

EVALUASI STATUS HARA PADA PENGGUNAAN LAHAN MULTIPLE CROPPING DI DATARAN RENDAH

EVALUATION OF NUTRIENT STATUS ON LAND USE MULTIPLE CROPPING IN THE LOWER PLAINS

¹Yogi Nirwanto¹, Anita Dwy Fitria², Rudhiana Salam³

^{1,2}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

³Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

ABSTRACT

Evaluation of soil nutrient fertility is needed to inform the level of nutrient availability in the soil. This evaluation is intended to mitigate land degraded or critical land. So that the area of critical land can be reduced by carrying out land management to maintain soil fertility. This research was conducted on 3 land uses, (i.e. fields, orchard and rice fields) with multiple cropping and monoculture management. The research was carried out with 3 repetitions at 4 slopes (i.e. 0-8%, 8-15%, and 16-25%). Soil samples were taken compositely at two depths (i.e. 0-20 and 20-30 cm). The parameters analyzed was soil chemical properties (i.e. pH H₂O, total N, available of P, K, Organic C, and C/N). The results showed that land use had a significant effect ($p < 0.05$) on availability of organic C, while slope had no significant effect ($p > 0.05$) on soil chemical properties variables. pH H₂O was significantly correlated ($p < 0.05$) with organic C ($r = 0.445$), available P ($r = 0.653$), and available K ($r = 0.543$).

Keywords: evaluation of nutrient fertility; multiple cropping; organic C

INTISARI

Evaluasi status kesuburan hara tanah dibutuhkan sebagai informasi tingkat ketersediaan hara pada tanah. Evaluasi ini dimaksudkan sebagai upaya memitigasi lahan terdegradasi atau lahan kritis, sehingga luasan lahan kritis dapat berkurang dengan melakukan manajemen pengolahan lahan untuk tetap menjaga kesuburan tanahnya. Penelitian ini dilakukan pada 3 penggunaan lahan, yaitu ladang, kebun, dan sawah dengan pengelolaan *multiple cropping* dan monokultur. Penelitian dilakukan dengan 3 kali ulangan pada 4 kelerengan 0-8%, 8-15%, dan 16-25%. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada dua kedalaman yaitu 0-20 dan 20-30 cm. Parameter yang dianalisis adalah sifat kimia tanah berupa pH H₂O, N total, P tersedia, K tersedia, C Organik, dan C/N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lahan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap ketersediaan C organik, sedangkan kelerengan tidak berpengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap variabel sifat kimia tanah. pH berkorelasi signifikan ($p < 0,05$) terhadap C organik ($r = 0,445$), P tersedia ($r = 0,653$), dan K tersedia ($r = 0,543$).

Kata kunci: c-organik; evaluasi kesuburan hara; *multiple cropping*

¹ Correspondence author: Yogi Nirwanto. Email : yogi.nirwanto@unsil.ac.id

PENDAHULUAN

Tanah atau lahan yang subur adalah lahan yang mampu menyediakan hara, air, dan biodiversitas tanah (Syura, 2022). Indonesia sebagai negara agraris dikenal memiliki tanah subur khususnya di pulau Jawa, hal tersebut dikarenakan landscape geologi pulau Jawa yang dikelilingi oleh gunung dan pengunungan. Wilayah yang berada di dataran intervulkan ini menguntungkan penyediaan faktor produksi berupa lahan yang subur. Namun, pada kenyataannya tidak semua lahan yang berada di antara dataran vulkanik memiliki tingkat kesuburan tanah yang tinggi, beberapa cenderung termasuk dalam lahan terdegradasi atau kritis. Luas lahan kritis di Tasikmalaya menurut Surat Keputusan (SK) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 306 Tahun 2018 tentang penetapan luas lahan kritis nasional, di Tasikmalaya (Kota/Kabupaten Tasikmalaya) adalah 51.000 ha.

