

APLIKASI UREA DAN KOMPOS KULIT KAKAO UNTUK MENINGKATKAN KETERSEDIAAN DAN SERAPAN N, P, K SERTA PRODUKSI TANAMAN SAWI PADA INCEPTISOL TULUNGREJO, BATU

Putri Astria, Retno Suntari*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

* penulis korespondensi: retno.suntari@yahoo.com

Abstract

Cocoa pod husk is potential organic matter source to improve soil fertility as it contains relative high nitrogen and potassium. The objective of this study was to explore the effect of urea and cocoa pod husk compost application on availability of N, P, and K, uptake of N, P and N, and yield of mustard in an Inceptisol. Treatments tested were K0 = control, K1 = 100% Urea, K2 = 75% Urea and 25% cocoa pod husk compost, K3 = 50 % Urea and 50% cocoa pod husk compost, K4 = 100% cocoa pod husk compost, and K5 = 200% cocoa pod husk compost. Results of this study showed that application of 75 % Urea (163.05 kg ha⁻¹) and 25% cocoa pod husk compost (2.717 Mg ha⁻¹) increased available N of 230.43%, available P of 26.10 mg kg⁻¹, and available K of 0.95 cmol kg⁻¹ in the soil studied. Application of 200% cocoa pod husk compost (21.739 t ha⁻¹) resulted in the highest organic C (2.17%) and pH (5.58). The highest N uptake by mustard plant (16.44 mg plant⁻¹) was obtained from 100% Urea (217.40 kg ha⁻¹) treatment. Application of 75% Urea and 25% cocoa pod husk compost produced the highest P uptake (3.08 mg plant⁻¹), K uptake (6.39 mg plant⁻¹), leaf area (635.46 cm² plant⁻¹), fresh weight (48.57 g plant⁻¹) and dry weight (2.35 g plant⁻¹), which were not significantly different with the application of 100% Urea.

Keywords : Mustard,, cocoa pod husk waste, soil chemical properties, Inceptisols

Pendahuluan

Limbah adalah bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu aktivitas manusia atau proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, tetapi justru mempunyai dampak negatif. Dampak negatif yang dimaksud adalah proses pembuangan dan pembersihannya memerlukan biaya serta efeknya dapat mencemari lingkungan. Umumnya terdiri dari limbah padat, cair dan gas. Limbah padat juga diartikan sebagai sampah yang jika dibiarkan akan menjadi masalah (Djaja, 2008).

Spillane (1995) mengemukakan bahwa kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara tanaman dalam bentuk kompos, pakan ternak, produksi biogas dan sumber pektin. Sebagai bahan organik, kulit buah kakao mempunyai komposisi hara dan

senyawa yang sangat potensial sebagai media tumbuh tanaman. Kadar air untuk kakao sekitar 86 %, dan kadar bahan organiknya sekitar 55,7% (Soedarsono; Abdullah; Aulistyowati., 1997). Indonesia terdapat 102,8 juta ha area tanah-tanah masam yang di dominasi oleh Inceptisols, Ultisols dan Oxisols (Mulyani *et al.*, 2004), dan area Inceptisols mencapai 40,9 juta ha di Indonesia. Umumnya tanah-tanah asam mempunyai kesuburan alami yang rendah sehingga pemupukan di perlukan untuk meningkatkan kesuburan.

Inceptisols merupakan tanah yang banyak digunakan sebagai lahan pertanian yang intensif, sehingga menyebabkan penurunan bahan organik dan perubahan sifat fisik tanah. Hal tersebut sesuai dengan Inceptisols Tulungrejo, yang mempunyai sifat kimia pH

