



Evaluasi Status Kesuburan Tanah pada Lahan Kering Berbasis Sistem Informasi Geografis pada Daerah Aliran Sungai Tukad Oos Kabupaten Gianyar, Bali

Ni Putu Monica Bhuana Gunawardhani, Ni Made Trigunasih*, Ni Nengah Soniari, I Dewa Made Arthagama, I Wayan Narka, Moh Saifulloh

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana,
Jl. PB Sudirman Denpasar 80232 Bali, **Indonesia**

*Corresponding author: trigunasih@unud.ac.id

ABSTRACT

Evaluation of Soil Fertility Status on Dry Land Based on Geographic Information System in Tukad Oos River Basin, Gianyar Regency, Bali. Declining soil fertility can significantly impact soil productivity. Factors contributing to decreased soil fertility include the long-term use of inorganic fertilizers at constant doses, leading to nutrient depletion in the soil. This condition adversely affects the soil's physical, chemical, and biological properties. The purpose of this study is to assess soil fertility status, create a distribution map of soil fertility status, identify limiting factors, and provide soil management recommendations for the Oos Watershed Dry Land. The research methods employed include soil surveys and tests, with fertility status parameters such as Cation Exchange Capacity (CEC), Base Saturation (BS), organic carbon, total phosphorus, and total potassium. The results indicate that the soil fertility status at the study location is low (Land Units I, II, IV, VI, and VII) and medium (Land Units III and V). The limiting factors for soil fertility status were organic carbon, total phosphorus, total potassium, and CEC. To improve soil fertility in the Tukad Oos Watershed, it is recommended to increase the addition of organic matter and apply SP36 and KCl fertilizers on dry land.

Keywords: soil fertility status, dry land, Oos watershed, soil management, geographic information system

PENDAHULUAN

Pengelolaan kesuburan dan kualitas tanah tetap menjadi isu utama dalam produksi pertanian. Penurunan tingkat kesuburan tanah dapat menyebabkan turunnya tingkat produktivitas dari lahan yang diusahakan (Wenas *et al.*, 2023). DAS Tukad Oos merupakan salah satu sungai yang mengalir di sebelah barat kawasan wisata ubud. DAS Tukad Oos melewati tiga Kecamatan di Kabupaten Gianyar yaitu Kecamatan

Tegallalang, Ubud, dan Sukawati. Aliran Sungai Oos juga melewati satu Kecamatan di Kabupaten Bangli yaitu Kecamatan Kintamani (Yogi *et al.*, 2023). Sungai ini merupakan sumber utama pemenuhan kebutuhan air irigasi bagi beberapa subak yang berada di Kabupaten Gianyar. Sungai ini memiliki corak DAS yang memanjang dengan panjang sungai utama 51,96 Km dan luas DAS sebesar 119,95 Km². Daerah Kecamatan Tegallalang, Ubud dan Sukawati terdapat

kebun campuran yang ditanami berbagai jenis tanaman tahunan maupun tanaman pangan. Tanah kebun campuran terdapat di daerah dengan kelerengan 3-25%, dengan elevasi di atas 400 mdpl dengan komoditi pisang, kelapa, kopi, kakao, dan sebagainya.

Menurunnya kesuburan tanah dapat menjadi faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanah. Ada beberapa faktor yang menyebabkan penurunan kesuburan tanah seperti penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama dengan dosis yang terus ditingkatkan sehingga terjadi penurunan unsur hara di dalam tanah. Kondisi ini menyebabkan sifat fisik, kimia, dan biologi terganggu (Trigunasih & Saifulloh, 2022; Bhayunagiri & Saifulloh, 2023; Arthagama & Dana, 2020; Trigunasih *et al.*, 2023).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi serta menetapkan status kesuburan tanah, melakukan analisis terhadap parameter yang dapat menentukan status kesuburan tanah, mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi pembatas kesuburan tanah, mengetahui sebaran spasial status kesuburan tanah, serta memberikan arahan pengelolaan tanah pada pertanian lahan kering di Daerah Aliran Sungai Tukad Oos.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus-Desember 2023. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 10 September 2023. Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan dilahan kering Daerah Aliran Sungai Tukad Oos Kabupaten Gianyar. Selain dilakukan di lapangan, penelitian juga dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu peta penggunaan lahan skala 1:50.000, peta jenis tanah skala 1:50.000, peta

