, kejenuhan basa akan cenderung lebih rendah pula. Nilai pH tanah yang diamati pada semua SLH berada dalam kisaran 6 hingga 7, yang termasuk netral. Oleh karena itu, kondisi ini menyebabkan kejenuhan basa pada setiap SLH di lokasi penelitian menjadi tinggi.

3.2.3 C-Organik

Berdasarkan hasil analisis nilai C-organik di setiap SLH pada lokasi penelitian tergolong pada pada kriteria rendah sampai tinggi. Pada SLH II dan V memiliki nilai berturut-turut yaitu 1,75%, 1,76% yang tergolong kedalam kriteria rendah. Pada SLH III, IV, VI memiliki nilai berturut-turut 2,98%, 2,22%, 2,26% yang tergolong dalam kriteria sedang. Pada SLH I memiliki nilai 3,03% yang tergolong dalam kriteria tinggi. Kandungan C-organik pada lokasi penelitian tergolong rendah dapat disebabkan oleh aktivitas petani yang membakar sisa panen, kurangnya pengembalian sisa panen, dan kurang dilakukan penambahan pupuk organik pada tanah. Pada tanah C-organik rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan hasil panen yang baik karena kurangnya unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhannya, oleh karena itu untuk meningkatkan kadar C-organik rendah maka penting untuk tidak membakar sisa panen tetapi mengembalikan sisa panen, dan pemberian pupuk organik pada tanah. C-organik rendah pada kedua SLH yang memiliki keiteria rendah sangat di anjurkan untuk penambahan bahan organik Sebesar 8,6 ton/ha.

3.2.4 Fosfor Total

Berdasarkan analisis kandungan P Total tanah pada masing-masing SLH tergolong pada kriteria tinggi dan sangat tinggi. Pada SLH II memiliki nilai 51,26 mg/100g termasuk kedalam golongan kriteria tinggi. Pada SLH I, III sampai SLH VI memiliki nilai berturut-turut 395,18 mg/100g, 82,04 mg/100g, 85,45 mg/100g 425,13 mg/100g, 221,40 mg/100g termasuk kedalam golongan kriteria sangat tinggi. Ketersediaan P dalam tanah sangat dipengaruhi oleh nilai pH. Fosfor paling mudah diserap oleh tanaman pada pH netral, yang berarti tanah pada lokasi penelitian memiliki kandungan unsur hara P yang cukup dan tersedia untuk kebutuhan tanaman. Selain itu, nilai pH yang netral juga

mendukung tingginya nilai P dikarenakan adanya kompleks pertukaran ion yang didominasi oleh kation-kation basa akibat adanya nilai pH yang netral, sehingga pertukaran unsur hara cukup efektif karena pada pH netral berpengaruh pada ketersediaan unsur hara menjadi optimal.

3.2.5 Kalium Total

Berdasarkan analisis kandungan Kalium Total tanah pada masing-masing SLH tergolong pada kriteria tinggi dan sangat tinggi. Pada SLH III memiliki nilai 57,209 mg/100g termasuk kedalam golongan kriteria tinggi. SLH I, II, IV, V, VI memiliki nilai berturut-turut 93,03 mg/100g, 75,72 mg/100g, 110,16 mg/100g, 107,84 mg/100g, 80,06 mg/100g termasuk kedalam golongan kriteria sangat tinggi. Nilai Kalium total pada tanah sawah yang tinggi dan sangat tinggi dipengaruhi oleh Kapasitas Tukar Kation tanah. Semakin tinggi nilai KTK maka tanah memiliki kemampuan untuk mengikat dan mempertahankan K-total. Nilai K juga dipengaruhi oleh pH dan Kejenuhan Basa. Pada nilai pH yang netral Kejenuhan basa yang tinggi, khususnya kejenuhan ion kalium (K⁺), dapat meningkatkan ketersediaan kalium bagi tanaman karena ion kalium bersaing dengan ion-ion kalsium dan magnesium dalam kompleks pertukaran ion tanah.

