

**PENGARUH APLIKASI KOMPOS KULIT BUAH KOPI
TERHADAP KANDUNGAN BAHAN ORGANIK DAN FOSFOR
PADA INCEPTISOL KEBUN KOPI DESA BANGELAN, MALANG**

**Effect of Application of Coffee Fruit Peel Compost on Organic Matter
and Phosphorus Contents in an Inceptisol of Bangelan Village Coffee
Plantation, Malang**

Nadiya Risdawati*, Soemarno

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No. 1, Malang, 65145*

*Penulis korespondensi: nadiyarisdawati@gmail.com

Abstract

High coffee production rates result in an increase in coffee waste, especially on the skin, which has not been used optimally. Inside the skin of the coffee fruit, there is 45.3% organic matter, 2.98% nitrogen, 0.18% phosphorus, and 2.26% potassium content which has the potential to be used as compost. The soil used in this research is Inceptisol soil type obtained from PTPN XII Bangelan Coffee Plantation, Malang. Inceptisol soil in this land has several problems, such as low soil fertility due to intensive use and improper fertilizer management. The use of compost can increase nutrient content and increase the pH value of the soil. This research was done in three different places at PTPN XII Bangelan for taking samples, Agriculture Faculty of Brawijaya University, especially in Soil Biology and Chemistry Laboratory for the incubation process and analysis of soil chemical characteristics. This research used a completely randomized factorial design with nine treatments and three replications. The nine treatments consisted of different soil depth such as (0 - 20 cm, 20 - 40 cm, and 40 - 60 cm) and three different dosages. The results showed that the application of coffee peel residue to soil significantly affected organic matters (organic C) and phosphorus. For organic matters, soil depth that consisted most of it was 0 – 20 cm (topsoil), and the fertilizer dosage that consisted most of it was dosage 0.58 g ha⁻¹ and 1.16 g ha⁻¹.

Keywords : *coffee fruit peel compost, Inceptisol, organic matter, phosphorus, soil chemical properties*

Pendahuluan

Tanaman kopi memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan perekonomian negara dan pengembangan perkebunan di Indonesia (Falahuddin, 2016). Tanaman kopi merupakan salah satu komoditas yang diekspor di Indonesia setelah kelapa sawit, karet, kelapa, tebu, dan kakao (Wulandari, 2010). Peminat kopi yang tinggi menghasilkan limbah kopi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Badan Pusat Statistik (2018), total produksi biji kopi di Indonesia mencapai 682.591 ton dan menghasilkan limbah kulit buah kopi sebesar 307.165 ton. Hasil penelitian Direktorat

Jenderal Perkebunan (2006) menunjukkan bahwa di dalam limbah kulit buah kopi terdapat bahan organik dan unsur hara yang berpotensi untuk dimanfaatkan kembali ke tanaman dalam bentuk kompos. Limbah kulit kopi mengandung bahan organik sebesar 45.3%, kandungan nitrogen sebesar 2.98%, kandungan fosfor sebesar 0.18%, dan kandungan kalium sebesar 2.26%.

PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Kopi Bangelan, Malang merupakan salah satu perkebunan negara yang membudidayakan kopi terutama jenis kopi robusta. PTPN XII Kebun Kopi Bangelan memiliki program kerja yaitu menjaga produktivitas lahan dan stabilitas

produksi kopi dari tahun ke tahun. Manajemen lahan yang dilakukan salah satunya adalah pemupukan menggunakan campuran pupuk anorganik (pupuk NPK) dengan pupuk anorganik (pupuk kandang dan kompos kulit buah kopi). Permasalahan yang terjadi di PTPN XII Kebun Kopi Bangelan adalah kesuburan tanah yang rendah diakibatkan pengolahan lahan secara intensif dan manajemen pupuk yang kurang tepat. Pupuk yang diberikan di kebun kopi mengalami pencucian yang disebabkan oleh lereng yang agak curam (Surya *et al.*, 2017) sehingga terbawa oleh proses run-off. Maka dari itu diperlukan manajemen pupuk yang tepat agar dapat diaplikasikan.