Jenis tanah di Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya menurut Bappelitbangda Tasikmalaya (2022) termasuk dalam jenis regosol dan latosol. Regosol memiliki tekstur berpasir sehingga kapasitas menahan air rendah (Subardja et al., 2014). Regosol merupakan jenis tanah muda dengan tingkat kesuburan yang rendah, namun masih dapat digunakan sebagai lahan pertanian dengan pengelolaan yang tepat (Nurhalimah et al., 2014). Sedangkan latosol berkembang dari bahan induk vulkan dengan kandungan liat $\geq 40\%$, gembur dan remah, nilai KB $< 50\%$. Latosol dengan penciri gembur dan remah memiliki kapasitas memegang air yang tinggi meski tingkat kesuburan tanahnya rendah.

Evaluasi status hara merupakan metode mitigasi untuk mengurangi lahan kritis, metode ini digunakan untuk menduga tingkat kandungan hara tanah dengan melihat faktor pembatasnya melalui indikator sifat kimia berupa pH, KTK, KB dan hara makro esensial (Arifin, 2021). Evaluasi status hara

dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan rekomendasi pemupukan dalam melakukan budidaya dan merupakan salah satu langkah atau upaya untuk memelihara kualitas lahan melalui kegiatan konservasi agar kesuburan dan produktivitasnya tetap terjaga. Selain itu evaluasi status hara tanah dapat digunakan untuk melakukan perencanaan penanaman dan pola penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan lahannya (Walida et al., 2020). Tanah yang subur merupakan faktor produksi yang penting untuk melakukan budidaya tanaman. Tanah yang subur adalah tanah yang memiliki kedalaman solum melebihi 150 cm, strukturnya gembur, pH 6-6,5 (netral), mampu menyediakan hara bagi tanaman dan tidak terdapat faktor yang membatasi pertumbuhannya (Prabowo & Subantoro, 2018).

Pengelolaan lahan atau manajemen lahan berperan penting untuk mengatur tingkat kesuburan tanah. Penelitian yang dilakukan di Romania dari tahun 2009 hingga 2019 menyatakan bahwa pengelolaan lahan yang intensif berdampak negatif pada kualitas fisika tanah dan ketersediaan karbon tanah, sedangkan tanah yang tidak dilakukan pengolahan di kedalaman tanah 0-10 cm menyimpan cadangan karbon lebih besar antara 15-35% dibanding lahan yang diolah secara intensif. Manajemen lahan seperti olah tanah, rotasi tanam pertanian konservasi menyediakan hara N, P, dan K tinggi dibandingkan dengan pertanian intensif (Topa et al., 2021). Praktik pemupukan termasuk dalam pengelolaan hara memengaruhi tingkat kesuburan dan ketersediaan hara. Penggunaan pupuk anorganik dan organik seperti penambahan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan efisiensi P sebesar 57% (Eckhardt et al., 2018). Penambahan pupuk kandang (kotoran ayam) dan pupuk anorganik (SP-36) di lahan ladang berdampak pada konsentrasi P tersedia yang lebih besar (meningkat 75-175 %) dibandingkan dengan

P tersedia di lahan hutan pada berbagai kedalaman tanah (Fitria et al., 2021).