kemiringan lereng skala 1:50.000, dan perangkat lunak QGIS 3.30.2. Adapun bahan yang digunakan untuk analisis di laboratorium meliputi: NaOH 30%, NaOH 50%, NH₄OAc 1N pH 7, H₃BO₃, HCl 25%, Alkohol 80%, paraffin cair, H₂SO₄ pekat, FeSO₄ 1N, H₃PO₄ 85%, K₂Cr₂O₇ dan DPA. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: pisau lapang, abney level, bor belgi, meteran, kertas label, *Global Position System*, alat tulis, serta peralatan laboratorium yang digunakan dalam analisis sampel tanah.

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survei dan uji tanah dengan melakukan analisis sampel tanah di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Sifat kimia tanah yang ditetapkan meliputi 5 (lima) parameter yaitu KTK, KB (NH₄OAc 1N pH 7), P-total (HCl 25%), K-total (HCl 25%), dan C-organik (Walkley and Black) parameter-parameter ini kemudian ditetapkan berdasarkan kriteria beberapa sifat kimia tanah (PPT,1995). Penentuan status kesuburan tanah lokasi penelitian dengan menggunakan Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah (PPT,1995).

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: 1). Tahap Studi Pustaka, 2). Pembuatan Peta Satuan Lahan Homogen (SLH), 3). Survei Pendahuluan, 4). Survei lapangan dan pengambilan sampel, 5). Analisis tanah di Laboratorium dan menetapkan status kesuburan tanah, 6). Pembuatan Peta Status Kesuburan Tanah, 7). Arahan pengelolaan lahan.

Tahap Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan Langkah awal dalam mempersiapkan penelitian. Hal ini dilakukan dengan mempelajari dan mengumpulkan dokumen-dokumen sebagai data sekunder untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan wilayah penelitian. Persiapan diawali dengan pengumpulan data

sekunder yaitu peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, dan citra satelit.

Pembuatan Peta SLH

Pembuatan peta Satuan Lahan Homogen (SLH) lokasi penelitian dilakukan dengan cara tumpang susun (overlay) peta-peta dasar (peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng) sehingga menjadi peta satuan lahan homogen. SLH menjadi pedoman dalam pengambilan sampel tanah di lapangan, yang representatif terhadap kondisi geofisik wilayah (Trigunasih *et al.*, 2023; Trigunasih & Saifulloh, 2023; Kartini *et al.*, 2023). Pembuatan peta SLH menggunakan software QGIS 3.30.3.

Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan dengan cara menjelajahi wilayah penelitian dengan mengacu pada Satuan Lahan Homogen yang dibuat sebelumnya. Survei pendahuluan juga dilakukan dengan melakukan interaksi dengan petani di lapangan dan merekam data pengelolaan lahan kering.

Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel

Survei lapangan dilakukan untuk mengamati dan mengetahui kondisi fisik disekitar wilayah lokasi pengamatan. Pengambilan sampel tanah berdasarkan wilayah lokasi pengamatan. Pengambilan sampel tanah berdasarkan titik lokasi pengamatan sesuai dengan Satuan Lahan Homogen (SLH). Sampel tanah diambil dengan metode purposive sampling. Cara pengambilan menggunakan bor tanah pada kedalaman 0-60 cm. Sampel tanah yang diambil dikompositkan sehingga pada masing-masing satuan Lahan Homogen diperoleh 1 sampel tanah, seperti yang telah

dilakukan peneliti terdahulu (Bhayunagiri & Saifulloh, 2022; Trigunasih *et al.*, 2023; Silitonga *et al.*, 2024).