Inceptisol merupakan jenis tanah yang ditemukan di PTPN XII Kebun Kopi Bangelan, Malang. Inceptisol memiliki permasalahan, seperti rendahnya kandungan hara akibat pemanfaatan yang masif (Ernawati, 2015). Menurut Damanik *et al.* (2010), Inceptisol mengandung nilai pH dan bahan organik yang rendah, Rasio C/N yang tergolong rendah, dan kandungan P tersedia yang rendah. Hasil analisis dasar pada Inceptisol di PTPN XII Kebun Kopi Bangelan yaitu nilai pH berkisar antara 4.63 - 4.93 dalam kategori masam dan bahan organik berkisar antara 2.48% - 2.98% dalam kategori sedang. Untuk mengatasi permasalahan Inceptisol khususnya di PTPN XII Kebun Kopi Bangelan salah satunya dengan cara pemupukan dengan kompos.

Produktivitas lahan merupakan hal penting dalam keberlangsungan sektor pertanian. Salah satu indikator lahan produktif adalah kesuburan tanah. Kesuburan tanah adalah kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam mendukung pertumbuhannya (Hardjowigeno, 2015). Kesuburan tanah dapat dilihat salah satunya dengan cara menilai kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah tersebut dengan analisis sifat kimia tanah. Pemanfaatan lahan produktif secara masif dapat mengurangi tingkat kesuburan tanah. Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah salah satunya dengan cara menggunakan pupuk organik atau kompos.

Aplikasi kompos pada Inceptisol dapat memperbaiki kandungan C organik dan Fosfor. Menurut Zulkarnain *et al.* (2013) kandungan C organik dapat meningkat dan berpengaruh nyata dengan penambahan pupuk organik ke dalam

tanah. Oleh karena itu, perlu diterapkan pemberian kompos ke Inceptisol dari PTPN XII Kebun Kopi Bangelan, Malang agar dapat menambah kandungan C organik dan Fosfor.

Bahan dan Metode

Kegiatan penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2019 - Agustus 2020. Kegiatan penelitian ini dilakukan di tiga tempat, yaitu PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XII Kebun Bangelan untuk pengambilan sampel tanah. Kegiatan inkubasi dilakukan di Laboratorium Biologi, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Analisis pH, C organik, P total, dan P tersedia dilakukan di Laboratorium Kimia, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Kegiatan penelitian ini dibagi menjadi 3 tahapan kegiatan, yaitu pengambilan sampel tanah, aplikasi kompos dan inkubasi, dan analisis parameter penelitian. Kegiatan pengambilan sampel tanah dilakukan di PTPN XII Kebun Bangelan pada tiga kedalaman tanah, yaitu 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm. tanah yang diambil kemudian dikeringanginkan dan dikompositkan dari plot pengamatan. Setelah itu, tanah diayak menggunakan ayakan 2 mm. Kegiatan aplikasi kompos dan inkubasi berupa pengaplikasian kompos dan tanah yang dihomogenkan. Tanah yang dikeringanginkan kemudian dihomogenkan dengan kompos dengan dosis 0%, 50%, dan 100% dari kebutuhan kompos sebesar 7.6 t ha⁻¹ pada tiap kedalaman tanah kemudian dipindahkan ke *polybag* dengan ukuran 7.5x15 cm dan disiram dengan *aquades* pada kondisi kapasitas lapangan. Setelah disiram, *polybag* ditutup rapat dengan menggunakan karet gelang dan sampel kemudian diinkubasi selama 16 minggu. Sampel tanah diambil selama dua kali yaitu 2 MSI (Minggu Setelah Inkubasi) dan 16 MSI untuk dilakukan analisis parameter pengamatan pH H₂O, pH KCl, C organik, P total, dan P tersedia.

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 9 perlakuan, 3 ulangan, dan 2 faktor. Kombinasi perlakuan didapat dari faktor kedalaman tanah dan dosis kompos kulit buah kopi. Kegiatan analisis data dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel* dan *Genstat Twelfth Edition* untuk mengetahui sebaran data dengan bantuan

tabel *Analysis of Variance* (ANOVA). Setelah itu dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* 5% (DMRT) dan dilakukan uji korelasi dan regresi untuk mengetahui hubungan antara dua parameter pengamatan.

