



Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Melalui Evaluasi Kesuburan Tanah di Lahan Sawah Kecamatan Selemadeg Timur

I Luh Reni, Ni Luh Kartini*, Ni Made Trigunasih

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

*Corresponding author: luhkartini@unud.ac.id

ABSTARCT

Location-Specific Balanced Fertilization for Enhancing Rice Productivity in East Selemadeg District. Rice, the backbone of Indonesian agriculture, faces persistent productivity challenges, with fertilization emerging as a critical bottleneck. This study endeavors to gauge soil fertility, chart its spatial distribution, and furnish precise, site-specific fertilizer recommendations for rice fields in East Selemadeg District. Employing survey methodologies coupled with rigorous soil testing in laboratory settings, we unveil two distinct soil fertility classifications prevailing across the research area. Notably, SLH VI emerges as a beacon of high fertility, encompassing regions like Mount Salak and Dalang. Conversely, varying degrees of medium fertility characterize SLH I, II, III, IV, V, and VII, spanning different locales within the district. Our findings underscore the imperative for tailored interventions to optimize rice cultivation practices. Furthermore, our analysis identifies low C-organic and K-total content as pivotal limiting factors in soil fertility. To address these deficiencies, we advocate for the incorporation of organic fertilizers alongside a targeted application of 100 kg/ha of KCI. This research not only elucidates the intricate nuances of soil fertility dynamics but also lays the groundwork for precision-driven fertilization strategies, poised to elevate rice yields and foster agricultural sustainability in the region.

Keywords: Soil fertility, fertilization, rice fields, East Selemadeg District

PENDAHULUAN

Indonesia, terkenal sebagai salah satu produsen beras terkemuka di dunia, sangat mengandalkan pertanian sebagai salah satu landasan mata pencaharian dan sumber makanan utama (Jelsma *et al.*, 2019; Schoneveld *et al.*, 2019). Padi menjadi komoditas pertanian utama negara ini, ditanam secara konsisten oleh para petani di seluruh kepulauan (Iskandar *et al.*, 2018).

Namun, tantangan tetap ada dalam meningkatkan produktivitas budidaya padi, terutama dalam hal praktik pemupukan (Rumanti *et al.*, 2018).

Pemupukan yang disesuaikan dengan kondisi lokasi memiliki peran krusial dalam upaya meningkatkan produktivitas pertanian, terutama dalam budidaya padi. Penyesuaian strategi pemupukan dengan lokasi spesifik sangat penting karena membantu menentukan takaran, waktu, dan jenis pupuk yang sesuai

dengan kondisi kesuburan tanah di lahan sawah. Pendekatan ini memastikan penggunaan pupuk yang efisien, sehingga dapat mengoptimalkan hasil panen sambil meminimalkan dampak terhadap lingkungan.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah subak di Kecamatan Selemadeg Timur. Peneliti terdahulu menyatakan bahwa faktor-faktor pendukung dalam budidaya lahan pertanian meliputi luasnya area lahan dengan fungsi pertanian, ketersediaan air yang melimpah, dan permintaan konsumen yang tinggi. Faktor-faktor penghambat adalah gangguan hama yang sering terjadi, harga pakan yang cenderung mahal, sumber daya manusia yang tidak kompeten, persaingan antar kelompok, dan konversi lahan pertanian (Artawan *et al.*, 2021). Luas lahan sawah di Kecamatan Selemadeg Timur mengalami penurunan dari 2.300 hektar pada tahun 2014 menjadi 2.291 hektar pada tahun 2016 (Dinas Pertanian dan Hortikultura Kabupaten Tabanan).