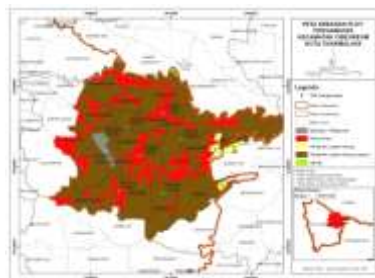
Pemilihan sistem tanam antara *multiple cropping* dengan monokultur diketahui berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah. Rotasi tanaman dan *multiple cropping* telah lama dikenal sebagai salah satu sistem yang memperbaiki sifat fisik tanah melalui pengurangan erosi tanah, perbaikan struktur tanah, dan peningkatan permeabilitas. Selain itu, pada sistem ini mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga aktivitas mikrobiologi akan memengaruhi peningkatan kesuburan tanah (Bullock, 1992; Karlen et al., 1994). Pada penelitian yang dilakukan di Ethiopia diketahui bahwa penanaman dengan sistem ini dapat menjaga kesuburan tanah serta meningkatkan variabel N total, K-dd, KTK, dan P tersedia (Worku et al., 2014). Oleh karena itu diperlukan evaluasi status hara pada berbagai penggunaan lahan sehingga didapatkan perbandingan hasil status hara tanah. Hasil status hara tanah ini digunakan sebagai arahan untuk menyusun pengelolaan kesuburan tanah sehingga kesuburan tanahnya dapat ditingkatkan dalam mendukung pertanian *multiple cropping*. Selain itu evaluasi kesuburan ini dilakukan sebagai informasi bagi petani dan masyarakat untuk pengembangan komoditas yang sesuai dengan kapabilitas lahannya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada wilayah administrasi Kecamatan Cibeureum yang termasuk dalam kawasan dataran rendah

dengan ketinggian tempat antara 250-350 mdpl. Kecamatan Cibeureum memiliki wilayah seluas 18,57 km². Dengan rata-rata curah hujan tahun 2022 adalah 345,6 mm. Penelitian dilakukan pada tiga penggunaan lahan *multiple cropping* yang tersebar di Kecamatan Cibeureum, yaitu lahan kebun, sawah, dan tegalan. Selain itu, analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di Laboraturium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

Penelitian dilakukan dengan melakukan kajian pendahuluan dengan mengumpulkan data sekunder untuk membuat peta penggunaan lahan. Adapun data yang dibutuhkan berupa peta administrasi Kecamatan Cibeureum, peta geologi Tasikmalaya, peta jenis tanah Tasikmalaya, dan data raster. Peta dasar penggunaan lahan ini akan digunakan sebagai acuan penentuan penggunaan lahan di Kecamatan Cibeureum menggunakan data raster yang diolah dari citra satelit landsat 8. Peta yang sudah terkumpul selanjutnya dilakukan pengkajian untuk menentukan titik pengambilan sampel tanah di lapangan, yaitu dengan cara menumpangsusunkan (*overlay*). Kemudian dilakukan pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL) yang titiknya dibuat berdasarkan karakteristik lahan yang sama, sehingga, terbentuk sebanyak sembilan SPL. Penggunaan lahan yang diambil adalah ladang, kebun, dan sawah serta pengambilan sampel tanah juga dilakukan pada kelerengan antara 0-8%, 8-15%, dan 16-25% dengan 3 kali ulangan. Adapun peta SPL dan titik pengambilan sampel tanah tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran plot penelitian

Survei awal dilakukan *groundcheck* atau validasi penggunaan lahan yang dibuat dari peta dasar menggunakan GPS dengan jenis penggunaan lahan aktual. Selain itu dilakukan juga pengambilan data pada beberapa jenis tanaman yang ditanam oleh petani guna dapat ditentukan jenis tanaman apa yang sesuai dilihat dari periode umur dan masa panennya. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel tanah *purposive sampling*. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan membuat plot berukuran 20 x 20 m dan tiga sub plot berukuran 5 x 5 m yang ditentukan secara zig-zag. Sub plot zig-zag ini digunakan untuk menentukan titik sampling. Pengambilan tanah dilakukan dengan mengompositkan tanah diambil secara zig-zag agar didapatkan sampel tanah yang tidak bias. Sampel tanah diambil menggunakan bor tanah pada dua kedalaman 0-10 dan 10-30 cm.