masam, N rendah (0,16%), dan bahan organik tanah rendah. Salah satu cara penambahan bahan organik adalah dengan penambahan kompos. Sehingga diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik kimia dan rendahnya N tanah dengan kombinasi kompos dan urea untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2010), produksi sawi nasional tahun 2009 sebanyak 99,80 ku ha⁻¹ dari luas panen 56,414 ha. Hasil penelitian Geetha *et al.* (2011) menunjukkan bahwa untuk mendapatkan produksi sawi yang tinggi dibutuhkan 70:40:30 kg NPK ha⁻¹ dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm, pada tahun 2005 produksi sawi CV.GM 2 1,272 t ha⁻¹ yang mencapai peningkatan 85,0% dan tahun 2006 produksi sawi mencapai 1,242 t ha⁻¹ dengan peningkatan 83,7% di India. Berdasarkan penelitian Mandal dan Sinha (2004) aplikasi 80 kg N ha⁻¹, 17,2 kg P ha⁻¹, 33,2 kg K ha⁻¹, dan pupuk kandang 10 t ha⁻¹ memberikan hasil yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, berat 1000 biji, produksi benih dan hasil sawi pada tanaman sawi di India. Aplikasi pupuk NPK menurut hasil penelitian Khatun *et al.* (2011) memberikan pengaruh produksi sawi maksimal di Bangladesh pada dosis 120 kg N ha⁻¹, 45 kg P ha⁻¹, dan 60 kg K ha⁻¹. Nugroho (1998) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing dan sapi dengan dosis 10 t ha⁻¹ (setara dengan 100 kg N ha⁻¹, 50 kg P ha⁻¹, dan 50 kg K ha⁻¹) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi serta dapat menggantikan peran pupuk anorganik. Untuk mendapatkan sawi dengan produksi yang tinggi pada Inceptisols diaplikasikan pupuk anorganik (urea) dan pupuk organik (kompos kulit kakao).

Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh aplikasi urea dan kompos kulit kakao untuk meningkatkan ketersediaan dan serapan N, P, K serta produksi tanaman sawi pada Inceptisol Tulungrejo, Kota Batu.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Ngijo dan laboratorium kimia Fakultas Pertanian

Universitas Brawijaya Malang pada bulan Januari sampai April 2015. Analisis kimia tanah, pupuk dan tanaman dilaksanakan di laboratorium Kimia Tanah. Analisis sifat fisik tanah dilaksanakan di laboratorium Fisika Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pembuatan kompos yakni pisau, kotak, tutup kotak, alat penyiram, dan cangkul. Alat untuk pengambilan tanah yakni cangkul, sekop, dan karung. Untuk pengamatan pertumbuhan tanaman yaitu alat penyiram, timbangan, dan pisau. Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah, kompos kulit kakao, tanaman sawi (*Brassica Juncea L.*), pupuk Urea, SP36, KCl dan pupuk Mikro.

Rancangan Penelitian

Percobaan dilaksanakan dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) sebanyak 6 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 18 kombinasi perlakuan. Dosis yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan Haryanto *et al.* (2003) adalah 100 kg ha⁻¹. Kombinasi pemupukan dan perbandingan antara pupuk kompos kulit kakao dan pupuk Urea. Perlakuan terdiri dari 6 pemberian dosis pupuk diantaranya : K0 = kontrol, K1 = 100% Urea, K2 = 75% Urea dan 25% kompos, K3 = 50 % Urea dan 50% kompos, K4 = 100% kompos, K5 = 200% kompos

Pembuatan kompos

Tahap-tahap pembuatan kompos dimulai dari penyiapan bahan yang berupa kulit kakao dari kotoran sapi, EM4 (sebagai organisme pendekomposisi), molase (sebagai penambah makanan untuk organisme pendekomposisi). Perbandingan antara kulit kakao dan kotoran sapi adalah 2 : 1. Molase dibuat dengan perbandingan 2 : 1 dengan EM4. Kulit kakao di grinding dan dicampur dengan kotoran sapi dan molase secara merata serta EM4 sebanyak 1 ml tiap 1 kg bahan. Kemudian bahan diratakan dengan ketebalan antara 15 – 20 cm. Selanjutnya tumpukan dibalik-balik setiap 3

hari sekali agar bahan tercampur dengan merata.

Persiapan Tanah

Tanah yang diambil dari lahan tegal dikeringanginkan, ditumbuk dan disaring hingga lolos ayakan 2 mm. Tanah dicampur kompos kulit kakao sesuai perlakuan dan dimasukkan dalam polibag yang berkapasitas 5 kg untuk pengamatan tanaman dan serapan unsur hara tanaman N, P, dan K serta polibag inkubasi berkapasitas 1 kg untuk mengamati ketersediaan N, P dan K.

Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

Benih sawi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari varietas Caisim Bangkok. Aplikasi pupuk berupa kompos kulit kakao dan Urea sesuai dengan dosis N yang telah ditetapkan (Tabel 1). Pupuk dasar diberikan satu hari sebelum tanam untuk memenuhi kebutuhan unsur hara P dan K. Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk SP36 100 kg ha⁻¹, KCl sebesar 50 kg ha⁻¹ (Haryanto *et al.*, 2003) dan pupuk Mikro (CuSO₄ 14 kg ha⁻¹, ZnSO₄ 14 kg ha⁻¹, H₃BO₃ 2,6 kg ha⁻¹ dan MoO₃ 0,33 kg ha⁻¹). Penyiraman dengan air bebas ion yang dihasilkan dengan menggunakan alat EASYpure II sampai keadaan kapasitas lapang

(pF 2,5). Penyulaman dilakukan terhadap tanaman yang mati sampai umur 3 HST. Penyiangan dengan mencabut gulma secara manual dengan tangan. Pemanenan dilakukan pada umur 30 HST.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan terhadap parameter yang diamati, dilakukan uji F dengan taraf 5%. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan uji Duncan 5%. Untuk mengetahui hubungan antar parameter dilakukan analisis uji korelasi dengan menggunakan metode Pearson. Dalam pengujian ini menggunakan program Microsoft Office Excel 2007 dan *software* DSAASTATI.XLS.

Hasil dan Pembahasan

Sifat Kimia Tanah

C organik

Aplikasi kompos kulit kakao memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar C organik tanah dan merubah status kriteria rendah menjadi sedang. Hasil perlakuan aplikasi kompos kulit kakao terhadap kadar C organik tanah di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perlakuan Urea dan Kompos Kulit Kakao terhadap C organik Tanah

Perlakuan	C organik (%)	Kriteria *	Peningkatan (%)
K0	1,99 a	Rendah	0,00
K1	2,00 a	Rendah	0,50
K2	2,09 ab	Sedang	5,02
K3	2,07 ab	Sedang	4,02
K4	2,13 b	Sedang	7,04
K5	2,17 b	Sedang	9,05

Keterangan: *Kriteria berdasarkan LPT (1983). Angka pada kolom yang sama yang di ikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 % K0 (kontrol), K1 (100 % Urea), K2 (75% Urea + 25 % kompos kulit kakao), K3 (50% Urea + 50% kompos kulit kakao), K4 (100% kompos kulit kakao), K5 (200% kompos kulit kakao).

Peningkatan kadar C organik tertinggi di dapatkan pada perlakuan K5 (200% kompos) dengan peningkatan 9,05 %. Kadar C organik tanah mengalami peningkatan pada kontrol dari setiap perlakuan jika di dibandingkan dengan analisis awal. Hal tersebut di duga karena pada

K0 dan K1 diakibatkan pelepasan C oleh mikroorganisme yang telah mati dalam tanah. Hasil analisis korelasi pH dan C organik menunjukkan nilai yang positif dan terdapat korelasi yang sangat kuat ($r = 0,74$). C organik tanah mempengaruhi pH tanah. Pada tanah

yang diaplikasikan kompos kulit kakao (K2, K3, K4, dan K5) memiliki pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa kompos kulit kakao (K0 dan K1). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ayeni dan Adeleye (2011) aplikasi kompos kulit kakao pada tanah inkubasi di Nigeria mampu meningkatkan kadar C organik tanah tertinggi di bandingkan kontrol dan aplikasi pupuk NPK. Kadar C organik pada kontrol adalah 1,80 %, aplikasi pupuk NPK 100 kg ha⁻¹ yaitu 1,90 %, dan aplikasi kompos kulit kakao 10 t ha⁻¹ mengandung kadar C organik menjadi 2,41%.

pH Tanah

Aplikasi kompos kulit kakao dengan dosis 100 % (10 t ha⁻¹) dan 200 % (20 t ha⁻¹) kompos kulit kakao mampu merubah kriteria kemasaman tanah dari status masam menjadi agak masam (Tabel 2). Hal tersebut sesuai dengan penelitian penelitian (Ayeni dan

Adeleye, 2011) pengaplikasian kompos kulit kakao, kotoran unggas dan pupuk NPK pada Alfisol di Nigeria dengan pH 5,79 aplikasi kompos kulit kakao 10 t ha⁻¹ mampu meningkatkan pH tanah lebih tinggi di bandingkan dengan aplikasi kotoran unggas dan pupuk NPK.