Penggunaan lahan secara intensif dan pemakaian pupuk secara berkala dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan residu dan polutan di tanah (Pahalvi *et al.*, 2021; Kartini *et al.*, 2023, yang berpotensi mengganggu kesehatan tanah dan hasil produksi pertanian (Trigunasih dan Saifulloh, 2022; Dhankhar dan Kumar, 2023). Mengingat tantangan tersebut, penelitian mengenai pemupukan berimbang yang spesifik lokasi melalui evaluasi kesuburan tanah di lahan sawah Kecamatan Selemadeg Timur menjadi sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesuburan tanah dan memberikan kontribusi kepada database kesuburan tanah yang dimiliki oleh Dinas Pertanian Kecamatan Selemadeg Timur, yang kemudian direpresentasikan dalam peta status kesuburan tanah sawah. Pemilihan lahan sawah sebagai obyek penelitian bertujuan agar data yang diperoleh dapat menjadi dasar dan pedoman untuk pengelolaan kesuburan tanah yang

mendukung produksi pertanian yang menguntungkan dan berkelanjutan, mengingat kurangnya data terkini mengenai status kesuburan tanah di wilayah tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada lahan sawah yang terdapat di Kecamatan Selemadeg Timur dan pengambilan sampel tanah dilakukan selama bulan Juni tahun 2023. Penelitian ini memerlukan beberapa bahan yang digunakan sebagai acuan antara lain: peta jenis tanah skala 1:25.000, peta penggunaan lahan 1:25.000, peta kelas kemiringan lereng skala 1:25.000, citra satelit Kecamatan Selemadeg Timur, kriteria sifat kimia tanah (PPT, 1995), kriteria penilaian status kesuburan tanah (PPT, 1995).

Analisis laboratorium menggunakan bahan berupa zat kimia untuk analisis tanah. Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk analisis di laboratorium meliputi: HCl 25%, NH_4OAc pH 7 1N, Alkohol 80%, NaOH 50%, H_2SO_4 pekat, paraffin cair, H_3PO_4 pekat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, FeSO_4 1N, DPA. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu abney level, bor tanah, sekop, pisau lapangan, plastik, ring sampel, meteran, GPS (Geographic Positioning System), alat tulis berupa kertas label, laptop, handphone dan peralatan laboratorium yang digunakan dalam analisis sampel tanah, serta aplikasi QGIS 3.26.

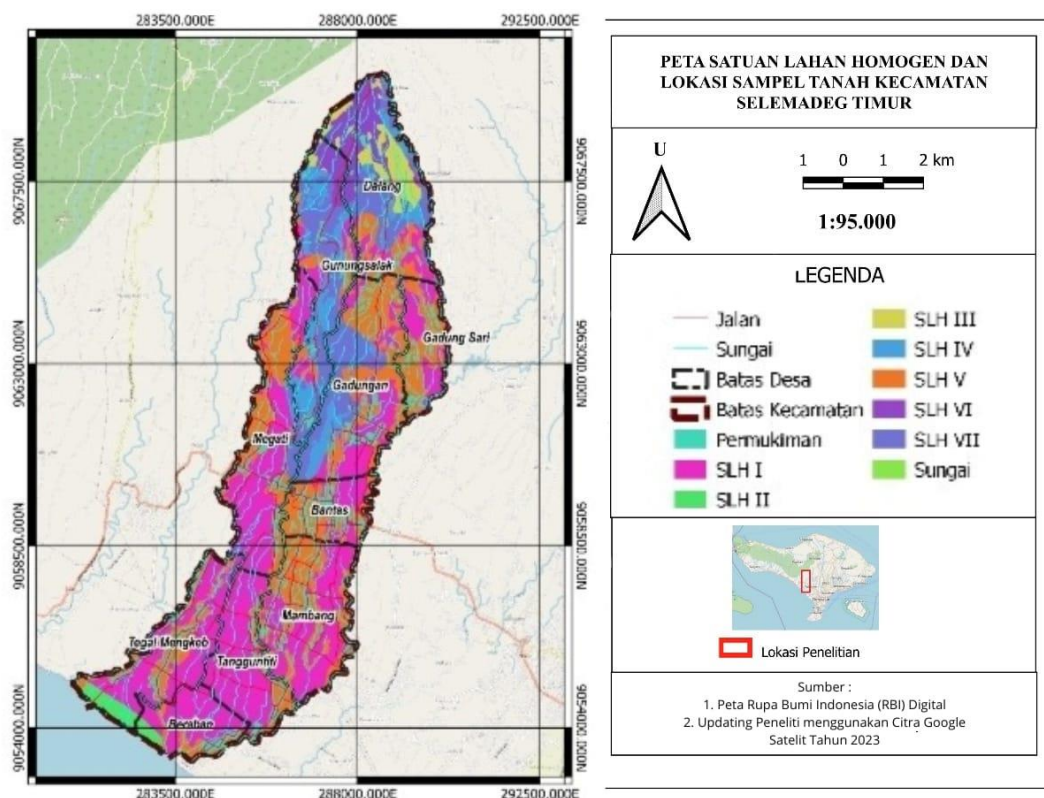
Penelitian ini menggunakan metode survei dan uji tanah. Pada masing-masing satuan unit lahan diambil sampel tanah di komposisikan secara purposive sampling, kemudian dilakukan uji sifat kimia tanah di laboratorium. Pengujian tanah di laboratorium terhadap sifat kimia tanah yang meliputi lima parameter yaitu: 1) Kapasitas Tukar Kation (NH_4OAc 1N pH 7), 2) Kejenuhan Basa (NH_4OAc 1N pH 7), 3) Corganik (Walkley and Black), 4) P-total (HCl 25%), 5) K-total (HCl 25%), dan pH (H_2O 1:2,5) untuk