Tanah yang telah diambil dari lapangan kemudian dipreparasi di Laboraturium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi untuk dilakukan analisis sifat kimia tanah. Parameter analisis sifat kimia tanah meliputi kandungan C Organik, pH H₂O, N total, P tersedia, K tersedia, C/N pada tanah. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA pada taraf 5%, uji lanjut dengan Duncan, uji *Linear Mixed Effect Model* (LME), korelasi untuk melihat hubungan. Analisis data dikerjakan dengan

menggunakan software Rstudio dan Ms. Excell.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis Tutupan Lahan Terhadap Tingkat Kesuburan Tanah

Tutupan lahan tentunya berpengaruh terhadap berbagai variabel kesuburan tanah seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Fitria et al., (2021) dan Kurniawan et al. (2021) bahwa penanaman di bawah pertanian intensif seperti pada tanaman semusim dan penggunaan lahan semak belukar mengurangi tingkat kesuburan tanah, sedangkan sistem agroforestri menghasilkan tingkat kesuburan tanah yang mirip dengan hutan. Hasil penelitian di beberapa penggunaan lahan di Kecamatan Cibereum pada ladang, kebun, dan sawah menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada variabel C organik (Tabel 1) pada penggunaan lahan kebun dan sawah. Hal tersebut dapat dikarenakan faktor waktu pengambilan sampel tanah, pemupukan, dan jenis tutupan lahan. Pada tanaman semusim dengan jenis vegetasi padi diketahui penambahan input pupuk anorganik memengaruhi tingkat ketersediaan hara dengan status yang tinggi. Pengambilan sampel tanah pada tanaman 6 MST diduga memengaruhi ketersediaan hara, di sini pemberian pupuk dasar masih dilakukan sehingga antara kebun dan ladang tidak terdapat perbedaan tingkat ketersediaan hara.

Tabel 1. Hasil ANOVA pengaruh penggunaan lahan terhadap variabel sifat kimia tanah

Sifat Kimia Tanah	Ladang*	Kebun*	Sawah*
0-10 cm			
pH H ₂ O	5,90 ± 0,30	5,90 ± 0,30	6,03 ± 0,31
Total N (%)	0,78 ± 0,01	0,83 ± 0,06	0,63 ± 2,98
P Tersedia (mg/100g)	28,86 ± 5,88	27,59 ± 5,58	42,72 ± 22,91
K Tersedia (mg/100g)	37,13 ± 15,72	33,04 ± 9,48	48,20 ± 4,73
C Organik (%)	1,67 ± 0,12 a	2,30 ± 0,00 b	2,33 ± 0,23 b
C/N	2,07 ± 15,72	2,77 ± 9,48	5,90 ± 4,73
10-30 cm			
pH H ₂ O	5,70 ± 0,10	5,90 ± 0,36	5,83 ± 0,06
Total N (%)	0,74 ± 0,08	0,72 ± 0,14	0,57 ± 2,89
P Tersedia (mg/100g)	23,11 ± 5,37	31,63 ± 2,35	41,17 ± 16,31
K Tersedia (mg/100g)	23,16 ± 2,35	30,53 ± 10,49	35,83 ± 9,23
C Organik (%)	1,58 ± 0,45	1,83 ± 0,42	1,97 ± 0,42
C/N	2,10 ± 2,35	2,57 ± 10,49	6,63 ± 9,23

Keterangan: *Nilai diperoleh dari hasil rata-rata 3 kemiringan lahan dan 3 ulangan

Kriteria ketersediaan hara ditampilkan pada Tabel 2, diketahui bahwa pH yang didapatkan termasuk dalam kategori agak masam. Adapun ketersediaan lainnya masih memenuhi status kecukupan hara seperti pada hara N total, P tersedia, dan K tersedia. Rata-rata ketersediaan hara N total pada seluruh penggunaan lahan termasuk dalam kriteria yang tinggi sampai sangat tinggi; P tersedia rata-rata termasuk dalam status sedang sampai tinggi, dan K tersedia termasuk dalam kelas sedang sampai tinggi. Adapun nilai C organik termasuk dalam status rendah.

Penanaman dengan sistem *multiple cropping* tanpa penggunaan pupuk anorganik pada kebun apabila dibandingkan dengan *multiple cropping* yang menggunakan pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik pada ladang, dan sistem monokultur dengan penggunaan input pupuk anorganik dan pupuk organik di sawah menunjukkan tingkat kesuburan yang tidak berbeda. Jika melihat jenis tutupan lahan *multiple cropping* secara aktual dapat dikategorikan dalam sistem agroforestri sederhana dengan penciri penanaman berbagai jenis pohon (Hairiah et al., 2003).