Nilai N- P-K Tersedia Tanah

N tersedia atau yang di kenal juga dengan N mineral tanah merupakan bentuk Nitrogen yang tersedia bagi tanah yaitu dalam bentuk NH₄⁺ (Amonium) dan NO₃⁻ (Nitrat). Jumlah dari keduanya merupakan ketersediaan N dalam tanah bagi tanaman (Munawar, 2005). Hasil analisis ragam NH₄⁺ (Amonium) menunjukkan bahwa pengaruh nyata dan tidak berpengaruh nyata terhadap NO₃⁻. Hasil analisis NH₄⁺ dan NO₃⁻ pada masa inkubasi 30 HSI disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh urea dan kompos kulit kakao terhadap pH tanah

Perlakuan	pH Tanah	Kriteria *	Peningkatan (%)
K0	5,35 a	Masam	0,00
K1	5,38 a	Masam	0,56
K2	5,43 a	Masam	1,50
K3	5,44 ab	Masam	1,68
K4	5,55 bc	Agak Masam	3,74
K5	5,58 c	Agak Masam	4,30

Keterangan: *Kriteria berdasarkan LPT (1983). Angka pada kolom yang sama yang di ikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 % K0 (kontrol), K1 (100 % Urea), K2 (75% Urea + 25 % kompos kulit kakao), K3 (50% Urea + 50% kompos kulit kakao), K4 (100% kompos kulit kakao), K5 (200% kompos kulit kakao).

Tabel 3. Pengaruh urea dan kompos kulit kakao terhadap N-tersedia

Perlakuan	N- tersedia (%)			Peningkatan
	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	N-Tersedia (%)	
K0	0.16 a	0.07	0,23 a	0,00
K1	0.37 b	0.27	0,64 b	178,26
K2	0.47 b	0.29	0,76 b	230,43
K3	0.41 b	0.28	0,69 b	200,00
K4	0.34 ab	0.26	0,60 ab	121,74
K5	0.33 ab	0.24	0,57 ab	147,83

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang di ikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 % K0 (kontrol), K1 (100 % Urea), K2 (75% Urea + 25 % kompos kulit kakao), K3 (50% Urea + 50% kompos kulit kakao), K4 (100% kompos kulit kakao), K5 (200% kompos kulit kakao).

Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai NH_4^+ (Amonium) dan NO_3^- (Nitrat) diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan K2. Perlakuan K2 diperoleh nilai NH_4^+ (0,47%) dan NO_3^- (0,29%), tetapi K2 tidak berbeda nyata dengan K3 dan K1. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Mahuze (2012) aplikasi urea dan kompos lamtoro dengan aplikasi yang seimbang antara urea (50%) dan kompos lamtoro (50%) menghasilkan nilai NH_4^+ tertinggi yaitu 0,60% pada 45 HSI di Alfisol. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya kombinasi urea dan kompos kulit kakao terjadi proses yang saling melengkapi.

Nilai NO_3^- (Nitrat) pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Hal tersebut disebabkan oleh sifat urea yang merupakan pupuk yang mudah terhidrolisis ke dalam tanah menjadi ammonia dan karbondioksida. Keduanya berbentuk gas dan mudah hilang dalam tanah. Namun demikian, dengan adanya kombinasi bahan organik sebagai penyangga kation maka N tersedia yang telah di bentuk tidak mudah hilang. Perlakuan K4 dan K5 memiliki kadar N tersedia yang rendah, hal tersebut dikarenakan masih melalui proses aminisasi, amonifikasi dan nitrifikasi sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk menjadi N tersedia bagi tanaman, namun pelepasan nitrogen dari kompos kulit kakao yang lambat juga dapat mengurangi besarnya kehilangan nitrogen (Munawar, 2005).