interpretasi data dan penetapan status kesuburan tanah serta pembuatan peta tanah. Peneliti terdahulu menggunakan parameter tersebut untuk menganalisis status kesuburan tanah pada wilayah lahan sawah subak Kecamatan Sawan (Bhayunagiri dan Saifulloh, 2022) serta pada berbagai penggunaan lahan dalam wilayah daerah aliran sungai (Trigunasih *et al.*, 2023).

Penelitian ini diawali dengan tahap studi pustaka, tahapan ini dilakukan dengan mencari serta mengumpulkan pustaka sebagai data sekunder untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan daerah penelitian. Kemudian dilakukan Deliniasi Satuan Lahan Homogen (SLH) berdasarkan kesamaan kelas lereng, jenis tanah dan penggunaan lahan yang kemudian di overlay (Trigunasih dan Saifulloh, 2023; Kartini *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil overlay maka dapat diperoleh 7 satuan lahan homogen dan titik sampel yang digunakan sebagai peta kerja

dalam pengambilan sampel yang disajikan pada Gambar 1.

Pada tahapan survei lapangan dilaksanakan untuk pengamatan kondisi lapangan berdasarkan peta lokasi penelitian dan wawancara dengan petani untuk mengetahui penggunaan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada masing-masing unit observasi disajikan pada Gambar 1. Analisis tanah dilakukan setelah pengambilan sampel tanah di lapangan sesuai dengan satuan lahan homogen. Sifat kimia tanah yang diamati meliputi KTK (NH_4OAc 1N pH 7), Kejenuhan Basa (NH_4OAc 1N pH 7), C-organik (Walkley and Black), P-total (HCl 25%), K-total (HCl 25%), dan pH (H_2O 1:2,5) yang mengacu pada Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (PPT,1995) (Tabel 3.1). Penilaian status kesuburan tanah meliputi dari hasil analisis sifat kimia tanah dan dicocokkan dengan Kriteria Penilaian Status Kesuburan Tanah.



Gambar 1. Peta Satuan Lahan Homogen

Tabel 1. Kriteria Penilaian Status Kesuburan Tanah

No	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-organik	Status Kesuburan Tanah
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	TSR	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	Kombinasi lain	Rendah
30	SR	T.R.S	Semua Kombinasi	Sangat Rendah

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan analisis sifat kimia tanah dan kriteria status kesuburan tanah PPT (1995).

