

Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah Sebagai Pendukung Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Subak Pagutan dan Tegal Buah Kecamatan Denpasar Barat

RIZKY ALWI SHAH MAULANA
I DEWA MADE ARTHAGAMA^{*)}
MADE SRI SUMARNIASIH

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman, Denpasar (80232)

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

ABSTRACT

Evaluation of Paddy Soil Fertility Status as Support of Sustainable Food Farming at Subak Pagutan and Tegal Buah West Denpasar District.

Soil fertility is a soil ability for willing substance with enough quantity for plants, for guaranteed willing a Sustainable Food Farming. The research was conducted with purpose to specify the fertility status of the paddy fields at Subak Pagutan and Tegal Buah, West Denpasar District, Denpasar City, with knowing the limiting factor and arranging the directions for the management of land fertility according to the soil limiting factor. The research was conducted using survey methods and soil test methods which did in the Laboratory of Soil and Environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Udayana University, parameter which analized for determining the fertility status defined to CEC, BS, C-Organic, P-Total, K-Total with supporting data N-Total, tekstur and soil pH. The limiting factor fertility status in the research location was the low content of C-Organic, P-Total and K-Total. The better-fertility status on subak Pagutan is at SLH III and on subak Tegal Buah is at SLH V. Need returning harvest residue or adding organical addition, and adding fertilizer which contains N, P, K element in single-fertilizer or complex-fertilizer type.

Keywords: Soil fertility, land fertility-managing direction, subak

1. Pendahuluan

Kesuburan tanah adalah potensi atau kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara dengan jumlah yang cukup dalam bentuk yang tersedia dan seimbang untuk pertumbuhan tanaman yang maksimum (Puslitanak, 1994). Tanah sawah merupakan tanah tempat budidaya padi yang umumnya sudah mengalami pengolahan antara lain pelumpuran dan penggenangan. Setiap petani yang mengelola lahan sawah di Bali

membentuk kelompok organisasi yang disebut dengan Subak. Sebagai negara agraris, Indonesia perlu menjamin penyediaan lahan pertanian pangan secara berkelanjutan. Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan adalah bidang lahan pertanian yang ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten guna menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional.

Berdasarkan data BPS (2019), total produksi padi di Indonesia pada 2019 sekitar 54,60 juta ton GKG (Gabah Kering Giling) atau mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton GKG (7,76 persen) dibandingkan tahun 2018. Di Bali luas panen pada tahun 2019 seluas 95.319,334 ha dan pada tahun 2018 seluas 110.978,37 ha, produktivitas padi pada tahun 2019 sebesar 60,78 ku/ha dan pada tahun 2018 sebesar 60,11 ku/ha. Sedangkan produksi padi pada tahun 2019 sebesar 579.329,53ton dan pada tahun 2018 sebesar 667.069, 06 ton. Produktivitas mengalami peningkatan tetapi produksi padi mengalami penurunan, karena luas panen yang menyusut di tahun 2019. Produksi padi varietas ciherang pada subak Pagutan sebesar 7 ton/ha (GKG) dan pada subak Tegal Buah sebesar 9,85 ton/ha. Menurut (Katrina, 2020), produksi genetik padi varietas ciherang sebesar 6,0176 ton/ha, sedangkan produksi padi rata-rata Provinsi Bali yaitu 5,83 ton/ha (Satoto *et al.*, 2013). Berdasarkan jumlah produksi padi GKG lokasi penelitian dan jumlah produksi genetik padi Provinsi Bali, Subak Pagutan dan Tegal Buah menunjukkan hasil diatas rata-rata produksi genetik padi Provinsi Bali. Dalam mendukung LP2B, perlu dilakukan evaluasi kesuburan tanah sawah untuk mengetahui status kesuburan lahan pertanian pangan dan melakukan arahan pengelolaan lahan yang berdasarkan dengan faktor pembatas kesuburan lahannya.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap kesuburan tanah sawah di Subak Pagutan dan Tegal Buah, Kecamatan Denpasar Barat untuk mengetahui status kesuburan tanah sawah tersebut dan faktor-faktor pembatas kesuburannya, serta membuat arahan pengelolaan kesuburan tanah sesuai dengan faktor pembatas kesuburannya. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah: Sebagai sumber referensi untuk penelitian tentang evaluasi status kesuburan tanah sawah dan pengambil kebijakan dalam pembangunan pertanian pangan untuk tanah sawah sebagai pendukung Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009).