Hasil dan Pembahasan

pH tanah

Aplikasi kompos kulit buah kopi pada Inceptisol memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia tanah yang ditinjau dari parameter pengamatan pH tanah. Pengaruh tersebut didapat dari hasil 2 perlakuan pH yaitu pH H₂O dan pH KCl. Terdapat perbedaan kandungan ion H⁺ yang ada pada pH H₂O (aktual) dan pH KCl (potensial). pH H₂O (aktual) mengandung ion H⁺ yang telah berada di dalam larutan tanah, sedangkan pH KCl (potensial) mengandung ion H⁺ yang telah berada di dalam larutan tanah juga di dalam kompleks jerapan hara (Amran, 2015). Berikut merupakan hasil dari analisis pengaruh aplikasi kompos kulit buah kopi terhadap pH Inceptisol. (Tabel 1) Pada 2 MSI tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai pH. Pada 16 MSI menunjukkan adanya interaksi yaitu perubahan nilai pH. Pada 16 MSI nilai pH H₂O tertinggi sebesar 5.10 terjadi pada tanah

kedalaman 40 - 60 cm yang diberi kompos dengan dosis 100% (1.08 g *polybag*⁻¹). Namun, pada tiap kedalaman dosis kompos tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Berdasarkan Tabel 1, nilai pH tertinggi dijumpai pada tanah lapisan bawah yaitu 40 - 60 cm. Nilai pH pada tanah kedalaman 20 - 40 cm tidak mengalami perubahan dosis yang diberikan. Nilai pH pada tanah lapisan 0 - 20 cm mengalami penurunan. Hal ini dapat disebabkan oleh bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah belum matang atau belum terdekomposisi sempurna sehingga penambahan pH pada tanah belum terlihat.

Pada pengamatan 16 MSI terlihat pengaruh interaksi perlakuan pada nilai pH tanah. Pemberian bahan organik terhadap tanah dapat meningkatkan pH tanah walaupun penambahannya masih dalam kategori masam (Suntoro, 2003). Hal ini sesuai dengan Irawan *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa proses dekomposisi bahan organik tidak selalu mengubah kriteria status pH tanah. Pada 2 MSI tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai pH. Pada 16 MSI menunjukkan adanya interaksi yaitu perubahan nilai pH. Namun, pada tiap perlakuan kedalaman tanah dosis kompos tidak berpengaruh nyata pada nilai pH KCl (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil pH H₂O tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kedalaman tanah dan dosis 2 MSI dan 16 MSI.

Kedalaman Tanah (cm)	Dosis Pupuk (g)	pH H ₂ O		Δ pH H ₂ O
		2 MSI	16 MSI	
0 - 20	0	4.97	5.02 b	+ 0.05
0 - 20	0.58	4.89	5.02 b	+ 0.13
0 - 20	1.16	4.90	4.98 a	+ 0.08
20 - 40	0	4.86	5.06 bc	+ 0.20
20 - 40	0.51	4.94	5.06 bc	+ 0.12
20 - 40	1.05	4.95	5.06 bc	+ 0.11
40 - 60	0	4.91	5.08 c	+ 0.17
40 - 60	0.54	4.94	5.09 c	+ 0.15
40 - 60	1.08	4.95	5.10 c	+ 0.15
DMRT 5%		tn	n	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. tn (tidak nyata), n (nyata). Delta pH (Δ pH): [pH 16 MSI - pH 2 MSI].

Tabel 2. Hasil pH KCl tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kedalaman tanah dan dosis 2 MSI dan 16 MSI.

Kedalaman Tanah (cm)	Dosis Pupuk (g)	pH KCl		Δ pH KCl
		2 MSI	16 MSI	
0 – 20	0	5.49 b	5.06 ab	- 0.43
0 – 20	0.58	5.05 a	5.04 a	- 0.1
0 – 20	1.16	5.07 a	5.03 a	- 0.4
20 – 40	0	4.96 a	5.09 c	+ 0.13
20 – 40	0.51	5.09 a	5.08 bc	- 0.1
20 – 40	1.05	4.86 a	5.09 bc	+ 0.23
40 – 60	0	5.03 a	5.12 c	+ 0.9
40 – 60	0.54	4.95 a	5.12 c	+ 0.9
40 – 60	1.08	5.03 a	5.12 c	+ 0.9
DMRT 5%		n	n	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. tn (tidak nyata), n (nyata). Delta pH (Δ pH): [pH 16 MSI – pH 2 MSI].