Analisis di Laboratorium

Analisis tanah dilakukan setelah pengambilan sampel tanah di lapangan, sampel tanah yang diambil dari masing-masing satuan lahan homogen, kemudian dikering anginkan. Sifat kimia yang dianalisis yaitu KTK, KB, P-total, K-total, C-organik dan pH. Penilaian status kesuburan tanah meliputi dari hasil analisis data sifat kimia tanah dan akan dikombinasikan dengan Petunjuk Teknis Evaluasi (PPT,1995) untuk menentukan tingkat status kesuburan tanah (Tabel 1).

Pembuatan Peta Status Kesuburan Tanah

Setelah memperoleh status kesuburan tanah yang terdapat di Daerah Aliran Sungai Tukad Oos maka tahap selanjutnya yaitu pembuatan peta status kesuburan tanah. Pembuatan peta berfungsi untuk mempermudah pembacaan dan mempermudah mendapatkan informasi dan data. Pembuatan peta status kesuburan tanah di lahan kering Daerah Aliran Sungai Tukad Oos menggunakan perangkat aplikasi QGIS.

Arahan Pengelolaan pada Lahan Kering

Pengelolaan tanah pada lahan kering ditentukan sesuai dengan tingkat status kesuburan tanah dan sifat kimia tanah yang menjadi faktor pembatas dalam kesuburan tanah. Penentuan arahan pengelolaan tanah bertujuan untuk menentukan pengelolaan yang tepat di setiap SLH dan disesuaikan dengan status kesuburan tanah dan faktor pembatas pada Satuan Lahan Homogen di Daerah Aliran Sungai Tukad Oos.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Status Kesuburan Tanah

No	KTK	KB	P, K, C-organik	Status Kesuburan
1	2	3	4	5
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	S,T,R	Semua kombinasi	Sangat Rendah

Deskripsi: T/S/R/SR: Tinggi/Sedang/Rendah/Sangat Rendah

Sumber: Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah (PPT,1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan kemampuan koloid tanah menyerap dan mempertukarkan kation (Trigunasih *et al.*, 2023). Nilai KTK tinggi sangat dipengaruhi oleh jumlah liat. Semakin halus tekstur tanah dan semakin tinggi jumlah liat maka semakin tinggi KTK tanah (Dikti,1991). Hasil analisis nilai KTK tanah pada tiap-tiap SLH lokasi penelitian tergolong kedalam kriteria rendah sampai sedang. Pada SLH I, IV, V, dan VI masuk ke dalam kriteria rendah, sementara pada SLH II, III, dan VII

masuk ke dalam kriteria sedang. Pada SLH I, II, III, IV, V, VI, dan VII memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu 7,11 me/100g, 23,68 me/100g, 18,99 me/100g, 14,60 me/100g, 9,80 me/100g, 6,51 me/100g, dan 17,41 me/100g. Rendahnya nilai KTK disebabkan karena pada daerah tersebut memiliki tekstur tanah pasir berlempung. Tanah dengan tekstur berpasir cenderung memiliki KTK yang rendah karena kandungan lempungnya minim (Susianti *et al.*, 2022). KTK yang rendah mengakibatkan tanah kurang mampu menyimpan unsur hara, sehingga unsur hara

lebih rentan tercuci oleh air hujan (Wahyuni *et al.*, 2023).

Kejenuhan Basa (KB)

Berdasarkan hasil analisis kejenuhan basa (KB) pada lokasi penelitian tergolong sangat tinggi dan tinggi. Pada SLH I, II, III, IV, dan VII tergolong sangat tinggi dengan nilai KB berturut-turut yaitu 91,43; 95,41; 97,77; 90,14; dan 86,74. Sedangkan SLH V dan VI tergolong tinggi dengan nilai KB yaitu 66,67 dan 62,50. Tingginya nilai KB disebabkan karena rata-rata nilai pH pada tiap SLH tergolong netral. Kejenuhan basa erat kaitannya dengan pH tanah, jika kejenuhan basa tinggi maka pH tanah tinggi, karena jika kejenuhan basa rendah berarti banyak terdapat kation-kation asam yang terperap kuat pada koloid tanah (Barus *et al.*, 2023).