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Data hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4.1. KTK tanah pada lokasi penelitian dicocokkan menurut kriteria penilaian yang digunakan tergolong rendah, sedang sampai tinggi. SLH I, II, VI dan VII memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu

27,930 me/100g, 32,399 me/100g, 25,399 me/100g dan 26,069 me/100g yang termasuk dalam kriteria Tinggi. SLH III dan SLH IV memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu 19,960 me/100g dan 20,609 me/100g yang termasuk dalam kriteria Sedang. SLH V memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu 13,889 me/100g yang termasuk dalam kriteria Rendah dan Sangat Rendah. Nilai KTK rendah pada lokasi penelitian dapat disebabkan karena menurunnya kandungan bahan organik tanah yang disebabkan oleh sebagian besar jerami digunakan untuk pakan ternak dan tidak dikembalikan kedalam tanah sehingga

menyebabkan kandungan C-organik dalam tanah rendah.

Kejenuhan Basa (KB)

Berdasarkan hasil pengukuran nilai KB tanah pada sampel lokasi penelitian yang diamati menurut kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, presentase KB dari masing-masing lokasi tergolong sangat rendah sampai sangat tinggi. SLH VII memiliki presentase nilai KB yaitu 13,559% termasuk kedalam kriteria sangat rendah. SLH I, II, III, IV, V, dan VI memiliki presentase nilai KB yaitu 83,200%, 93,793%, 84,445%, 90,322%, 96,776%, dan 91,229% termasuk kedalam kriteria sangat tinggi. Tingginya nilai KB pada lokasi penelitian disebabkan KTK pada lokasi penelitian tergolong tinggi dan kandungan C-organik termasuk sedang, sehingga mempengaruhi nilai Kejenuhan Basa menjadi tinggi karena kation basa banyak terjerap pada koloid tanah dan tidak mudah tercuci. KTK mencerminkan kemampuan tanah untuk terjadinya pertukaran kation atau penyediaan unsur hara bagi tanaman, demikian pula halnya dengan persentase kejenuhan basa. Semakin tinggi kedua sifat kimia tanah tersebut, semakin baik pula tingkat kesuburan tanahnya. Menurut Simatupang *et al.* (2021), kandungan kejenuhan basa dalam tanah tinggi mengindikasikan ketersediaan kation-kation basa cukup banyak untuk keperluan tanaman dari segi hara tanah.

C-organik

Berdasarkan data hasil analisis C-organik tanah pada masing-masing SLH di lokasi penelitian tergolong pada kriteria Rendah, Sedang dan Tinggi. SLH I, IV, VI dan VII memiliki nilai persentase C-organik tanah secara berturut-turut yaitu 3,482%, 3,454%, 3,038%, dan 3,443% dengan kriteria Tinggi. SLH II memiliki nilai persentase C-organik tanah secara berturut-turut yaitu 1,74% dengan kriteria Rendah. SLH III dan SLH V

memiliki nilai persentase C-organik tanah secara berturut-turut yaitu 2,592% dan 2,182% dengan kriteria Sedang.

Kandungan C-organik pada lokasi penelitian tergolong rendah, sedang dan tinggi disebabkan oleh sistem usaha tani sudah dikelola dengan baik. Pengembalian sumber bahan organik seperti jerami padi telah dilakukan sehingga kandungan C-organik yang ada didalam tanah cukup tersedia. Sebaran kandungan C-organik yang tergolong sedang menandakan produksi bahan organik dari sisa-sisa tanaman seperti jerami padi dan serasah palawija cukup dibiarkan melapuk dalam tanah sawah.