Ketersediaan hara yang tinggi pada sistem *multiple cropping* dapat disebabkan oleh rendahnya erosi tanah, *run-off*, dan pencucian hara baik hara dari pupuk anorganik maupun organik, seperti hara N yang mudah tercuci sehingga tetap bisa mempertahankan bagian tanah yang subur (Nair & Graetz, 2004). Luasan tajuk pohon dan seresah yang dihasilkan bermanfaat mengurangi pukulan air hujan yang mengenai tanah (Hairiah et al., 2004).

Pengaruh Tingkat Kelerengan Terhadap Tingkat Kesuburan Tanah

Sumber penelitian yang relevan menerangkan bahwa tingkat kelerengan berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Pada penelitian ini kelerengan tidak berpengaruh

terhadap variabel status kesuburan tanah. Diduga jenis tutupan lahan dan pola tanam (Tabel 2) menjadi penyebab tidak berpengaruhnya posisi lereng terhadap status ketersediaan hara. Pengelolaan dan masukan input seperti penggunaan pupuk anorganik dan organik menjadi penyebab tidak berbeda nyata status kesuburan tanah. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fitria, et al., 2021) saat membandingkan pengaruh posisi lereng terhadap penggunaan lahan hutan, agroforestri, dan dengan pertanian intensif.

Pada penelitian yang dilakukan (Chidowe et al., 2019) juga menerangkan bahwa kejenuhan basa dan pH tidak berbeda nyata pada berbagai kelerengan. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan et al., 2021) menerangkan tidak selalu lereng berpengaruh terhadap status kesuburan tanah. Hal tersebut diduga karena erosi yang terjadi pada dinding tanah telah mengalami pengikisan sehingga bagian yang terbawa ke bawah adalah bagian dari subsoil, sedangkan bagian *topsoil* terendapkan di lereng yang lebih bawah lagi (Moges & Holden, 2008).

Manajemen Pengolahan Pahan Terhadap Tingkat Kesuburan Tanah

Hasil uji ANOVA pada taraf 5% menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada variabel C organik di kedalaman tanah 0-20 cm, di sinia kebun dan sawah menghasilkan kadar C organik lebih tinggi dibandingkan dengan ladang. Hal ini diduga berasal dari pemberian pupuk organik ataupun pengembalian sisa panen ke dalam tanah yang menambah kadar bahan organik melalui proses dekomposisi (Marty et al., 2017; Zulkarnain et al., 2013).

Hasil korelasi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pH tanah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan C organik ($r = 0,445$), P tersedia ($r = 0,653$), dan K tersedia ($r = 0,543$). Hal tersebut mengartikan bahwa pH memiliki hubungan

yang berbanding lurus dengan peningkatan C organik, P tersedia, dan K tersedia. Menurut penelitian (Fernández, F. G., & Hoef, 2009; Oelsgle et al., 2015), nilai pH antara 6-7 meningkatkan ketersediaan hara seperti P dan basa-basa.

Lokasi penelitian yang memiliki jenis tanah regosol dan latosol dengan kesuburan tanah yang rendah mengharuskan manajemen mengelola sedemikian rupa agar tetap terjaga kesuburan tanahnya. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai C organik pada penggunaan lahan termasuk dalam status rendah (Tabel 1). Prinsip pengelolaan untuk dapat mempertahankan kesuburan tanah adalah dengan mengatur dan menambah bahan organik tanah melalui penambahan sisa panen, memantau aktivitas biologi, meminimalkan erosi, menjaga pH tanah, menyeimbangkan hara tanah serta meminimalkan pertumbuhan hama dan penyakit (Elm Farm, 2016; Hertemink, 2006). Salah satu cara pengelolaan guna meningkatkan kandungan C organik pada tanah yang termasuk rendah di lokasi penelitian adalah dengan penambahan bahan organik dan pengelolaan sistem tanam.