Kandungan asam humat yang terdapat pada kompos kulit kakao dapat menghambat aktivitas ureanase yang dapat mengurangi pelepasan nitrogen melalui penguapan sehingga ketersediaan nitrogen dalam tanah meningkat (Vaughan dan Ord, 1991). P-tersedia merupakan unsur hara P yang ada di dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur P merupakan salah satu unsur hara makro yang di butuhkan tanaman untuk perkembangan akar dan pembentukan biji. P dalam jaringan tanaman berada dalam bentuk-bentuk kompleks dengan senyawa-senyawa organik. Hasil analisis ragam pemberian urea dan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata terhadap ketersediaan P. Hal tersebut di karenakan kandungan P_2O_5 kompos kulit kakao hanya 0,23 %. Malcolm dan Vaughan (1979), kandungan asam humat yang terdapat pada kompos kulit kakao dapat

meningkatkan aktivitas fosfatase dalam tanah yang menghidrolisis ester fosfat menjadi fosfor anorganik yang tersedia bagi tanaman. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan K2, bahwa aplikasi Urea 163,05 kg ha⁻¹ dan kompos kulit kakao 2,717 t ha⁻¹ telah memberikan kadar P-tersedia tertinggi.

Hasil analisis ragam pengaruh urea dan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap K-tersedia dalam tanah. K-tersedia tertinggi di dapatkan pada perlakuan K2 (75% Urea + 25% kompos kulit kakao) dan sebesar 0,95 cmol kg⁻¹. Pelepasan kalium yang terikat oleh asam humat menyebabkan peningkatan K-tersedia bagi tanaman (Tan, 1995). K-tersedia dalam tanah yang aktual tidak hanya ditentukan oleh parameter fisiko-kimia, seperti konsentrasi K Total dalam larutan tanah, kapasitas faktor biologis (pertumbuhan dan morfologi perakaran). Tetapi diantara basa-basa yang terdapat interaksi negatif yaitu antara K dengan Na, Ca, Mg, dan Amonium, serta unsur atau senyawa bermuatan positif lainnya. Bila dalam keadaan yang dominan maka dapat menekan ketersediaan hara yang lain (Amilcar, 2013).

Pertumbuhan dan Biomasa Tanaman

Jumlah Daun

Pada akhir pengamatan (30 HST) jumlah daun tertinggi di dapatkan pada perlakuan K2 dengan hasil rata-rata jumlah daun 9,00 helai tiap tanaman. Menurut Hakim *et al.* (1988), pembentukan daun oleh tanaman sangat di poengaruhi oleh ketersediaan N, karena unsur tersebut berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, dan klorofil. Ketersediaan N paling tinggi adalah pada perlakuan K2 (75% Urea dan 25% kompos) maka jumlah daun tertinggi juga pada perlakuan K2.

Luas Daun

Luas daun tanaman sawi menentukan produksi sawi. Hasil analisis ragam pengaruh kompos kulit kakao menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun. Hasil luas daun tertinggi didapatkan pada perlakuan K2 yaitu 635.46 cm² di ikuti oleh K1, K3, K4, K5, dan K0 masing-masing yaitu 603.20, 443.10, 430.56, 420.79,

dan 172.75 cm² (Tabel 4). Hasil analisis korelasi serapan N dan luas daun menunjukkan nilai positif dan terdapat korelasi yang kuat ($r = 0.78$). Serapan N mempengaruhi luas daun tanaman sawi. Menurut Lakitan (2001), N merupakan bahan dasar untuk membentuk asam amino dan protein yang akan di manfaatkan untuk proses metabolisme dari tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik. Kandungan kompos kulit kakao juga mengandung MgO yang sangat tinggi (3,33%) yang berperan sebagai komponen molekul klorofil dan berperan penting pada hampir seluruh metabolisme tanaman dan sintesis protein. Unsur Mg juga berperan sebagai ko-faktor pada hampir seluruh enzim yang mengaktifkan proses fosforilasi (ATP) atau enzim-enzim yang menggunakan nukleotida lain untuk sintesis

DNA dan RNA yang berperan dalam pembentukan daun (Jones, 1998).