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Subak Pagutan dan Subak Tegal Buah, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar. Luas pada Subak Pagutan seluas 31,15 ha dan Subak Tegal Buah seluas 26,63 ha. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Penelitian dilaksanakan mulai Juli 2020 sampai dengan September 2020.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan yaitu: Peta Rekomendasi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kota Denpasar 1:50.000, Peta Penggunaan Lahan 1:8.000, Peta

Tanah Semi Detail 1:8.000, Peta Kelas Kemiringan Lereng 1:8.000, sampel tanah dan zat-zat kimia.

Alat yang dibutuhkan pada saat di lapangan yaitu: Abney level, pH stick, Bor belgi, Pisau lapang, Plastik, Alat tulis. Pada saat analisis laboratorium membutuhkan peralatan laboratorium. Saat membuat peta kesuburan lahan membutuhkan laptop beserta *software* QGIS 3.2.2.

2.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian menggunakan metode survei untuk pengambilan contoh tanah dan analisis contoh tanah di laboratorium, dengan pelaksanaan:

1. Studi Pustaka

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pengumpulan peta-peta, yaitu: 1. Peta Penggunaan Lahan, 2. Peta Tanah Semi Detil, 3. Peta kelas Kemiringan Lereng, dan 4. Peta Rekomendasi LP2B Kota Denpasar. Mengumpulkan buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian.

2. Delineasi Satuan Lahan Homogen

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah delineasi peta-peta dengan metode tumpang susun (*Overlay*) antara Peta tanah semi detil dengan peta kelas kemiringan lereng. Sub-grup tanah yang berada di lokasi penelitian diantaranya: 1. Aeric Tropaquepts, 2. Typic Tropaquepts, 3. Typic Happludoll, dan 4. Aeric Epiquerts. Kemiringan lereng yang berada di lokasi penelitian mulai dari 0-3% dan 3-8%. Berdasarkan hasil *overlay* didapatkan 5 satuan lahan homogen. Selanjutnya melakukan pembuatan Peta Satuan Lahan Homogen skala 1:8.000 dilakukan dengan menggunakan teknik tumpang susun (*overlay*) antara peta tanah semi detil dan peta kemiringan lereng menggunakan aplikasi QGIS 3.2.2.

3. Survey Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan dengan maksud pengamatan kondisi lapangan untuk menjelajahi dan menentukan titik sampel penelitian, serta melakukan koreksi terhadap peta SLH apabila terjadi perubahan kondisi lokasi penelitian.

4. Survei Lapangan dan Analisis Laboratorium

Survei lapangan dilakukan berdasarkan peta SLH, mengamati karakteristik lahan terhadap kemiringan lereng dan mengukur pH tanah di lapangan menggunakan pH *stick*. Pada pelaksanaan kegiatan survei lapang ini juga dilakukan pengambilan sampel tanah secara purposif dengan transek lereng bagian atas, tengah, bawah pada kedalaman 0-30 cm menggunakan bor belgi, kemudian sampel-sampel tanah tersebut digabungkan sebagian menjadi satu sampel komposit apabila masing-masing titik memiliki *ring of characteristic* (gelang sifat yang sama) untuk dianalisis di laboratorium. Apabila sudah mendapatkan sampel tanah, sampel dikering-udarkan, lalu diayak dengan ayakan 2mm. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana dengan sifat kimia tanah yang ditetapkan: a. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dengan pengekstrak (NH₄ OAc 1N

pH7), b. Kejenuhan Basa tanah (KB) dengan pengestrak ($\text{NH}_4 \text{OAc}$ 1N pH7), c. C-organik dengan metode Walkley and Black, d. P-total dengan pengestrak (HCl 25%), e. K-total dengan pengestrak (HCl 25%), f. N-total dengan metode Kjeldahl, g. Tekstur dengan metode pipet, h. pH dengan metode pH (H_2O 1:2,5).