Pada 16 MSI nilai pH KCl tertinggi sebesar 5.12 terjadi pada tanah kedalaman 40 - 60 cm yang diberi kompos dengan dosis 100% (1.08 *gpolybag*⁻¹). Berdasarkan Tabel 2, pH KCl pada tanah lapisan bawah (40 - 60 cm) lebih tinggi dibandingkan dengan tanah lapisan atas. Perlakuan tanah kedalaman 20 - 60 cm mengalami peningkatan. Pada tanah kedalaman 0 - 20 cm mengalami penurunan pada perlakuan dosis kompos yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa nilai pH KCl dapat dipengaruhi oleh karakteristik tanah dan pemberian kompos kulit buah kopi. Karakteristik tanah yang mempengaruhi pH KCl adalah kandungan liat dan kandungan bahan organik tanah (BOT), sedangkan karakteristik kompos yang berpengaruh adalah kandungan C organiknya.

C organik tanah

Aplikasi kompos atau bahan organik ke dalam tanah salah satunya bertujuan untuk meningkatkan kandungan C organik dalam tanah. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai C organik pada tanah yang digunakan berkisar antara 2.48% hingga 2.98%. Menurut BALITTAN (2009), tanah dengan nilai % C organik yang berkisar dari 2% - 3% termasuk dalam kategori sedang. Aplikasi kompos kulit buah kopi pada Inceptisol memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia tanah yang ditinjau dari parameter pengamatan C organik tanah. Berikut merupakan hasil analisis

pengaruh aplikasi kompos kulit buah kopi terhadap kandungan bahan organik Inceptisol (Tabel 3).

Pada 2 MSI dan 16 MSI menunjukkan adanya interaksi yaitu perubahan nilai C organik. Pada 2 MSI nilai C organik tertinggi terdapat pada tanah lapisan atas (0 - 20 cm) dengan dosis kompos 1.16 g sebesar 2.63%. Pada 16 MSI nilai C organik tertinggi sebesar 4.55% terdapat pada tanah lapisan atas (0 - 20 cm) dengan dosis kompos 1.16 g. Pada tiap kedalaman tanah dan dosis kompos berpengaruh nyata terhadap nilai C organik tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utami *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa aplikasi bahan organik yang berbahan dasar kulit buah kopi dapat meningkatkan kandungan C organik dalam tanah karena di dalam kulit buah kopi terdapat sumber makanan bagi mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan laju dekomposisi kompos dan mudah terurai menjadi bahan organik yang dapat diserap oleh tanah. Menurut Ditjenbun (2006), limbah kulit buah kopi terdapat bahan organik dan unsur hara yang berpotensi dimanfaatkan kembali ke tanaman dalam bentuk kompos. Limbah kulit kopi mengandung bahan organik sebesar 45,3%, kandungan Nitrogen sebesar 2,98%, kandungan Fosfor sebesar 0,18%, dan kandungan Kalium sebesar 2,26%. Dengan adanya kandungan sifat kimia di atas, maka pemberian kompos yang berbahan dasar kulit kopi dapat meningkatkan kandungan C organik di dalam tanah.

Tabel 3. Hasil C organik tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kedalaman tanah dan dosis 2 MSI dan 16 MSI dan perubahannya.

Kedalaman Tanah (cm)	Dosis Pupuk (g)	C organik (%)		Δ C organik
		2 MSI	16 MSI	
0 – 20	0	2.45 d	4.14 d	+ 1.69
0 – 20	0.58	2.45 d	4.14 d	+ 1.69
0 – 20	1.16	2.63 e	4.55 e	+ 1.92
20 – 40	0	2.00 b	3.47 b	+ 1.47
20 – 40	0.51	2.09 bc	3.62 bc	+ 1.53
20 – 40	1.05	2.21 c	3.83 c	+ 1.62
40 – 60	0	1.82 a	3.16 a	+ 1.34
40 – 60	0.54	1.95 ab	3.37 ab	+ 1.42
40 – 60	1.08	2.04 b	3.52 b	+ 1.48
DMRT 5%		n	n	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. tn (tidak nyata), n (nyata). Delta C organik (Δ C organik): [% C organik 16 MSI – % C organik 2 MSI].

Fosfor tanah

Aplikasi kompos kulit buah kopi pada Inceptisol memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia tanah yang ditinjau dari parameter pengamatan P total tanah. Aplikasi kompos di dalam tanah akan membantu meningkatkan

kesuburan tanah karena fosfor dapat berasal dari bermacam sumber seperti limbah organik (kulit buah kopi) yang dapat meningkatkan mineral dalam tanah (Hardjowigeno, 2015). Berikut merupakan hasil analisis pengaruh aplikasi kompos kulit buah kopi terhadap kandungan P total Inceptisol (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil P total tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kedalaman tanah dan dosis 2 MSI dan 16 MSI dan perubahannya.