Berat Segar dan Berat Kering Tanaman

Selain ditentukan oleh luas daun, hasil panen tanaman sawi juga di tentukan oleh berat segar tanaman sawi. Semakin tinggi nilai berat segar, maka produksi sawi juga semakin tinggi. Hasil analisis ragam pengaruh urea dan kompos kulit kakao terhadap berat segar menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hasil berat segar tertinggi yaitu pada perlakuan K2 (75% Urea dan 25 % kompos) yaitu 48.57 g tanaman⁻¹ atau 1214 kg ha⁻¹ (Tabel 4), yang di ikuti K2, K3, K4, K5, dan K0 dengan berat segar masing masing 46.40, 36.03, 35.37, 30.33, dan 14.43 g tanaman⁻¹ atau 1170, 900,70, 884,25, dan 360,75 kg ha⁻¹ Namun perlakuan K2 tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap perlakuan K1, K3, dan K4.

Tabel 4. Pengaruh urea dan kompos kulit kakao terhadap luas daun, berat segar dan berat kering tanaman sawi.

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	Berat Segar (g tanaman ⁻¹)	Berat Kering (g tanaman ⁻¹)
K0	172,75 a	14.43 a	0.71 a
K1	603,20 b	46.40 c	2.36 b
K2	635,46 b	48.57 c	2.35 b
K3	443,10 ab	36.03 bc	1.77 b
K4	430,56 ab	35.37 bc	1.87 b
K5	420,79 ab	30.33 b	1.60 ab

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang di ikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 % K0 (kontrol), K1 (100 % Urea), K2 (75% Urea + 25 % kompos kulit kakao), K3 (50% Urea + 50% kompos kulit kakao), K4 (100% kompos kulit kakao), K5 (200% kompos kulit kakao).

Serapan N - P – K Tanaman

Serapan N tertinggi didapatkan pada perlakuan K1 sebesar 16.44 mg tanaman⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan K2 sebesar 16,12 mg tanaman⁻¹ (Tabel 5) Kompos kulit kakao mengandung 1,15% N, sehingga serapan pada perlakuan K2, K3, K4, dan K5 menyerap K lebih tinggi daripada K0 (kontrol). Senada dengan penelitian Akanbi *et al.* (2014) bahwa aplikasi kompos kulit kakao memberikan pengaruh terhadap serapan N pada bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) yaitu 26,58 g tanaman⁻¹ yang mampu meningkatkan tinggi

tanaman, diameter batang, panjang akar, jumlah daun, dan luas daun.

Hubungan Antar Parameter Pengamatan

Hasil analisis korelasi serapan N dan luas daun menunjukkan nilai positif dan terdapat korelasi yang kuat ($r = 0,78$). Serapan N tanaman mempengaruhi luas daun tanaman sawi. Hal ini di dukung hasil penelitian Akanbi *et al.* (2014) bahwa kompos kulit kakao mengandung N tinggi. Aplikasi kompos kulit kakao menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap serapan P tanaman sawi, namun perlakuan K2, K3, K4, K5 lebih baik dari pada perlakuan K1 dan K0 yang tidak menggunakan

aplikasi kompos kulit kakao. Hal tersebut di karenakan kandungan P_2O_5 dalam kompos kulit kakao hanya 0,65 %.

Tabel 5. Pengaruh urea dan kompos kulit kakao terhadap serapan N

Perlakuan	Serapan N (mg tan ⁻¹)	Peningkatan (%)
K0	5,68 a	0,00
K1	16,44 c	189,43
K2	16,12 c	183,80
K3	12,10 b	113,02
K4	11,54 b	103,16
K5	11,67 b	105,45

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang di ikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 % K0 (kontrol), K1 (100 % Urea), K2 (75% Urea + 25 % kompos kulit kakao), K3 (50% Urea + 50% kompos kulit kakao), K4 (100% kompos kulit kakao), K5 (200% kompos kulit kakao).

Hasil korelasi Serapan P dan luas daun yang menunjukkan nilai $r = 0,58$ (indikasi adanya hubungan sedang). Peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering tanaman. Adanya hubungan tersebut karena fungsi P di dalam tanaman adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga apabila P yang diserap tanaman tinggi maka proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat tumbuh.