Fosfor Total (P-total)

Berdasarkan hasil analisis fosfor total (P-total) pada lokasi penelitian tergolong rendah, sedang dan tinggi pada SLH I, II, III, IV, V, VI, VII dengan nilai P-total berturut-turut yaitu 10,92mg/100g ; 16,25 mg/100g ; 23,93 mg/100g ; 28,00 mg/100g ; 46,32 mg/100g ; 17,07 mg/100g ; 32,92 mg/100g. Menurut Hanafiah (2008) ketersediaan P di dalam tanah sangat erat hubungannya dengan kemasaman tanah (pH). Menurut Tan (1991), ketersediaan fosfor dalam bentuk – bentuk ion fosfat di dalam tanah bergantung pada pH tanah. Nilai P total yang rendah di sebabkan karena pada daerah tersebut memiliki tekstur tanah berpasir. Tekstur tanah pasir biasanya memiliki kapasitas penyerapan fosfor total yang rendah karena kandungan liat dan humusnya yang minim. Ini yang membuat cenderung kurang efisien dalam menahan fosfor dan rentan terhadap pencucian fosfor oleh air hujan atau irigasi.

Kalium Total (K-total)

Berdasarkan hasil analisis kejenuhan Kalium total (K-total) pada lokasi penelitian

tergolong rendah dan sedang. Pada SLH I, II, VI, dan VII tergolong rendah dengan nilai berturut-turut yaitu 17,88; 13,33; 16,98; dan 14,99. Pada SLH III, IV, dan V tergolong sedang dengan nilai berturut-turut yaitu 29,88; 22,69; dan 20,95. Kandungan K-total tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tipe koloid tanah, pH tanah, serta tingkat pelapukan. Rendahnya kandungan K-total pada lahan kering umumnya cenderung rendah karena proses pelapukan mineral yang kurang intensif di lingkungan kering, yang mengakibatkan sedikitnya jumlah kalium yang tersedia bagi tanaman. Rendahnya kandungan K-total pada daerah tersebut diakibatkan karena jenis tanah regosol yang cenderung memiliki struktur tanah yang longgar. Hal ini membuatnya rentan terhadap pencucian nutrisi oleh air hujan atau irigasi.

C-organik

Berdasarkan hasil analisis C-organik pada lokasi penelitian tergolong rendah, sedang hingga tinggi. Pada SLH II, dan IV tergolong rendah dengan nilai C-organik yaitu 1,27% dan 1,20%. Pada SLH III,V dan VII tergolong sedang dengan nilai C-organik yaitu 2,87% ; 2,38% ; dan 2,86%. Pada SLH I dan VI tergolong tinggi dengan nilai C-organik yaitu 3,11 dan 4,36. Tanah yang mengalami kemerosotan kandungan C-organik menandakan bahwa tanah tersebut mengalami penurunan kualitas kesuburan tanah atau degradasi kesuburan (Nangur, 2017). Semakin kebawah tingkat kedalaman tanah maka nilai C-organik akan semakin rendah. Nilai C-organik pada bagian tanah topsoil menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan subsoil dan di dalamnya, hal ini berkaitan dengan pengambilan sampel tanah pada kedalaman 0-60 cm.

Evaluasi Status Kesuburan Tanah

Hasil penetapan status kesuburan tanah pada lahan kering pada DAS Oos didapatkan status kesuburan tanah yang tergolong rendah

dan sedang yang disajikan pada Tabel 2 SLH I (Desa Batur Selatan), SLH II (Desa Puhu), SLH IV (Desa Bayung Gede), SLH VI (Desa Batur Selatan), SLH VII (Desa Taro) memiliki status kesuburan tanah yang rendah, hal ini disebabkan oleh parameter KTK, P-total, K-total, C-organik yang tergolong rendah. Sedangkan pada SLH III (Desa Kelusa) dan SLH V (Desa Bonyoh) menunjukkan status kesuburan tanah yang sedang. Hal ini disebabkan oleh parameter KTK, P-total, K-total, C-organik yang tergolong sedang. Pada SLH I (Desa Batur Selatan), SLH II (Desa Puhu), SLH IV (Desa Bayung Gede), SLH VI (Desa Batur Selatan), SLH VII (Desa Taro) memiliki status kesuburan tanah yang rendah. Jenis tanah pada SLH tersebut didominasi oleh Regosol, Regosol Coklat Kekuningan, dan Regosol Humus. Tanah tersebut memiliki tekstur yang didominasi oleh fraksi pasir. Tanah yang didominasi oleh fraksi pasir pada umumnya memiliki keterbatasan dalam penyediaan unsur hara yang rendah bagi tanaman. Sedangkan pada SLH III (Desa Kelusa) dan SLH V (Desa Bonyoh) menunjukkan status kesuburan tanah sedang