Fosfor Tanah

Berdasarkan hasil analisis fosfor tanah pada masing-masing unit lahan pada lokasi penelitian tergolong dalam kriteria nilai sangat tinggi. SLH yang memiliki kandungan P-total tergolong kriteria rendah, sedang dan sangat tinggi. Kandungan P-total rendah terdapat pada SLH I dengan nilai 8,8591 mg/100g. Kandungan P-total sedang terdapat pada SLH VII dengan nilai 40,33 mg/100g. Kandungan SLH tinggi terdapat pada SLH II, III, IV, V, dan VI, dengan nilai 126,1706 mg/100g, 72,1808 mg/100g, 87,9562 mg/100g, 60,3826 mg/100g dan 89,8168 mg/100g. Kandungan P-total tanah yang diperoleh pada seluruh unit observasi memiliki kriteria yang sama, yaitu P-total dengan kriteria sangat tinggi.

Kalium Tanah

Berdasarkan hasil analisis K-total tanah pada setiap SLH di lokasi penelitian tergolong dalam kriteria rendah sampai sangat tinggi. SLH yang tergolong kriteria rendah yaitu SLH II yang memiliki kadar K-total berturut-turut 12,754 mg/100g. SLH yang tergolong kriteria sedang yaitu SLH IV dengan nilai 28,6968 mg/100g. SLH yang tergolong kriteria tinggi yaitu SLH I dan SLH III dengan nilai berturut-turut 54,0259 mg/100g; dan 46,2204

mg/100g. SLH yang tergolong kriteria sangat tinggi yaitu SLH V, VI, VII dengan nilai berturut-turut yaitu 343,5628 mg/100g; 416,520 mg/100g; dan 299,6934 mg/100g. Penelitian Supriatin *et al.* (2023) menemukan bahwa berdasarkan hasil analisis tanah kandungan K-total pada lokasi penelitian termasuk dalam kriteria tinggi. Sekitar 80% unsur hara K yang diserap oleh tanaman terkandung dalam jerami. Oleh sebab itu, pengembalian sisa hasil panen ke dalam tanah dapat memperlambat pemiskinan unsur hara K dan Si dalam tanah.

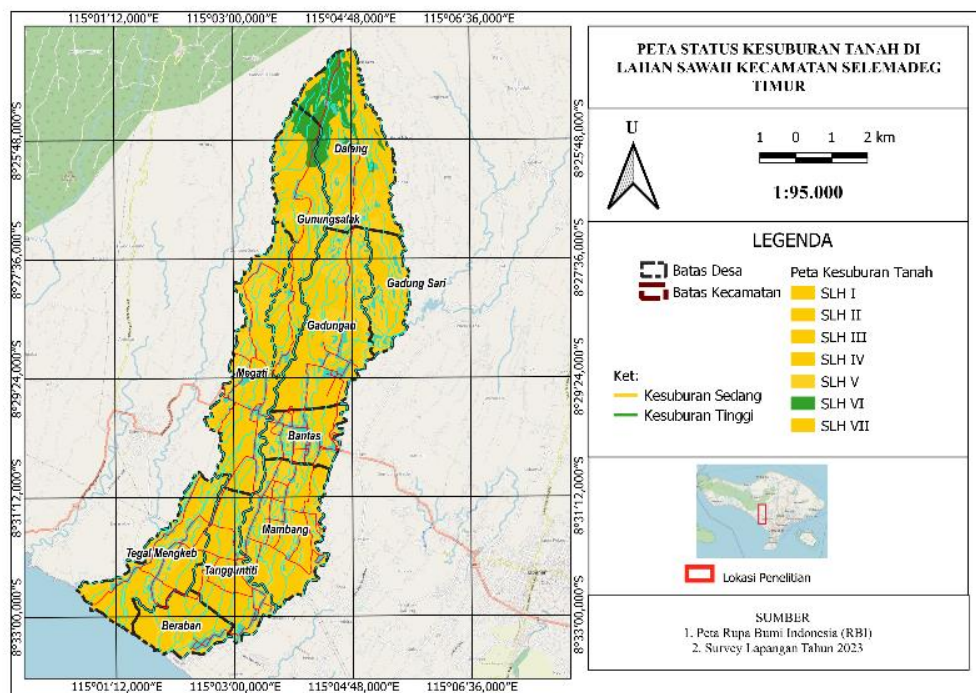
Berdasarkan hasil penelitian status kesuburan tanah pada lokasi penelitian diperoleh dua status kesuburan tanah yaitu sedang dan tinggi. Status kesuburan tanah sedang ditemukan pada 6 titik lokasi penelitian meliputi lokasi SLH I, SLH II, SLH