Kedalaman Tanah (cm)	Dosis Pupuk (g)	P total (mg 100 g ⁻¹)		Δ P total
		2 MSI	16 MSI	
0 – 20	0	1057.6 bc	1197.2 bc	+ 139.6
0 – 20	0.58	1142.7 c	1272.2 c	+ 129.5
0 – 20	1.16	1058.1 bc	1271.0 c	+ 212.9
20 – 40	0	660.7 a	854.6 ab	+ 193.9
20 – 40	0.51	547.7 a	737.6 a	+ 189.9
20 – 40	1.05	803.5 ab	1004.0 abc	+ 200.5
40 – 60	0	647.0 a	859.6 ab	+ 212.6
40 – 60	0.54	588.0 a	838.2 ab	+ 250.2
40 – 60	1.08	647.0 a	838.2 ab	+ 191.2
DMRT 5%		n	n	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. tn (tidak nyata), n (nyata). Delta P total (Δ P total): [P total 16 MSI – P total 2 MSI].

Pada 2 MSI dan 16 MSI menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai P total. Namun, pada tiap perlakuan kedalaman tanah dosis kompos tidak berpengaruh nyata pada nilai P total. Pada 2 MSI nilai P total tertinggi sebesar 1142.7 mg 100 g⁻¹ terjadi pada tanah kedalaman 0 - 20 cm

yang diberi kompos dengan dosis 0.58 g *polybag*⁻¹. Nilai P total pada tanah kedalaman 20 - 40 cm dan 40 - 60 cm tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada 16 MSI, nilai P total yang didapatkan mengalami perubahan. Nilai P total tertinggi didapatkan pada tanah kedalaman 0 -

20 cm dengan tidak berbeda nyata antara perlakuan dosis 0.58 g *polybag*⁻¹ dan 1.16 g *polybag*⁻¹. sedangkan nilai P total yang paling rendah didapatkan pada 2 kedalaman tanah yaitu 20 - 40 cm dan 40 - 60 cm oleh tanah yang diberikan dosis 0.51 g *polybag*⁻¹ dan 0.54 g *polybag*⁻¹. Tanah lapisan atas (0 - 20 cm) memberikan hasil yang lebih tinggi pada nilai P total dibandingkan tanah pada lapisan bawah (20 - 40 cm dan 40 - 60 cm) yang diamati dari kedua minggu pengamatan. Hal ini dapat disebabkan karena semakin dalam tanah maka kandungan hara yang terdapat pada tanah menjadi lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yamani (2012),

bahwa ketersediaan hara pada tanah salah satunya dapat dipengaruhi oleh pencucian hara yang dibawa oleh air yang masuk ke dalam tanah. Aplikasi kompos kulit buah kopi pada Inceptisol memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia tanah yang ditinjau dari parameter pengamatan P tersedia tanah. Menurut Sudirja (2017), aplikasi bahan organik yang berupa kompos dapat meningkatkan kadar P tersedia tanah melalui bantuan fiksasi P dalam tanah. Berikut merupakan hasil analisis pengaruh aplikasi kompos kulit buah kopi terhadap kandungan P tersedia Inceptisol (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil P tersedia tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kedalaman tanah dan dosis 2 MSI dan 16 MSI dan perubahannya.

Kedalaman Tanah (cm)	Dosis Pupuk (g)	P tersedia (ppm)		Δ P tersedia
		2 MSI	16 MSI	
0 - 20	0	23.30 ab	25.08 ab	+ 1.78
0 - 20	0.58	14.48 ab	15.98 ab	+ 1.50
0 - 20	1.16	42.13 b	44.05 b	+ 1.92
20 - 40	0	4.24 a	5.66 a	+ 1.42
20 - 40	0.51	3.73 a	4.62 a	+ 0.89
20 - 40	1.05	5.85 a	6.69 a	+ 0.84
40 - 60	0	7.02 a	8.24 a	+ 1.22
40 - 60	0.54	4.83 a	5.66 a	+ 0.83
40 - 60	1.08	6.41 a	7.69 a	+ 1.28
DMRT 5%		n	n	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. tn (tidak nyata), n (nyata). Delta P tersedia (Δ P tersedia): [P tersedia 16 MSI – P tersedia 2 MSI].