Serapan K tertinggi di dapatkan pada perlakuan K2 sebesar 6,39 mg tanaman⁻¹. Kemudian diikuti oleh perlakuan K5, K3, K4, K1, dan K0. Masing- masing sebesar 3,98, 3,47, 3,32, 315, dan 2,95 mg tanaman⁻¹. Hal tersebut diduga karena kandungan Kalium (K) dalam tanah dalam kategori tinggi sehingga adanya kecukupan K dalam tanah. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Akanbi *et al.* (2014) aplikasi kompos kulit kakao memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan K yaitu 3,6 mg tanamn⁻¹ dibanding dengan kontrol dengan nilai 1,80 mg tanaman⁻¹, sehingga memberikan pengaruh terhadap diameter batang tanaman kakao.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif dan hubungan

yang kuat antara C organik tanah dengan pH tanah ($r = 0,74$). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi C organik tanah maka di ikuti dengan peningkatan pH tanah. Hal tersebut di karenakan dalam penelitian ini kandungan C organik tanah didapatkan dari aplikasi kompos kulit kakao yang tergolong tinggi dan mengandung kation basa (K) dalam kriteria sedang dan (MgO) dalam kriteria sangat tinggi, sehingga pH tanah meningkat seiring dengan peningkatan C organik tanah.

Dalam penelitian ini ketersediaan N tanah berkorelasi positif dengan serapan N ($r = 0,63$). Semakin tinggi ketersediaan N dalam tanah maka akan semakin meningkatkan serapan N tanaman sawi. Serapan N tanaman sawi berkorelasi positif dengan pertumbuhan tanaman baik jumlah daun ($r = 0,57$) serta produksi tanaman sawi berupa luas daun ($r = 0,78$), berat segar ($r = 0,87$), dan berat kering ($r = 0,80$). Hal ini di sebabkan N berperan penting dalam pembelahan sel dan daun tanaman akan tumbuh besar serta memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis. Selain itu mengubah karbohidrat menjadi protein dan kemudian diubah menjadi protoplasma dan sebagian kecil digunakan untuk menyusun dinding sel, terutama karbohidrat bebas nitrogen, seperti kalsium pektat, dan selulosa, selulosa, (Mas'ud 1992).

Imayawati (2006) menyatakan bahwa peningkatan bobot kering tanaman tiap perlakuan bila dibandingkan kontrol dipengaruhi oleh masukan pupuk yang mampu meningkatkan kadar N tersedia dalam tanah, yang pada akhirnya mampu meningkatkan serapan N oleh tanaman untuk pembentukan organ vegetatifnya, sehingga berat kering tanaman akan meningkat. Pertumbuhan tanaman berupa jumlah daun berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang kuat terhadap luas daun ($r = 0,68$). Daun merupakan tempat dimana tanaman melakukan proses fotosintesis, selanjutnya hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Semakin baik pertumbuhan suatu tanaman maka proses metabolisme dalam tanaman akan semakin baik, sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman tersebut (Setijono, 1996).

Kesimpulan

Aplikasi kombinasi 75% Urea (163,05 kg ha⁻¹) dan 25% kompos kulit kakao (2,717 Mg ha⁻¹) meningkatkan ketersediaan N (230,43%) dan menghasilkan ketersediaan P dan K tertinggi pada Inceptisols Tulungrejo Batu yaitu masing-masing 26,10 mg kg⁻¹, dan 0,95 cmol kg⁻¹. Sedangkan aplikasi 200% kompos kulit kakao 21,739 Mg ha⁻¹ memiliki nilai C organik dan pH tertinggi yaitu 2,17 %, dan 5,58. Serapan N tanaman sawi tertinggi dihasilkan pada aplikasi 100% Urea (217,40 kg ha⁻¹) yaitu 16,44 mg tanaman⁻¹. Aplikasi 75% Urea dan 25% kompos kulit kakao menghasilkan serapan P, dan K tanaman tertinggi, masing-masing 3,08 dan 6,39 mg tanaman⁻¹ dan menghasilkan luas daun 635,46 cm² tanaman⁻¹, berat segar 48,57 g tanaman⁻¹ tertinggi dan berat kering tanaman sawi 2,35 g tanaman⁻¹ yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi 100% urea.