III, SLH IV, SLH V, dan SLH VII. Status kesuburan tanah sedang dibatasi oleh adanya dua faktor pembatas yaitu rendahnya nilai C-organik dan P-total. Status kesuburan tanah tinggi ditemukan pada 1 titik lokasi penelitian yang terdapat pada SLH VI. Hal ini disebabkan oleh parameter kimia pada SLH VI yaitu KTK, KB, C-organik, P-total, K-total tergolong tinggi dan sangat tinggi tanpa ada parameter kimia kesuburan tanah yang tergolong rendah, sehingga kombinasi dari sifat kimia tanah dan status kesuburan mendapatkan hasil tinggi. Nilai KTK pada VI mempunyai kemampuan tinggi untuk mempertukarkan kation-kation, sehingga KTK yang tinggi akan menyebabkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia lebih banyak.

Tabel 2. Hasil Kombinasi Sifat kimia dan Status Kesuburan Tanah

No	SLH	KTK (me/100g)	KB (%)	C-organik (%)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	Status Kesuburan
1	I	27,930 (T)	83,200 (ST)	3,482 (T)	8,8591 (R)	54,0259 (T)	Sedang
2	II	32,399 (T)	93,793 (ST)	1,741 (R)	126,1706 (ST)	12,754 (R)	Sedang
3	III	19,960 (S)	84,445 (ST)	2,592 (S)	72,1808 (ST)	46,2204 (T)	Sedang
4	IV	20,609 (S)	90,332 (ST)	3,454 (T)	87,9562 (ST)	28,6968 (S)	Sedang
5	V	13,889 (R)	96,776 (ST)	2,182 (S)	60,3826 (ST)	343,5628 (ST)	Sedang
6	VI	25,399 (T)	91,229 (ST)	3,038 (T)	89,8168 (ST)	416,520 (ST)	Tinggi
7	VII	26,069 (T)	13,559 (SR)	3,443 (T)	40,33 (S)	299,6934 (ST)	Sedang

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



Gambar 2. Peta Status Kesuburan Tanah pada Lahan Sawah Kecamatan Selemadeg Timur

Anjuran Pemupukan untuk Padi Sawah Pemberian pupuk Organik

Kadar C-organik lahan sawah di Kecamatan Selemadeg Timur berkisar 1,741 dan 3,482% tergolong rendah sampai tinggi. Menurut Permentan No.40/Permentan/OT.140/4/2007 penggunaan bahan organik baik berupa kompos dari jerami padi maupun pupuk kandang sangat besar peranannya dalam meningkatkan efisiensi pemupukan. Anjuran pemupukan disusun berdasarkan ada tidaknya pemberian kompos dari jerami atau pupuk kandang. Anjuran penggunaan pupuk organik dengan menggunakan kompos jerami setara 5 ton/ha dan anjuran pupuk kandang 2 ton/ha.

Penambahan pupuk organik bertujuan untuk melestarikan kesuburan tanah yaitu memperbaiki sifat fisik tanah, kimia tanah, dan biologi tanah. Penambahan bahan organik atau sisa panen dan pupuk anorganik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik, karena pemberian bahan organik kedalam tanah tidak hanya menambah unsur

hara bagi tanaman tetapi juga dapat menciptakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman dan dapat memperbaiki kapasitas menahan air, mempermudah penetrasi akar tanaman, memperbaiki aerasi, meningkatkan pH tanah, KTK dan serapan hara (Maulana, *et al.*, 2021; Sunarianti *et al.*, 2021).