Pada 2 MSI dan 16 MSI menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai P tersedia. Namun, pada tiap perlakuan kedalaman tanah dosis kompos tidak berpengaruh nyata pada nilai P tersedia. Pada 2 MSI nilai P tersedia tertinggi sebesar 42.13 ppm terjadi pada tanah kedalaman 0 - 20 cm yang diberi kompos dengan dosis 100% (1.16 g *polybag*⁻¹). Nilai P tersedia pada tanah kedalaman 20 - 40 cm dan 40 - 60 cm tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada 16 MSI, nilai P tersedia yang didapatkan mengalami perubahan. Nilai P tersedia tertinggi didapatkan pada tanah kedalaman 0 - 20 cm dengan tidak berbeda nyata antara perlakuan dosis kontrol dan dosis 50% (0.58 g *polybag*⁻¹). Nilai P tersedia yang paling rendah didapatkan pada 2 kedalaman tanah yaitu 20 - 40 cm dan 40 - 60 cm oleh tanah yang diberikan dosis 0.51 g dan

0.54 g. Tanah lapisan atas (0 - 20 cm) memberikan hasil yang lebih tinggi pada nilai P tersedia dibandingkan tanah pada lapisan bawah (20 - 40 cm dan 40 - 60 cm) yang diamati dari kedua minggu pengamatan. Hal ini dapat disebabkan karena semakin dalam tanah maka kandungan hara yang terdapat pada tanah menjadi lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Valentiah (2005), bahwa aplikasi kompos kulit buah kopi dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai P tersedia karena kandungan dalam P₂O₅ yang terkandung dalam kompos kulit buah kopi sangat tinggi. Maka dari itu pemberian kompos kulit kopi ke tanah dapat meningkatkan nilai P tersedia dalam tanah. Aplikasi kompos kulit buah kopi dengan dosis 50% (0.58 g *polybag*⁻¹) pada ketiga kedalaman menurunkan nilai P tersedia dalam

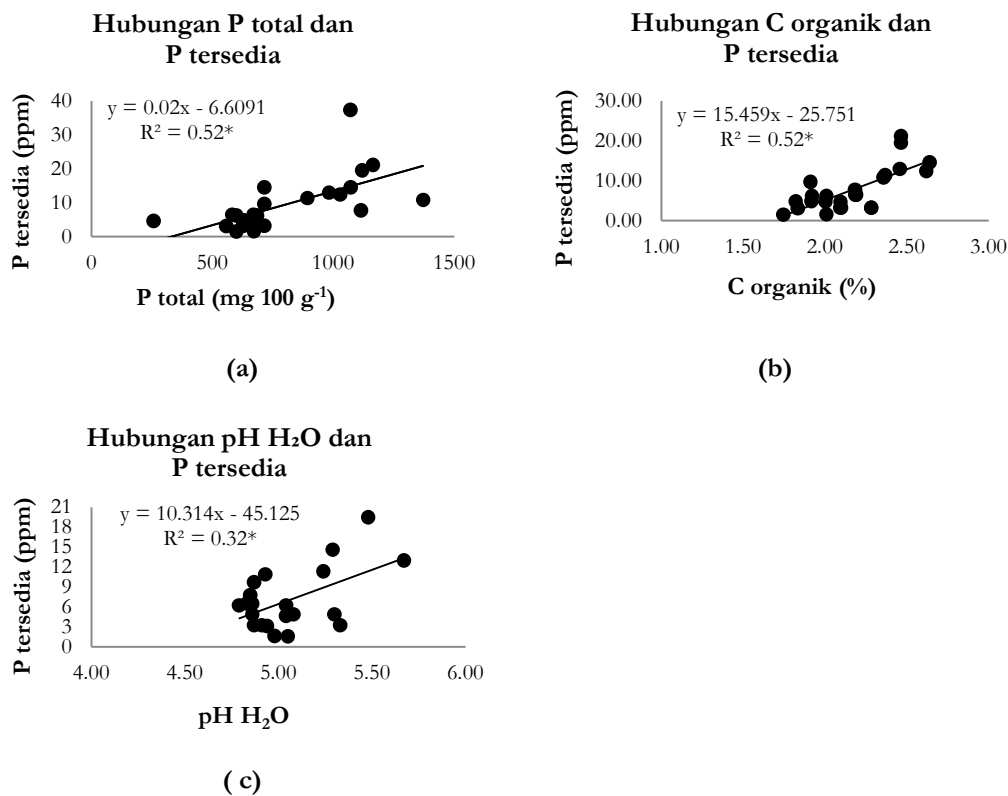
dua minggu pengamatan dibandingkan dengan dosis kontrol.