Daftar Pustaka

- Akanbi, O., Famaye, A.O., Olaniyi, O.O., Ipinmoroti, R.R., Iloyanomo, C.I., Nduka, B.A. and S.A. Adeosun, S.A. 2014. Comparative Effects of cocoa pod husk and oil palm bunch ash on nutrient uptake, growth and dry matter yield of cocoa (*Theobroma cacao*) in Ibadan, Southwest Nigeria. *Agricultural Sciences* 5, 1046-1052.
- Amilcar, A.U. 2013. The Potential Benefits for Controlled Release Phosphorus and Potassium in Specialty Agriculture. Third International Conference on Slow and Controlled Release and Stabilized Fertilizers. Rio de Janeiro. Brazil. (Online) www.fertilizer.org/en/images/Library_Downloads/2013_ifa_newag_ubiera_slides.pdf.
- Ayeni, L.S. and Adeleye, E.O. 2011. Soil nutrient status and nutrient interactions as influenced by agro wastes and mineral fertilizer in an incubation study in the South West Nigeria *Internasional Journal of Soil Science* 6 (1), 60-68.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Luas dan Total Produksi Tanaman Sawi. Jakarta.
- Djaja, W. 2008, Langkah Jitu Membuat Kompos dari Kotoran Ternak dan Sampah, *Jakarta: Agromedia Pustaka*.
- Geetha, V.V., Balamurugan, P. and Subrahmaniyan, K. 2011. Assesment of population dynamics and mother crop nutrition on seed yield and quality in mustard CV. GM 2. *American Journal of Plant Nutrition and Fertilization Technology* 1 (1), 48-54.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Pulung, M.A., Amrah, A., Munamar, A. dan Hong, G.B. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung Press.
- Haryanto, W., Suhartini, T. dan Rahayu, E. 2003. *Sawi dan Selada*. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 5-26.
- Imayawati. 2006. Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Unibraw dan Kotoran Sapi Terhadap Ketersediaan dan Serapan N Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Pada Entisol Wajak Malang. Skripsi Uniersitas Brawijaya. Malang.
- Jones, Jr. J.B. 1998. *Plant Nutrition Manual*. Boca Raton . CRC Press.
- Khatun, F., Hossain, M.A., Alam, S. and Malaker, P.K. 2011. Effect of NPK the incidence of alternaria leaf blight of mustard. *Bangladesh Journal of Agriculture Research* 36 (3), 407- 413.
- Lakitan, B. 2001. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Mahuze, M. 2012. Pengaruh Pemberian Urea Kompos Lamtoro terhadap Ketersediaan N pada Alfisol. Universitas Brawijaya. Malang
- Malcolm, R.E. and Vaughan, D. 1997. Humic substances and phosphatase activities in plant tissues. *Soil Biology and Biochemistry* 11, 253-259
- Mandal, K.G. and Sinha, A.C. 2004. Nutrient Management effects on light interception, Photosynthesis, growth, dry matter production and yield of Indian Mustard (*Brassica juncea*) *Journal of Agronomy and Crop Science* 190, 119-128.
- Mas'ud P. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa Anggota IKAPI. Bandung
- Mulyani, A., Hikmatullah and Subagyo, H. 2004 Characteristic and potential of upland acid soil in Indonesia. *Proceedings of the National Symposium on Acid Soils Utilization*, September 29-30, 2003. Land and Agroklimat Center for Research and Development, Bogor Indonesia :1-32.
- Munawar, A. 2005. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor
- Nugroho. 1998. Peranan Pupuk Kandang Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi. *Habitat* (9) 103.
- Setijono S. 1996. *Intisari Kesuburan Tanah*. IKIP Malang. Malang
- Soedarsono, A., Abdullah, S. dan Aulistyowati, E. 1997. Penebaran kulit buah kakao sebagai sumber bahan organik tanah dan pengaruhnya terhadap produksi kakao. *Pelita Perkebunan* 13(2). 90-99.

- Spillane, J. 1995. Komoditi Kakao, Peranan Dalam Perekonomian Indonesia. Kanisius .Yogyakarta.
- Tan, K.H. 1995. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Edisi Keempat. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Vaughan, D. dan Ord, B.G. 1991. Influence of natural and synthetic humic substances on the activity of ureanase. *Journal of Soil Science* 42,17-23

halaman ini sengaja dikosongkan