Pemberian pupuk P

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah kadar P-total di lahan sawah Kecamatan Selemadeg Timur berkisar antara 8,8591 (mg/100g) tergolong rendah. Anjuran pemupukan P pada lahan sawah berstatus rendah direkomendasikan dengan penambahan unsur fosfor melalui pemupukan SP-36 100 kg/ha atau Pupuk NPK Phonska 100 kg/ha, dan pada lahan sawah berstatus sedang melalui pemupukan SP-36 75 kg/ha atau Pupuk NPK Phonska 75 kg/ha (Permentan No 40. 2007).

Pemberian pupuk K

Kandungan K-total pada lahan sawah di Kecamatan Selemadeg Timur berkisar 12,754% - 416,520% tergolong rendah sampai sangat tinggi. Untuk lokasi penelitian yang memiliki kandungan K-total rendah direkomendasikan dengan penambahan pupuk KCI 100 kg/ha. Untuk lokasi penelitian yang memiliki kandungan K-total sedang direkomendasikan dengan penambahan pupuk KCI 50 kg/ha. Sedangkan untuk lahan sawah yang memiliki kandungan K-total tinggi tidak perlu dilakukan pemupukan.

Pemberian pupuk N

Kandungan nitrogen pada lahan sawah di Kecamatan Selemadeg Timur berkisar antara 0,170 - 0,250% tergolong rendah sampai sedang yang disajikan pada Lampiran 2. Permentan No 40 (2007), pemberian pupuk urea dianjurkan berdasarkan ada tidaknya pemberian kompos dari jerami atau pupuk kandang. Anjuran pemberian pupuk urea tanpa bahan organik sebanyak 250 kg/ha, dengan 5 ton/ha jerami penambahan pupuk urea sebanyak 230 kg/ha dan menggunakan 2 ton/ha pupuk kandang, penambahan pupuk urea sebanyak 225 kg/ha.

SIMPULAN

Status kesuburan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur memiliki variasi, dengan sebagian besar wilayah termasuk dalam kategori sedang (SLH I, SLH II, SLH III, SLH IV, SLH V, dan SLH VII), sementara wilayah lainnya mencapai tingkat kesuburan yang tinggi (SLH VI). Analisis spasial memperlihatkan bahwa wilayah dengan status kesuburan tanah tinggi terkonsentrasi di SLH VI, ditandai dengan warna hijau yang menggambarkan potensi produktivitas yang tinggi. Untuk meningkatkan produksi secara efektif, rekomendasi pemupukan disesuaikan dengan kondisi tanah setempat. Di daerah

dengan kandungan C-organik dan K-total rendah, penambahan pupuk organik dalam bentuk kompos jerami sebesar 5 ton/ha, pupuk kandang sebanyak 2 ton/ha, dan pupuk KCI sebanyak 100 kg/ha direkomendasikan. Sementara itu, di daerah dengan kandungan K-total sedang, penambahan pupuk KCI sebanyak 50 kg/ha disarankan. Selain itu, pemupukan fosfor (P) yang rendah juga perlu diperhatikan. Untuk lahan dengan status kesuburan sedang, pemupukan dengan SP-36 sebanyak 100 kg/ha atau NPK Phonska sebanyak 75 kg/ha direkomendasikan sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No. 40 tahun 2007. Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara signifikan, serta memastikan penggunaan pupuk yang efisien dan ramah lingkungan, sehingga mendukung pertanian yang berkelanjutan di Kecamatan Selemadeg Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Artawan, I. P. R., Sukerta, I. M., Pandawani, N. P., & Sujana, I. P. 2021. Strategy for improving minapadi system cultivation production in gunung salak village, selemadeg timur district, tabanan regency. *International journal of sustainability, education, and global creative economic (IJSEGCE)*, 4(3), 174-182.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Selemadeg Timur. 2019. Kecamatan Selemadeg Timur Dalam Angka. 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Selemadeg Timur.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Selemadeg Timur. 2021. Kecamatan Selemadeg Timur Dalam Angka. 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Selemadeg Timur.
- 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