Hubungan antar sifat kimia tanah

Hasil uji korelasi antara parameter P total dan P tersedia pada pengamatan 16 MSI menunjukkan adanya hubungan linear positif (Gambar 1a). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan P tersedia berbanding lurus dengan P total. Hasil uji regresi antara kedua parameter yang didapatkan sebesar $R^2 = 0.52^*$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai P total (x) dapat memberikan pengaruh yang tinggi terhadap nilai P tersedia (y) dengan persentase sebesar 52% dan faktor lainnya sebesar 48%. Hubungan antara P total dan P tersedia yang positif dapat terjadi karena P tersedia memiliki jumlah yang

sangat kecil dan biasanya hanya terkandung beberapa ppm di dalam tanah. Diduga P tersedia ini berasal dari mineralisasi P Organik di tanah. Kandungan P total di dalam tanah dapat mempengaruhi P tersedia karena sebagian P total yang berupa P organik akan mengalami mineralisasi menjadi P tersedia. P total yang terjerap di dalam tanah telah bereaksi dengan unsur lain seperti CaP dan AlP yang sifatnya sukar larut dan secara bertahap akan berubah menjadi P tersedia (Brady dan Weil, 1999).

Hasil uji korelasi antara parameter C organik dan P tersedia pada pengamatan 16 MSI menunjukkan adanya hubungan linear positif (Gambar 1b). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan P tersedia berbanding lurus dengan C organik.



Gambar 1. Hubungan antar sifat kimia tanah: a. P total dan P tersedia, b. C organik dan P tersedia, c. pH H₂O dan P tersedia

Hasil uji regresi antara kedua parameter yang didapatkan sebesar $R^2 = 0.52^*$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai C organik (x) dapat memberikan pengaruh yang tinggi terhadap nilai

P tersedia (y) dengan persentase sebesar 52% dan faktor lainnya sebesar 48%. Hubungan linear positif antara C organik dan P tersedia dapat terjadi karena di dalam tanah terdapat

beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan P dan mineralisasi P dari bahan organik. Ketersediaan unsur hara P (Fosfor) biasanya lebih baik didapatkan dari hasil penambahan dengan pupuk organik, karena 85% hingga 90% unsur Fosfor dari pupuk kimia atau pupuk anorganik tidak dapat terserap baik oleh tanah dan tanaman. Hal ini terjadi karena di dalam tanah terdapat kation besi dan aluminium yang akan bereaksi dengan unsur P lalu membentuk senyawa $FePO_4$ dan $AlPO_4$ yang sifatnya sulit larut di dalam tanah. Penambahan pupuk organik atau kompos yang kaya fosfat ke dalam tanah diharapkan dapat menyediakan P secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman (Krey *et al.*, 2013).

Hasil uji korelasi antara parameter pH H_2O dan P tersedia pada pengamatan 16 MSI menunjukkan adanya hubungan linear positif (Gambar 1c). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan P tersedia berbanding lurus dengan pH H_2O . Hasil uji regresi antara kedua parameter yang didapatkan sebesar $R^2 = 0.32^*$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH H_2O (x) dapat memberikan pengaruh yang tinggi terhadap nilai P tersedia (y) dengan persentase sebesar 32% dan faktor lainnya sebesar 68%. Hal ini dapat terjadi karena ketersediaan unsur P di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kemasaman tanah (nilai pH). Menurut Busman *et al.* (2009), pada tanah yang memiliki $pH \geq 7$ biasanya memiliki Ca^{++} sebagai kation yang dominan, Ca^{++} ini dapat bereaksi dengan anion fosfat dan akan menyebabkan ketersediaan P di dalam tanah akan meningkat. Pada tanah yang memiliki $pH < 5.5$ biasanya memiliki unsur Al^{+++} sebagai kation dominan yang nantinya akan beraksi dengan fosfat sebagai anion dan akan menghasilkan senyawa yang sulit larut. Kemudian hal ini dapat menurunkan ketersediaan P di dalam tanah. Nilai pH yang dianggap ideal untuk ketersediaan P adalah 5.5 – 7.0..