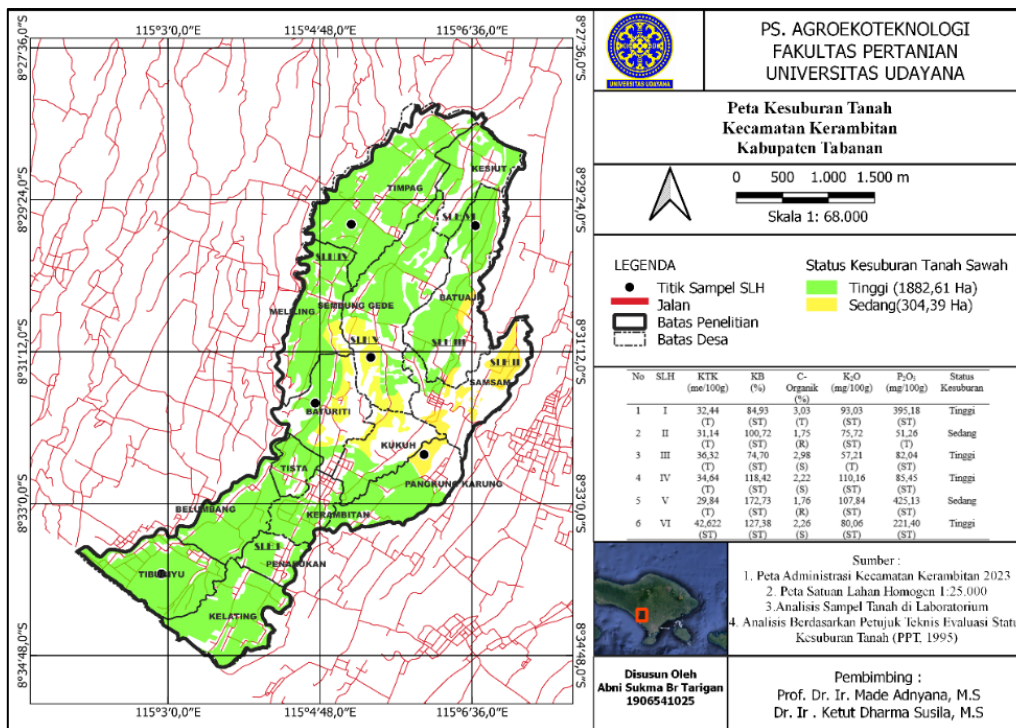
3.2.6 Evaluasi Status Kesuburan Tanah

Berdasarkan kriteria Evaluasi Kesuburan Tanah mengacu pada Tabel 3.3 hasil evaluasi status kesuburan tanah diperoleh dua kelas status kesuburan tanah yaitu status kesuburan sedang terdapat pada SLH II, dan SLH V. Sedangkan status kesuburan tinggi terdapat pada SLH I, SLH III, SLH IV, dan SLH VI.

Status kesuburan tanah sedang dibatasi oleh faktor pembatas yaitu rendahnya C-organik tanah. Kandungan C-organik rendah terdapat pada SLH II dan V. Kandungan C-organik yang rendah pada lahan sawah disebabkan oleh aktivitas petani yang membakar sisa panen, kurangnya pengembalian sisa panen, dan kurang dilakukan penambahan pupuk organik pada tanah. Oleh karena itu, berbagai solusi dapat diterapkan untuk meningkatkan kandungan C-organik pada lahan sawah, seperti: tidak membakar sisa panen, pengembalian sisa panen, dan pemberian pupuk organik pada tanah.