2.4 Analisis Data

Sampel tanah dianalisis dengan parameter yang dianalisis: KTK, KB, C-organik, P-Total (P_2O_5), K-Total (K_2O), Tekstur, dan pH tanah, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel. Hasil analisis sampel dibandingkan dengan kriteria sifat kimia tanah penentu kesuburan tanah menurut Petunjuk Teknis Evaluasi Status Kesuburan Tanah (PPT, 1995) (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Beberapa Sifat Kimia Tanah

No	Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	C-organik (%)	<1.00	1.00-2.00	2.01-3.00	3.01-5.00	>5.00
2	N Total (%)	<0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	>0.75
3	P_2O_5 HCL 25% (mg/100 g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
4	K_2O HCL 25% (mg/100 g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
5	KTK (CEC)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
6	Kejenuhan Basa (%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70
7	Kadar Garam (%)	0-2.0	2.1-4.0	4.1-8.0	8.1-16.0	>16.0
8	pH (H_2O)	<4.5 Sangat Masam	4.5-5.5 Masam	5.6-6.5 Agak Masam	6.6-7.5 Netral	7.6-8.5 Agak Alkalis >8.5 Alkalis

Sumber: Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor (1995)

2.5 Tabulasi Analisis / Interpretasi Data

Setelah diperoleh hasil kriteria sifat kimia tanah kemudian dilakukan penilaian status kesuburan tanah dengan standar baku penilaian status kesuburan tanah (PPT, 1995) (Tabel 2). Selanjutnya membuat arahan pengelolaan kesuburan lahan.

Tabel 2. Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan

No	KTK	KB	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

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

Sumber: Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor (1995)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Evaluasi Status Kesuburan

Penetapan status kesuburan tanah dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, yaitu diawali dengan penilaian terhadap pengukuran parameter kesuburan tanah yang terdiri atas KTK, KB, C-Organik, P-total dan K-total. Selanjutnya dilakukan penetapan status kesuburan tanah dengan mencocokkan hasil analisis berdasarkan tabel Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan (Tabel 2). Berdasarkan hasil evaluasi status kesuburan tanah sawah di Subak Pagutan dan Tegal Buah, Kecamatan Denpasar Barat

dengan mengkombinasikan sifat kimia tanah dan status kesuburan dapat dikelompokkan menjadi status kesuburan tanah rendah (Tabel 3).

Status kesuburan subak Pagutan dan subak Tegal Buah menunjukkan status kesuburan rendah. Pada subak Pagutan SLH III memiliki kondisi kesuburan terbaik diantara SLH I dan II, karena KTK dan KB pada SLH III tergolong tinggi dan C-Organiknya menunjukkan status sedang. Hal ini didukung oleh KTK SLH III (Tabel 3) yang paling tinggi diantara SLH I dan II, dengan KTK yang tinggi mampu menyerap unsur hara lebih baik yang terdapat dalam kompleks jerapan koloid dan tidak mudah hilang tercuci oleh air (*leaching*). Pada subak Tegal Buah, SLH V memiliki kondisi kesuburan terbaik dibandingkan dengan SLH IV, karena KTK SLH V memiliki nilai yang lebih tinggi.

Tabel 3. Hasil Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan tanah

No	SLH	Lokasi Sampel	KTK (me/100g)	KB (%)	C-Organik (%)	P ₂ O ₅ Total (mg/100g)	K ₂ O Total (mg/100g)	Status Kesuburan
1	I	Subak Pagutan	36.18 T	55.00 T	2.39 S	12.26 R	1.09 SR	Rendah
2	II	Subak Pagutan	35.84 T	70.00 T	2.18 S	11.69 R	0.96 SR	Rendah
3	III	Subak Pagutan	36.79 T	62.00 T	2.21 S	8.82 SR	1.10 SR	Rendah
4	IV	Subak Tegal Buah	29.98 T	77.01 ST	1.33 R	22.61 S	1.20 SR	Rendah
5	V	Subak Tegal Buah	33.72 T	61.84 T	1.78 R	21.89 S	1.28 SR	Rendah

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

Status kesuburan tanah pada Subak Pagutan dan Tegal Buah secara umum tergolong rendah disebabkan oleh C-Organik, P-total, K-total yang rendah. Berdasarkan kriteria beberapa sifat kimia tanah (PPT, 1995) (Tabel 2), pada subak Pagutan dan Tegal Buah memiliki KTK dan KB yang tergolong tinggi, tetapi C-Organik, P-Total (P₂O₅), K-Total (K₂O) memiliki kombinasi 2R dengan S, sehingga menunjukkan status kesuburan tersebut tergolong rendah, tetapi apabila dibandingkan antara kedua subak tersebut, dapat dikatakan bahwa subak Pagutan memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi daripada subak Tegal Buah. Berdasarkan nilai KTK, pada SLH III yang berlokasi di subak Pagutan memiliki nilai tertinggi diantara SLH lainnya, karena KTK yang akan mengikat kation-kation didalam tanah untuk ketersediaan hara bagi tanaman (Tabel 3).