karena Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), P-total, dan K-total memiliki nilai sedang. Hal ini menyebabkan tanah mempunyai kemampuan menyediakan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Data presentase sebaran status kesuburan tanah pada lahan kering di DAS Oos Kabupaten Gianyar tergolong rendah sebanyak 42,53% dan status kesuburan tanah tergolong sedang sebanyak 57,47%.

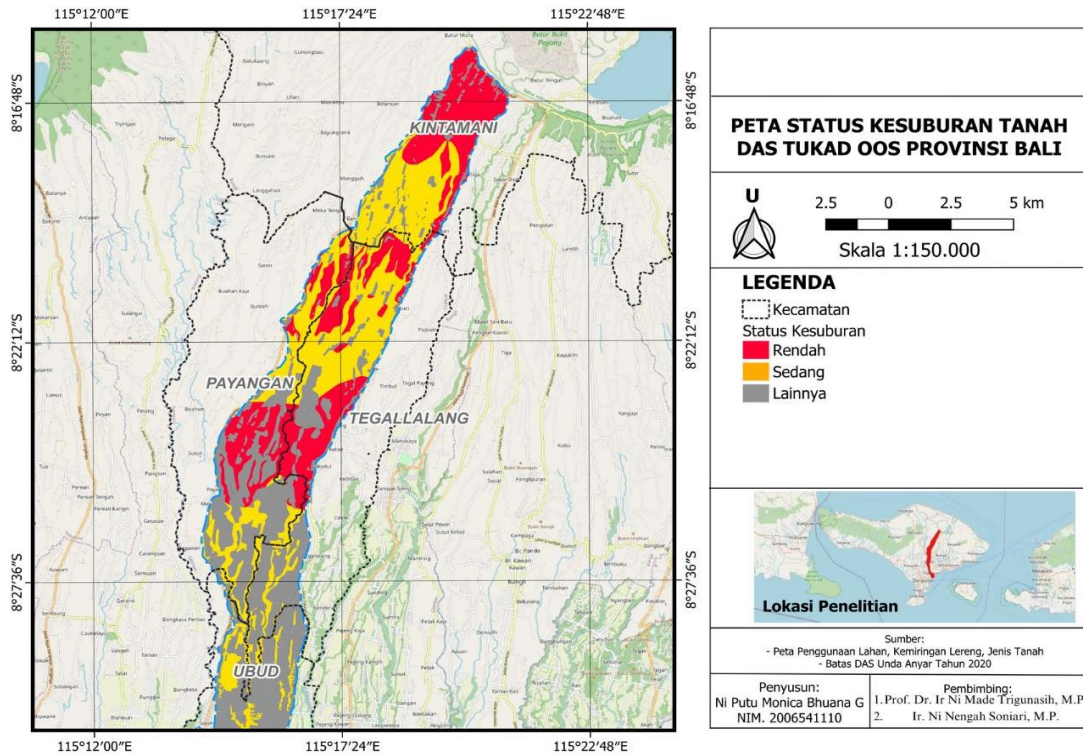
Peta Status Kesuburan Tanah

Simbol berwarna merah memiliki status kesuburan tanah rendah yang terdapat pada SLH I (Desa Batur Selatan) dengan luas lahan 46,03 (ha), SLH II (Desa Puhu) dengan luas lahan 1,052.48 (ha), SLH IV (Desa Bayung Gede) dengan luas lahan 1,141.45 (ha), SLH VI (Desa Batur Selatan) dengan luas lahan 98,92 (ha) dan SLH VII (Desa Taro) dengan luas lahan 772, 35 (ha), dan simbol berwarna kuning memiliki status kesuburan sedang yaitu terdapat pada SLH III (Desa Kelusa) dengan luas lahan 1,141.45 (ha) dan SLH V (Desa Bonyoh) dengan luas lahan 2,522.35 (ha). Peta status kesuburan tanah disajikan pada Gambar 1.