- Dhankhar, N., & Kumar, J. (2023). Impact of increasing pesticides and fertilizers on human health: A review. *Materials Today: Proceedings*.
- Handayanto, E., N. Muddarisna., & A. Fiqri. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah* Universitas Brawijaya Press.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Husni, M. R., S. Sufardi., & M. Khalil. 2016. Evaluasi status kesuburan pada beberapa jenis tanah di Lahan Kering Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1): 147-154.
- Iskandar, J., Iskandar, B. S., & Partasasmita, R. 2018. The impact of social and economic change on domesticated plant diversity with special reference to wet rice field and home-garden farming of West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(2), 515-527.
- Jelsma, I., Woittiez, L. S., Ollivier, J., & Dharmawan, A. H. 2019. Do wealthy farmers implement better agricultural practices? An assessment of implementation of Good Agricultural Practices among different types of independent oil palm smallholders in Riau, Indonesia. *Agricultural Systems*, 170, 63-76.
- Julio, D., C. Ezward., & S. Seprido., 2022. Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) di tumpang sarikan dengan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Green Swarnadwipa: jurnal pengembangan ilmu pertanian*, 11(2): 195-201.
- 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).
- Maulana, R. A., I. D. M. Arthagama, I. D. M., M. Sumariasih. 2021. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah Sebagai Pendukung Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Subak Pagutan dan Tegal Buah Kecamatan Denpasar Barat. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 10 (3): 275-285
- Pahalvi, H. N., Rafiya, L., Rashid, S., Nisar, B., & Kamili, A. N. 2021. Chemical fertilizers and their impact on soil health. *Microbiota and Biofertilizers, Vol 2: Ecofriendly Tools for Reclamation of Degraded Soil Environs*, 1-20.
- Rumanti, I. A., Hairmansis, A., Nugraha, Y., Susanto, U., Wardana, P., Subandiono, R. E., & Kato, Y. (2018). Development of tolerant rice varieties for stress-prone ecosystems in the coastal deltas of Indonesia. *Field Crops Research*, 223, 75-82.
- Schoneveld, G. C., Van Der Haar, S., Ekowati, D., Andrianto, A., Komarudin, H., Okarda, B., ... & Pacheco, P. 2019. Certification, good agricultural practice and smallholder heterogeneity: Differentiated pathways for resolving compliance gaps in the Indonesian oil palm sector. *Global Environmental Change*, 57, 101933.
- Simatupang, R. N., N. M. Trigunasih., & I. D. M. Arthagama. 2021. Evaluasi status kesuburan tanah pada penggunaan lahan sawah di Subak Kecamatan Denpasar Utara Berbasis sistem informasi geografis (SIG). *Nandur*, 1(3): 112-121.
- Suarjana, I. W., A. N. Supadma., & I. D. M. Arthagama. 2015. Kajian status kesuburan tanah sawah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi tanaman padi di Kecamatan Manggis. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4): 314-323.
- Sunarianti, N. W. N., M. S. Yulianti., & A. A. S. P. R. Andriani. 2021. Pemberian Pupuk Organik Dan Anorganik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Dengan Sistem Of Rice Intensification (SRI). *Gema Agro*, 26(1): 50-55.
- Supriatin, S., Sarno, S., Dermiyati, D., & Salam, A. K. (2023). Penentuan Rekomendasi Pemupukan Tanaman Padi Sawah Melalui Uji Tanah Di Desa Wonodadi Utara Kabupaten Pringsewu, Lampung. *Jurnal*

- Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 2(1), 123-134.
- Trigunasih, N. M., & Saifulloh, M. 2022. 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).
- 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.