Selain KTK dan KB, C-Organik pada lokasi penelitian sama pentingnya dalam penentuan status kesuburan tanah. C-Organik tanah merupakan parameter kimia tanah dan penyusun padatan tanah yang sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah melalui aktivitas mikroorganisme tanah dan humus sebagai koloid tanah. Penambahan bahan organik perlu dilakukan pada tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah untuk memperbaiki kesuburan tanah. Bahan organik juga dapat meningkatkan KTK dan dapat menyediakan unsur hara mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn dan Fe meskipun dalam jumlah sedikit (Pane *et.al.*, 2014).

Hubungan tekstur tanah dengan nilai KTK tanah berkaitan erat dengan jumlah liat, semakin halus tekstur tanah semakin tinggi KTK-nya. Menurut Tan (1991), tinggi-rendahnya KTK suatu jenis tanah terutama disebabkan oleh perbedaan jenis mineral liat dan kadar yang dikandungnya. Tanah pada lokasi penelitian menunjukkan kelas tekstur Liat, hal ini menandakan bahwa tanah tersebut memiliki KTK yang dikategorikan tinggi. Tingginya KTK ini lah yang akan memegang unsur hara yang dibutuhkan dan dipertukarkan untuk tanaman.

Tabel 4. Tekstur Tanah

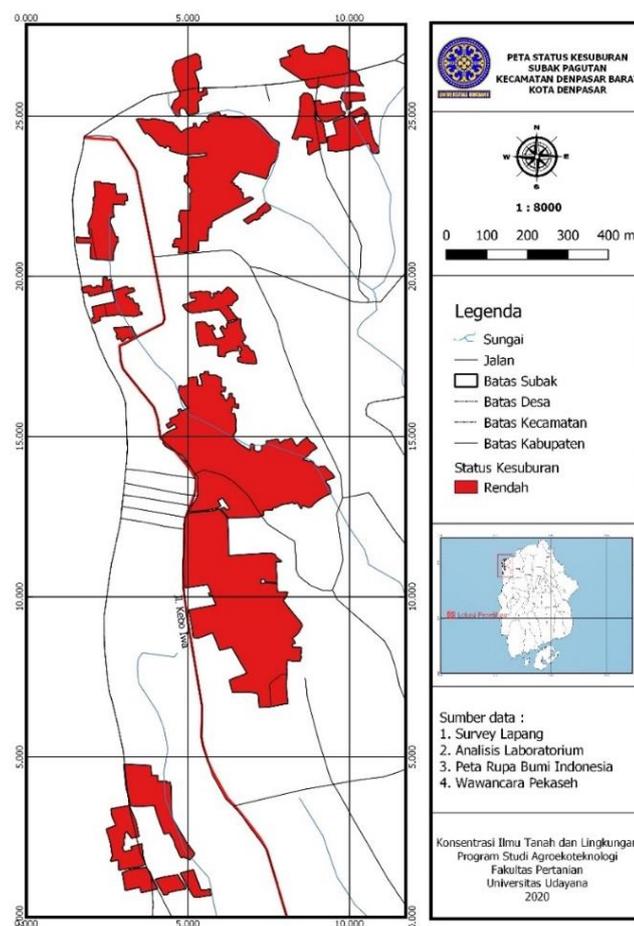
No	SLH	Lokasi Sampel	B. Debu	B. Liat	B. Pasir	Klas Tekstur
			Debu	Liat	Pasir	
1	I	Subak	0.297	0.186	5.076	Liat
		Pagutan	28.942	44.587	26.471	
2	II	Subak	0.347	0.225	3.186	Liat
		Pagutan	30.83	35.068	16.102	
3	III	Subak	0.344	0.217	2.984	Liat
		Pagutan	32.675	51.971	15.355	
4	IV	Subak Tegal	0.351	0.24	3.566	Liat
		Buah	27.251	55.239	17.51	
5	V	Subak Tegal	0.324	0.191	2.905	Liat
		Buah	36.23	47.943	15.827	