Tabel 2. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Kering di DAS Oos

No	SLH	KTK (me/100g)	KB (%)	P-total (mg/100g)	K-total (mg/100g)	C-organik (%)	Status Kesuburan
1	I	7,11 (R)	91,43 (ST)	10,92 (R)	17,88 (R)	3,11 (T)	Rendah
2	II	23,68 (S)	95,41 (ST)	16,25 (R)	13,33 (R)	1,27 (R)	Rendah
3	III	18,99 (S)	97,77 (ST)	23,93 (S)	29,88 (S)	2,87 (S)	Sedang
4	IV	14,60 (R)	90,14 (ST)	28,00 (S)	22,69 (S)	1,20 (R)	Rendah
5	V	9,80 (R)	66,67 (T)	46,32 (T)	20,95 (S)	2,38 (S)	Sedang
6	VI	6,51 (R)	62,50 (T)	17,07 (R)	16,98 (R)	4,36 (T)	Rendah
7	VII	17,41 (S)	86,74 (ST)	32,92 (S)	14,99 (R)	2,86 (S)	Rendah

Keterangan: ST = Sangat Tinggi; T = Tinggi; S = Sedang; R = Rendah



Gambar 1. Peta Status Kesuburan Tanah pada Lahan Kering di DAS Oos

Arahan Pengelolaan Tanah

Berdasarkan evaluasi kesuburan tanah yang dilakukan, didapatkan hasil status kesuburan tanah rendah, dan sedang. SLH I (Desa Batur Selatan), SLH II (Desa Puhu), SLH IV (Desa Bayung Gede), SLH VI (Desa Batur Selatan), SLH VII (Desa Taro), memiliki status kesuburan tanah rendah dengan faktor pembatas K-total, P-total, dan C-organik yang tergolong rendah. Pada SLH III (Desa Kelusa) dan SLH V (Desa Bonyoh) memiliki status kesuburan tanah sedang dengan faktor pembatas K-total, P-total, KTK, dan C-organik yang sedang. Kandungan C-organik pada tanah dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan organik dan penambahan pupuk kandang (Wahyuni *et al.*, 2023). Untuk meningkatkan kadar K-total dan P-total dilakukan dengan cara menambah input pemupukan SP36, TSP atau pupuk majemuk NPK dan pupuk KCl.