Sistem tanam berbasis pohon seperti *multiple cropping* meningkatkan masukan bahan organik berupa seresah. Penelitian yang dilakukan oleh (Fitria & Kurniawan, 2023) menunjukkan adanya korelasi yang signifikan ($p < 0,05$) antara biomassa seresah ($r = 0,691$) dan luas bidang dasar (LBD) tegakan terhadap ketersediaan hara C organik. Penambahan kadar C organik pada lapisan topsoil ini menurut Jobbagy dan Robert (2001), dapat diinput dari luar melalui pemupukan dan penambahan melalui seresah seperti N, P, K dan C organik. Selain itu, pengelolaan lahan dapat mengacu pada kesesuaian lahan untuk jenis tanaman yang dapat dibudidayakan.

Tabel 2. Hasil analisis sifat kimia tanah

Penggunaan Lahan	Kelerengan	Kedalaman Tanah	pH H ₂ O	*	N Total (%)	*	P (mg/100g)	*	K (mg/100g)	*	C (%)	*	C/N	*
Ladang	8%	0-10	5.9	AM	0.79	ST	25.4	SD	27.5	SD	1.6	R	2	R
Ladang	8%	10-30	5.6	AM	0.76	ST	23.4	SD	25.8	SD	1.4	R	1.8	R
Ladang	8-15%	0-10	5.6	AM	0.78	ST	25.53	SD	28.62	SD	1.8	R	2.1	R
Ladang	8-15%	10-30	5.8	AM	0.81	ST	17.6	R	22.42	SD	2.1	R	2.6	R
Ladang	16-25%	0-10	6.2	AM	0.78	ST	35.65	SD	55.27	T	1.6	R	2.1	R
Ladang	16-25%	10-30	5.7	AM	0.65	T	28.33	SD	21.27	SD	1.25	R	1.9	R
Kebun	8%	0-10	5.9	AM	0.88	ST	32.45	SD	29.86	SD	2.3	R	2.6	R
Kebun	8%	10-30	5.6	AM	0.56	T	22.5	SD	26.7	SD	1.5	R	2.7	R
Kebun	8-15%	0-10	5.6	AM	0.85	ST	21.5	SD	43.7	T	2.3	R	2.7	R
Kebun	8-15%	10-30	5.8	AM	0.77	ST	26.8	SD	22.5	SD	1.7	R	2.2	R
Kebun	16-25%	0-10	6.2	AM	0.76	ST	28.83	SD	25.56	SD	2.3	R	3	R
Kebun	16-25%	10-30	6.3	AM	0.83	ST	45.6	T	42.4	T	2.3	R	2.8	R
Sawah	8%	0-10	6.3	AM	0.88	ST	56.3	T	52.6	T	2.6	R	2.9	R
Sawah	8%	10-30	5.8	AM	0.78	ST	48.3	T	28.5	SD	2.1	R	2.7	R
Sawah	8-15%	0-10	6.1	AM	0.83	ST	55.6	T	48.8	T	2.2	R	2.6	R
Sawah	8-15%	10-30	5.9	AM	0.79	ST	52.7	T	46.2	T	1.5	R	1.9	R
Sawah	16-25%	0-10	5.7	AM	0.18	R	16.27	R	43.2	T	2.2	R	12.2	SD
Sawah	16-25%	10-30	5.8	AM	0.15	R	22.5	SD	32.8	SD	2.3	R	15.3	SD

Keterangan: *pengkelasan status hara tanah: agak masam (AM); rendah (R); sedang (SD); tinggi (T); sangat tinggi (ST).
(Sumber: Balittan, 2009)