Selain tekstur, pH tanah juga mempengaruhi kondisi kesuburan tanah. Derajat kemasaman (pH) tanah pada lokasi penelitian menurut kriteria penilaian yang digunakan tergolong Netral atau berkisar 7 (Tabel 5). Derajat kemasaman (pH) tanah sangat mempengaruhi kesuburan tanah, karena pada tanah ber-pH netral, unsur-unsur yang diserap oleh tanaman banyak tersedia didalam tanah.

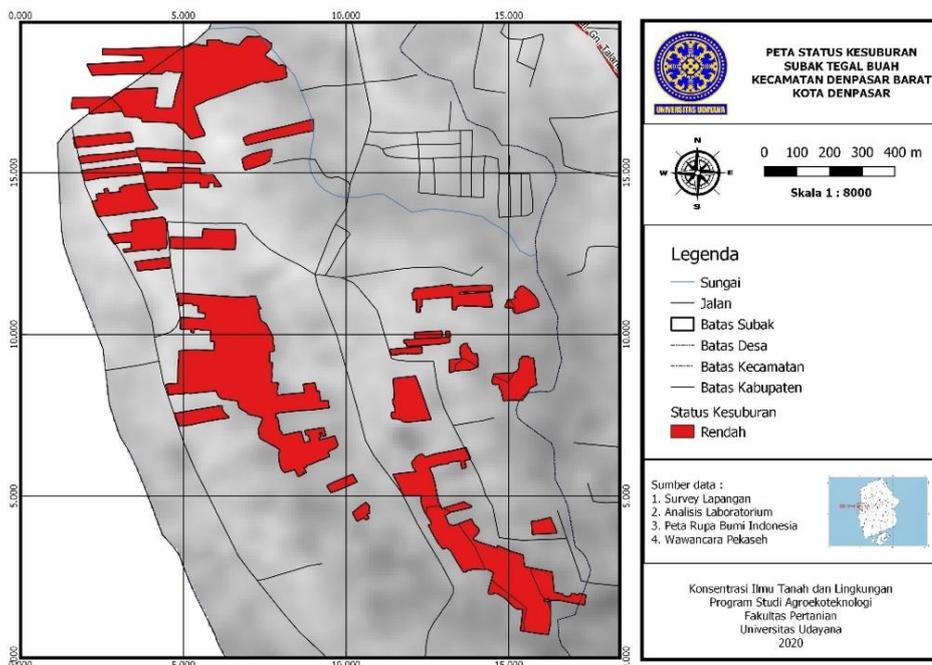
Tabel 5. Nilai dan Kriteria pH Tanah

No	SLH	Lokasi Sampel	pH
1	I	Subak Pagutan	7.06 Netral
2	II	Subak Pagutan	7.26 Netral
3	III	Subak Pagutan	7.21 Netral
4	IV	Subak Tegal Buah	7.31 Netral
5	V	Subak Tegal Buah	7.36 Netral

Hasil evaluasi status kesuburan subak Pagutan dan subak Tegal Buah (Tabel 3), selanjutnya akan dimuat dalam bentuk peta status kesuburan lahan (Gambar 1) dan (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Status Kesuburan Subak Pagutan



Gambar 2. Peta Status Kesuburan Subak Tegal Buah

3.2 Arahan Pengelolaan Kesuburan Lahan

Secara umum kendala yang ditemui karena adanya faktor pembatas C-Organik, P-total, K-total tanah yang tergolong rendah. Pengelolaan yang harus dilakukan yaitu dengan cara membenamkan hasil sisa panen kedalam tanah, menambahkan bahan organik dan secara rutin menambahkan pupuk majemuk NPK untuk mengoptimalkan produktivitas lahan. Bahan organik tanah sangat menentukan interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem. Kandungan Bahan organik dalam bentuk C-Organik pada tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2%, supaya kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun seiring berjalannya waktu akibat dekomposisi mineralisasi (Musthofa, 2007). Oleh karena itu, pada saat pengolahan lahan dilakukan penambahan bahan organik (Bahan yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan dan manusia baik yang telah mengalami dekomposisi lanjut atau yang sedang mengalami proses dekomposisi).