SIMPULAN

Status kesuburan tanah lahan kering di Daerah Aliran Sungai Tukad Oos bervariasi antara status rendah dan sedang. Tanah dengan status kesuburan rendah ditemukan di SLH I (Desa Batur Selatan), SLH II (Desa Puhu), SLH IV (Desa Bayung Gede), SLH VI (Desa Batur Selatan), dan SLH VII (Desa Taro), mencakup 43,53% dari total luas wilayah penelitian. Sementara itu, tanah dengan status kesuburan sedang terdapat di SLH III (Desa Kelusa) dan SLH V (Desa Bonyoh), mencakup 57,47% dari total luas wilayah penelitian. Faktor pembatas utama kesuburan tanah adalah kandungan C-organik, P-total, K-total, dan KTK. Untuk meningkatkan kesuburan tanah, disarankan penambahan pupuk SP36, NPK, dan KCl di SLH I, IV, V, dan VI, serta penambahan bahan organik dan pupuk KCl di SLH II, III, dan VII.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthagama, I., & Dana, I. (2020). Evaluasi Kualitas Tanah Sawah Intensif dan Sawah yang Dikonversikan untuk Kebun di Subak Kesiut Kerambitan Tabanan. *Agrotrop : Journal On Agriculture Science*, 10(1), 1-10.
- Barus, P., Arthagama, I., & Mega, I. (2023). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal Of Tropical Agroecotechnology)*, , 351-361
- Bhayunagiri, I. B. P., & Saifulloh, M. (2022). Mapping of Subak Areaboundaries And Soil Fertility for Agricultural land Conservation. *Geographia Technica*, 17(2). Vol. 17, Issue, 2, pp 208 to 219. DOI: https://doi.org/10.21163/GT_2022.172.17
- Dikti. (1991). *Kesuburan Tanah*. Direktorat Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Hanafiah. 2008. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.360 hal.
- Kartini, N. L., Saifulloh, M., Trigunasih, N. M., & Narka, I. W. (2023). Assessment of Soil Degradation Based on Soil Properties and Spatial Analysis in Dryland Farming. *Journal of Ecological Engineering*, 24(4). DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/161080>
- Mukhlis. (2007). Analisis Tanah dan Tanaman. Universitas Sumatra Utara. Medan. Mulyadi, 1977. Pendayagunaan Tanah Kering. Kertas Kerja Simposium I. Konggres Agronomy, Jakarta.
- Nagur. Y. K. (2017). *Kajian Hubungan Bahan Organik Tanah Terhadap Produktivitas Lahan Tanaman Padi Di Desa Kebonagung*. Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta. 72 hal.
- Nurhayati., dan T. Handayani . (2019). Peran Fosfor dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 21(2): 69-79.
- PPT. (1995). Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah. Laporan Teknis No. 14.
- Rosmarkam, A., & N.W, Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Silitonga, S., Arthagama, I., & Soniari, N. (2024). Evaluasi Kualitas Tanah dan Arahan Pengelolaan Tanah Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Sidemen. *Agrotrop : Journal On Agriculture Science*, 14(1), 1-10.
- Susianti, F., Arthagama, I., & Supadma, A. (2022). Evaluasi Status Kesuburan Tanah untuk Arahan Pengelolaan Kesuburan Tanah di Desa Pajahan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal Of Tropical Agroecotechnology)*, , 10-19.
- Swastika. (2014). Pengelolaan Tanah dan Hara untuk Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Semarang.
- Tan, K. H. (1991). *Dasar- Dasar Kimia Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Terjemahan: D. H. Goenadi. 259 Hal.
- Trigunasih, N. M., & Saifulloh, M. (2022b). Correlation between soil nitrogen content and NDVI derived from sentinel-2A satellite imagery. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 11(2), 112-119.
- Trigunasih, N. M., & Saifulloh, M. (2023). Investigation of Soil Erosion in Agro-Tourism Area: Guideline for Environmental Conservation Planning. *Geographia Technica*, 18(1). DOI: https://doi.org/10.21163/GT_2023.181.02
- Trigunasih, N. M., Narka, I. W., & Saifulloh, M. (2023). Measurement of Soil Chemical Properties for Mapping Soil Fertility Status. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 18(6), 1381-1390. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijdne.180611>
- Wahyuni, D., Arthagama, I., & Trigunasih, N. (2023). Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Melalui Evaluasi

Kesuburan Tanah di Lahan Sawah
Kecamatan Klungkung Provinsi
Bali. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*
(*Journal Of Tropical*
Agroecotechnology), , 1-11

Wenas, D., A.A.N. Supadma., & I.D.M
Arthagama. (2023). Evaluasi Kualitas
Tanah Berbasis Sistem Informasi
Geografis di Lahan Sawah Kecamatan
Denpasar Timur untuk Menentukan
Arahan Pengelolaan. *Agrotrop :
Journal On Agriculture Science*,
13(1): 1-12.

Winarso, (2005). *Pengertian dan Sifat
Kimia Tanah*, Yogyakarta; Gajah
Mada University Press

Yogi, I.B.P., I.K. Sudana., D.G Yadhu.,
N.P Eka., dan I.G Awantara., (2023).
*JejakPeninggalan Masa Lalu di DAS
Oos*, Gianyar, Yayasan Puri Kauhan
Ubud