Tabel 3. Tutupan lahan dan dosis pemupukan di lokasi penelitian

Penggunaan Lahan	Kelerengan	Jenis Tutupan Vegetasi	Pola Tanam	Penggunaan Dosis Pupuk Anorganik	Penggunaan Dosis Pupuk Organik
Ladang	8%	Sengon, pisang, alang-alang	Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	-	200 kg/ha
	8-15%	Pisang & mangga	Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	-	-
	16-25%	Pisang, nangka, gulma	Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	-	-
	8%	Jagung, talas, singkong, ubi	Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	400 kg/ha urea + NPK 300 kg/ha+ TSP 283 kg/ha + KCl 200 kg/ha	5 ton/ha
Kebun	8-15%	Singkong, talas, cabe rawit	Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	350 kg N/ha urea + 169 kg P ₂ O ₅ /ha + 120 kg K ₂ O/ha	5 ton/ha
			Polikultur/ <i>Multiple cropping</i>	200 kg/ha urea, 100 kg/ha TSP, 200 kg/ha KCl	5 ton/ha
	16-25%	Singkong, talas, ubi	Monokultur	200kg/ha urea + 100 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl	Pengembalian sisa panen
	8%	Padi			
Sawah	8-15%	Mendong	Monokultur	150 kg/ha urea + 75 kg/ha TSP, KCl 100 kg/ha	-
	16-25%	Padi	Monokultur	200kg/ha urea + 100 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl	Pengembalian sisa panen

Keterangan: Sumber (pengamatan lapang dan wawancara petani)

Tabel 4. Hasil korelasi pH dan unsur hara

Perlakuan	pH H ₂ O	C	N	P	K	C/N
pH H ₂ O						
C	0,445*					
N	0,334	-0,018				
P	0,653**	0,226	0,462*			
K	0,534*	0,350	0,067	0,564**		
KA	0,018	0,230	-0,496	0,232	0,261	
C/N	-0,135	0,359	-0,915	-0,323	0,101	

Keterangan: *berbeda signifikan ($p < 0,05$); **berbeda sangat signifikan ($p < 0,01$)

KESIMPULAN

Penanaman sistem *multiple cropping* dapat menjadi salah satu alternatif dalam memperbaiki kesuburan tanah. Kunci dari kesuburan tanah, yaitu tersedianya bahan organik tanah yang cukup, pH tanah antara 6-7, menjadi penting untuk meningkatkan ketersediaan hara basa pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2021). Teknik Cepat Uji Tanah Untuk Menentukan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi Di Desa Sentul Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(3), 1012–1023. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jmm.v5i3.5002>
- Bappelitbangda Tasikmalaya. (2022). *Jenis Tanah Kota/Kabupaten Tasikmalaya*. <https://bappelitbangda.tasikmalayakota.go.id/>
- Bullock, D. G. (1992). Crop rotation. *Critical Review in Plant Science*, 11, 309–326. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/07352689209382349>
- Chidowe, O. A., Haruna, H., & Oyinlola, E. Y. (2019). Slope Position and Land Use Effect on Select Soil Properties, Quality and Carbon Stock in Surface Soils at Afaka Forest Area, Northern Guinea Savanna of Nigeria. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 32(4), 1–13. <https://doi.org/DOI:10.9734/CJAST/2019/46375>
- Eckhardt, D. P., Redin, M., Santana, N. A., Conti, L. D., Dominguez, J., Jacques, R. J. S., & Antoniolli, Z. I. (2018). Cattle Manure Bioconversion Effect on the Availability of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium in Soil. *Revista Brasileira de Ciência Do Solo*, 42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20170327>
- Elm Farm. (2016). *The Basics of Soil Fertility (shaping our relationship to the soil)*.
- Fernández, F. G., & Hoeft, R. G. (2009). Managing soil pH and crop nutrients. In *Illinois agronomy handbook* (pp. 91–112).
- Fitria, A.D., Sudarto, Kurniawan, S. (2021). Land-use changes and slope positions impact on the degradation of soil functions in nutrient stock within the Kalikungkuk micro watershed, East Java, Indonesia. *J. Degrade. Min. Land Manage*, 5(53), 2502–2458. <https://doi.org/10.15243/jdmlm>
- Fitria, A. D., & Kurniawan, S. (2023). Can Landuse Intensification Decrease Soil Carbon Stock in Upstream Sumber Brantas Watershed? *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 102–109. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.4979>
- Hairiah, K., Suprayogo, D., Widiyanto, Berlian, Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo, R. H., Prayogo, C., & Rahayu, S. (2004). Alih Guna Lahan Hutan menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi: ketebalan seresah, populasi cacing tanah dan makroporositas tanah. *Agrivita*, 26(1), 68–80.