Penambahan bahan organik saja belum tentu menjamin pengoptimalan produktivitas lahan. Penambahan pupuk majemuk NPK dapat mendukung produktivitas lahan menjadi optimal. Dengan memberikan masukan pupuk NPK kedalam tanah, maka kandungan unsur hara makro esensial yang diperlukan bagi tanaman akan tersedia dan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi baik sehingga mengoptimalkan hasil produktivitas tanaman pada lahan tersebut. Hal ini mempertimbangkan kandungan KTK lokasi penelitian yang tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa lahan ini bisa optimal produktivitasnya apabila memberikan *input* bahan organik dan pupuk majemuk NPK sesuai dengan dosis yang tepat. Menurut (Muliarta, 2020), Kombinasi kompos jerami dan pupuk anorganik menyebabkan peningkatan parameter fisik, kimia, dan biologi tanah. Penambahan kompos jerami

padi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik sekitar 20-80%. Sedangkan menurut (Yuniarti *et al.*, 2020), aplikasi pupuk organik dan N, P, K berpengaruh terhadap perbaikan kualitas pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi pada 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. Tanaman dari sisa-sisa panen yang dimasukkan kembali dalam tanah dapat berperan sebagai salah satu sumber utama bahan organik tanah (Hardjowigeno, 2003).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi kesuburan tanah pada Subak Pagutan dan Subak Tegal Buah, Kecamatan Denpasar Barat dapat disimpulkan bahwa status kesuburan di Subak Pagutan dan Subak Tegal Buah tergolong rendah. Faktor Pembatas yang menyebabkan status kesuburan pada Subak Pagutan dan Subak Tegal Buah rendah, yaitu kandungan P-total, K-total dan C-Organik tanah rendah. Oleh karena itu arahan pengelolaan lahan dalam mendukung lahan pertanian pangan berkelanjutan yaitu dengan cara mengembalikan sisa panen atau menambahkan bahan organik serta pupuk yang mengandung unsur N, P, K dalam bentuk pupuk tunggal atau pupuk majemuk ke dalam tanah.

Daftar Pustaka

- Atmojo, S. W. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provisinsi, 2018-2019*. Diakses dari <http://www.bps.go.id/> (diakses pada 28 Desember 2020).
- Hardjowigeno, S. 2003. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pres.
- Kartina, A.M. 2010. Evaluasi Potensi Genetis Pertumbuhan dan Produksi Varietas Unggul Baru Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Kecamatan Banjar Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jur. Agroekotek*. Vol. 2(2) : 18-23.
- Muliarta, I N. 2020. *Pemanfaatan Kompos Jerami Padi Guna Memperbaiki Kesuburan Tanah dan Hasil Padi*. Rona Teknik Pertanian Vol. 13(2): 59-70.
- Musthofa, A. 2007. *Perubahan Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah pada Hutan Alam yang Diubah Menjadi Lahan Pertanian di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser (Skripsi)*. Jurusan Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- PPT. 1995. *Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya*. Bogor.
- Pane, M.A., Damanik, M.M.B. dan Sitorus, B. 2014. *Pemberian Bahan Organik Kompos Jerami dan Abu Sekam Padi dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah*

- Ultisol serta Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 2(4): 1426-1432.
- Puslitanak. 1994. *Petunjuk Teknis Evaluasi Status Kesuburan Tanah*. LREPP Part C. Laporan Teknis No.14. Centre of Soil and Agriclimate Research. Bogor.
- Satoto, M, J. Mejaya, Y. Widyastuti, dan I. A. Rumanti. 2013. Stabilitas dan Potensi Hasil Varietas Unggul Baru Padi Hibrida. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 32(2): 67-73.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. UGM Press. Yogyakarta. Terjemahan: D. H. Goenadi. Hal 259.
- Undang-Undang Republik Indonesia. No. 41 Tahun 2009. *Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan*.
- Yuniarti, A., E. Solihin, A.T.A. Putri. 2020. Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. *Jurnal Kultivasi*. Vol. 19(1): 1040-1046.