Kesimpulan

Nilai - nilai pH H_2O , pH KCl, C organik, P total dan P tersedia yang telah mengalami inkubasi selama 16 minggu dipengaruhi oleh adanya interaksi antara perlakuan kedalaman tanah dan dosis kompos kulit buah kopi, berikut

merupakan hasil pada tiap kedalaman tanah. Aplikasi kompos kulit buah kopi dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai pH, C organik, dan fosfor dalam tanah pada kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disarankan bahwa aplikasi kompos kulit buah kopi sebaiknya diberikan ke dalam tanah khususnya di kebun kopi pada kedalaman tertentu yang berkisar antara 0-60 cm.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada manajemen PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XII Kebun Bangelan atas ijin pengambilan sampel tanah untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Amran, M.B., Sari, N.K.E., Setyorini, D.A., Wahyu, Y., Widiani, D. dan Irnamera, D 2015. Analisis Kualitas Tanah Pantai Sawarna Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Kopi Indonesia. Badan Pusat Statistik. BPS-Publikasi. <https://www.bps.go.id/publication/2019/12/06/b5e163624c20870bb3d6443a/statistik-kopi-indonesia-2018.html>
- Balai Penelitian Tanah (BALITAN). 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Brady, N.C and Weil, R.R. 1999. *The Nature and Properties of Soils*. 12th Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Busman, L., Lamb, J., Randall, G., Rehm, G. and Schmitt, M. 2009. *The Nature of Phosphorous in Soil*. University of Minnesota, U.S.A.
- Damanik, M.M.B, Hasibuan, B.E.H., Sarifuddin, F. dan Hanum, H. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU-Press. Medan.
- Direktorat Jendral Perkebunan (DITJENBUN). 2006. Pedoman Pemanfaatan Limbah Dari Pembukaan Lahan. Departemen Pertanian.
- Ernawati, I. 2015. Perbaikan sifat kimia Inceptisol dan pertumbuhan tebu dengan inokulasi mikoriza arbuscular. Tesis, Universitas Gadjah Mada.
- Falahuddin, I., Raharjeng, A.R.P. dan Harmeni, L. 2016. Pengaruh pupuk organik limbah kulit kopi *Coffea arabica* L. terhadap pertumbuhan bibit kopi. *Jurnal Bioilmi* 2(2): 108-120.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Irawan, A., Jufri, Y. dan Zuraida. 2016. Pengaruh

- pemberian bahan organik terhadap perubahan sifat kimia Andisol, pertumbuhan dan produksi gandum (*Triticum aestivum* L.). Jurnal Kawista 1(1): 1-9.
- Krey, T., Vassilev, N., Baum, C. and Eichler-Löbermann, B. 2013. Effects of longterm phosphorus application and plantgrowth promoting rhizobacteria on maize phosphorus nutrition under field conditions. European Journal of Soil Biology 55: 1124-1130.
- Sudirja, R. 2007. Standar Mutu Pupuk Organik dan Pembenh Tanah. Modul Pelatihan Pembuatan Kompos. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. Balai Besar Pengembangan dan Perluasan Kerja. Lembang.
- Suntoro. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolahannya. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press. Jakarta
- Surya, J.A., Nuraini, Y. dan Widiyanto. 2017. kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 4 (1), 463-471
- Utami, S.N. dan Handayani, S. 2003. Sifat kimia entisol pada sistem pertanian organik. Jurnal Ilmu Pertanian 10(2): 63-69.
- Valentiah, F.V., Listyarini, E. dan Prijono, S. 2015. Aplikasi kompos kulit kopi untuk perbaikan sifat kimia dan fisika tanah Inceptisol serta meningkatkan produksi brokoli. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 2(1): 147-154.
- Wulandari, I.S. 2010. Perbandingan ekspor kopi dua pemasok utama dunia Indonesia dan Brazil: Sebuah analisis ekonomi data panel 2001-2006. UNISIA 33(73): 3-16.
- Yamani, A. 2012. Analisis kadar hara makro tanah pada hutan lindung Gunung Sebatung di Kabupaten Kotabaru. Jurnal Hutan Tropis 12(2): 181-187.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B. dan 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 Teknologi Journal 2(1): 45-52.