- http://karyailmiah.fp.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/09/Agrivita-vol-26-no-1-Maret-2004_4.pdf
- Hertemink. (2006). *Restoration of Soil Fertility through Agroforestry Technologies and Innovations. Food for Progress. World Agroforestry Centre.*
- Karlen, D.L., Varvel, G.E., Bullock, D.G., Cruse, R. . (1994). Crop rotations for the 21st century. *Advances in Agronomy*, 53(1–45).
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60611-2](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60611-2)
- Kurniawan, S., Agustina, M. P., Wiwaha, R. A., & Fitria³, A. Y. W. and A. D. F. (2021). Soil quality degradation under horticulture practices in volcanic slope soil, East Java – Indonesia. *Earth and Environmental Science*, 648, 12062. <https://doi.org/doi:10.1088/1755-1315/648/1/012062>
- Marty, C., Houle, D., Gagnon, C., & Courchesne, F. (2017). The relationships of soil total nitrogen concentrations, pools and C: N ratios with climate, vegetation types and nitrate deposition in temperate and boreal forests of eastern Canada. *Catena*, 152, 163–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.01.014>
- Moges, A. & H. N. (2008). Soil Fertility in Relation to Slope Position and Agricultural Land Use: A Case Study of Umbulo Catchment in Southern Ethiopia. *Environmental Management*, 42(5), 753–763. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9157-8>
- Nair, V. D., & Graetz, D. A. (2004). Agroforestry as an approach to minimizing nutrient loss from heavily fertilized soils: The Florida experience. *Agroforestry Systems*, 61–62(1–3), 269–279. <https://doi.org/10.1023/B:AGFO.0000029004.03475.1d>
- Nurhalimah, S., Sri, N., & Anton, M. (2014). Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 3(1).
- Oelsigle, D. D., McCollum, R. E., & Kang, B. T. (2015). Soil fertility management in tropical multiple cropping. *Multiple Cropping*, 4952, 275–292. <https://doi.org/10.2134/asaspecpub27.c14>
- Prabowo, R. and Subantoro, R. (2018). Analisis tanah sebagai indikator tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di Kota Semarang. *Cendekia Eksakta*, 2, 2. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3194/ce.v2i2.2087>
- Subardja, D. S., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. In *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor* (Vol. 22). <http://papers.sae.org/2012-01-0706/>
- Syura, A.F. (2022). *Rancang bangun sistem kendali unsur hara primer dan kelembaban tanah terintegrasi internet of things (iot)* [UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/63853>
- Topa, D., Cara, I.G. and Jităreanu, G. (2021). Long term impact of different tillagesystems on carbon pools and stocks, soil bulk density, aggregation and nutrients: A field meta-analysis. *Catena*, 199, 105102. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.105102>
- Walida, H., Harahap, F. S., Dalimunthe, B., A., Hasibuan, R., Nasution, A. P., & Sidabuke, S. H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau. *J. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 283–289. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.0>

- Worku, G., Bantider, A., & Temesgen, H. (2014). Effects of land use/land cover change on some soil physical and chemical properties in Ameleke micro-watershed, Gedeo and Borena Zones, South Ethiopia. *Journal of Environment and Earth Science*, 4(11), 13–24.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., & Soemarno. (2013). Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah , Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri). *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 45–52. <https://igtj.ub.ac.id/index.php/igtj/article/view/103>