3.4.7 Peta Status Kesuburan Tanah

Berdasarkan hasil evaluasi status kesuburan tanah yang selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk peta status kesuburan tanah. Peta status kesuburan tanah disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Status Kesuburan Tanah Sawah Kecamatan Kerambitan

3.2.8 Arahan Pengelolaan Kesuburan Tanah

Hasil evaluasi status kesuburan tanah menunjukkan ada dua status kesuburan tanah yaitu status kesuburan sedang dan status kesuburan tinggi. SLH yang memiliki status kesuburan sedang yaitu pada SLH II dan SLH V dengan faktor pembatas C-organik. C-organik rendah pada SLH II dan SLH V disebabkan oleh kegiatan petani yang tidak mengembalikan sisa panen, kurang memberi pupuk organik dan membakar sisa panen pada lahan sawah. Kandungan bahan organik pada tanah sawah yang menjadi faktor pembatas di lahan sawah Kecamatan Kerambitan maka diperkirakan bahwa tanah membutuhkan 8,6 ton/ha bahan organik. Pemberian bahan organik merupakan strategi yang sangat penting dalam menjaga keberlanjutan dan kesehatan tanah sawah. Bahan organik dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan menjaga lingkungan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penting bagi petani untuk mempertimbangkan penggunaan bahan organik sebagai bagian dari praktik budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan di tanah sawah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa status kesuburan tanah sawah di Kecamatan Kerambitan tergolong sedang (SLH II dan SLH V) dan tinggi (SLH I, SLH III, SLH IV, SLH VI). Faktor pembatas kesuburan tanah sawah di Kecamatan Kerambitan adalah kandungan C-organik rendah pada SLH dan SLH. Arahan pengelolaan kesuburan tanah yang perlu dilakukan adalah pengembalian sisa panen dan pemberian pupuk organik terutama pada SLH II dan SLH V yang memiliki C-organik

rendah, diperkirakan bahwa tanah membutuhkan 8,6 ton/ha bahan organik dan mempertahankan kandungan unsur hara yang ada dalam tanah. Sebaran status kesuburan tanah tinggi pada SLH I (Tibubiu, Kelating, Penarukan, Belumbang, Kerambitan, Pangkung Karung, Kukuh, Tista.), SLH III (Batuaji, Baturiti.), SLH IV (Tista, Kukuh, Baturiti, Meliling, Sembung Gede, Timpag.), dan SLH VI (Sembung Gede, Batuaji, Meliling, Timpag, Kesiut.) dengan luas 1882,61 ha. Status Kesuburan tanah sedang pada SLH II (Samsam, Batuaji, Pangkung Karung.), dan SLH V (Kerambitan, Kukuh, Baturiti, Meliling.) dengan luas 304,39 ha.

Daftar Pustaka

- Agustin, I. (2018). Penilaian Status Kesuburan Tanah Dan Pengelolaannya, Di Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. (Karya ilmiah). Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga
- Astrini, R. & Oswald, P. (2012). *Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar*. Mataram
- BBPadi. (2017). *Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi di Lahan Sawah Irigasi*. Balai Besar Penelitian tanaman Padi. Sukamandi. 73 hal.
- BPS Kabupaten Tabanan. (2020). *Statistik Daerah Kabupaten Tabanan. 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan
- BPS Kecamatan Kerambitan. (2019). *Kecamatan Kerambitan Dalam Angka. 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan.
- Fitriani, L., & Faturachman, T. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pariwisata Dan Industri Berbasis Web. *Jurnal Algoritma, Vol15(2)*,: 106-112.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Press.
- Prabowo, R., & Subantoro, R. (2018). Analisis tanah sebagai indikator tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di Kota Semarang. *Cendekia Eksakta, 2(2)*: 59-63
- PPT. (1995). Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah. Laporan Teknis No. 14 Versi 1,0. LREP II Project, CSAR, Bogor.
- Saputra, MF. Adyatma, S. Arisanty, D. (2021). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Durian Menggunakan Metode Matching. *J. Geosciencerev. Vol 3(3)*. 18-31
- Simatupang, RN. Trigunasih, NM. Arthagama, ID. (2021). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Penggunaan Lahan Sawah Di Subak Kecamatan Denpasar Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Nandur 1 (3)*, 112-121
- Sipayung, YJ. (2020). Evaluasi Status kesuburan di das yrh ho kabupaten tabanan berbasis sistem informasi geografis untuk menentukan arahan pengelolaan lahan. *J. Agri Tropika. Vol. 9(4)*. 268-278