
PEMANFAATAN BLOTONG DAN PUPUK SINTETIK DALAM MEMPERBAIKI SIFAT KIMIA ULTISOL DAN PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT

Utilization of Sugarcane Filter-Cake and Synthetic Fertilizer in Improving Ultisol Chemical Properties and Growth of Palm Oil Seeds

Ika Ayu Putri Septyani*, Syafrimen Yasin, Gusmini

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang

*Penulis korespondensi : ikaayuputriseptyani@gmail.com

Abstract

Most of the oil palm cultivation in Ultisols who have low fertility, nutrient deficiency and toxicity of micronutrient. The objectives of this research were to explore the interaction between sugarcane filter-cake (blotong) compost with synthetic fertilizer to improving chemical properties of Ultisols, growth of oil palm seedling, and the benefit of compost to save on the use of synthetic fertilizer. This research used a completely randomized factorial design, with two factors and three replication. The first factor was level of compost (0, 0.5, 0.75 kg polybag⁻¹). The second factor was level of synthetic fertilizer (0, 0.25, 0.5, 0.75, 1 recommendation). The result showed that addition of compost till 0.75 kg/polybag in Ultisols could improve chemical properties of Ultisols like pH 6.11 units, organic C by 4.27%, total N by 0.47%, exchangeable-Ca by 7.78 cmol_c kg⁻¹, exchangeable-Mg by 1.01 cmol_c kg⁻¹, exchangeable-K by 0.36 cmol_c kg⁻¹, CEC by 31.94 cmol_c kg⁻¹ and decreased exchangeable-Al till not measurable. Combination of compost and synthetic fertilizer gave the interaction to increasing growth of oil palm seedling and nutrient uptake like tall of stem by 65.17 cm, biomass by 46.38 g, nutrient uptake of N by 62.47g crop⁻¹. From this research recommended addition 0.5 kg polybag⁻¹ compost and 0.5 R synthetic fertilizer to decrease the used of synthetic fertilizer till 50%, so that support soil health and environment.

Keywords: *blotong, compost, fertilizer, oil palm, synthetic*

Pendahuluan

Salah satu jenis tanah sub optimal yang sering digunakan untuk perkebunan sawit adalah Ultisol. Luasan Ultisol yang digunakan untuk pembukaan lahan kelapa sawit sekitar 12,3% dari seluruh total luas perkebunan kelapa sawit (Prawito, 2009). Ultisol yang berpotensi dari segi luasannya, diperlukan inovasi dan teknologi yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah sehingga dapat dimanfaatkan untuk budidaya kelapa sawit. Ultisol juga memiliki pH rendah karena liat yang didominasi oleh ion Hidrogen dan Alumunium yang menjadi sumber kemasaman dan bersifat meracun. Beberapa penelitian melaporkan bahwa Ultisol Limau Manis memiliki pH 5-5,2 dengan

kategori masam dan memiliki persentase kejenuhan Al yang tinggi mencapai 50% (Septyani, 2018).

Bahan organik dianggap sebagai parameter yang paling penting dalam meningkatkan produktivitas tanah. Salah satu sumber bahan organik yang berada di PTPN Sumatera Utara adalah limbah padat pabrik gula (LPPG). Pada pabrik gula dihasilkan limbah sebesar 3,5% dalam satu kali produksi sehingga berpotensi untuk mencemari lingkungan dan saat ini pemanfaatannya belum maksimal, kurang dari 50% limbah blotong dimanfaatkan untuk lahan tebu sendiri dan selebihnya dibiarkan di lahan pabrik (PTPN III, 2016). Dari permasalahan tersebut, limbah

blotong perlu dimanfaatkan untuk bahan amelioran di lahan lain seperti lahan kelapa sawit, mengingat di sekitar perkebunan PTPN III banyak terdapat perkebunan sawit rakyat dan perkebunan swasta yang secara keseluruhan memiliki luas 417.000 Ha (Ditjen Perkebunan, 2014). Dengan demikian, pemberian bahan organik dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara berkelanjutan.

Santiago dan Rosseto (2009) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dari limbah pabrik gula dapat mengontrol keadaan lingkungan, mengurangi penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu, namun penggunaannya secara murni kurang berpengaruh dalam menghasilkan kualitas kompos yang baik. Halifah *et al.* (2014) melaporkan bahwa blotong murni tidak berpengaruh dalam perbaikan sifat kimia tanah. Hal ini dikarenakan blotong murni yang langsung dimanfaatkan mengalami proses dekomposisi sehingga terjadi persaingan hara antara tanaman dan mikroorganisme, sehingga perlu ditambahkan pupuk kandang sebagai penambah sumber unsur hara dan mempercepat proses dekomposisi. Rodhi *et al.* (2013) melaporkan bahwa bahan blotong yang dicampur dengan kotoran hewan dengan perbandingan 1:3 memberikan hasil analisis hara kompos yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kompos blotong murni yaitu N 2,31% ,P 2,76%, dan K 1,33%. Ramos *et al.* (2017) melaporkan bahwa limbah pabrik gula yang ditambah dengan limbah hewan sebagai sumber hara bagi tanah sangat penting dilakukan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi jumlah limbah, menjaga kesuburan tanah dan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Kemudian dilanjutkan dengan penelitian Septyani (2018) bahwa pengaplikasian blotong plus pupuk kandang sapi dengan dosis 0,75 kg polybag⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan bibit utama kelapa sawit pada tahap *main nursery*. Namun demikian, pada penelitian tersebut belum dikaji sejauh mana efektivitas pengaruh kompos blotong plus pupuk kandang sapi dalam mengurangi penggunaan dosis pupuk kimia terhadap bibit tanaman kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji interaksi kompos blotong dengan pupuk sintetik dalam memperbaiki sifat kimia Ultisol, pertumbuhan

bibit kelapa sawit, dan mengkaji pemanfaatan kompos dalam menghemat penggunaan pupuk sintetik.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Kawat Fakultas Pertanian dan analisis tanah dilanjutkan Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag, gembor, polybag, cangkul, kawat, meteran dan ajir. Bahan yang dibutuhkan adalah kompos blotong dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan (3:1), dekomposer M-21, pupuk Urea, SP-36 dan KCl, Dolomit, bibit kelapa sawit tahap *pre-nursery* yang berumur 3 bulan dan jenis tanah yang digunakan adalah Ultisol Limau Manis yang diambil pada kedalaman 0-20 cm.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial 3 x 5 dengan 3 ulangan. Faktor utama adalah dosis kompos blotong plus pupuk kandang sapi yang terdiri dari tiga taraf yaitu : A0 = tanpa kompos blotong plus pupuk kandang sapi; A1= 0.50 kg kompos polybag⁻¹; A2= 0.75 kg kompos polybag⁻¹. Faktor kedua adalah takaran pupuk kimia yang terdiri dari 5 taraf yaitu, B0 = Tanpa pupuk sintetik, B1 = pupuk sintetik 0.25 rekomendasi, B2= pupuk sintetik 0.50 rekomendasi, B3 = pupuk sintetik 0.75 rekomendasi, B4 = pupuk sintetik 1.00 rekomendasi. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji F untuk sidik ragamnya dengan taraf nyata 5%. Jika berbeda nyata (F hitung lebih besar dari F tabel 5%), maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Kompos blotong dibuat secara anaerob. Penelitian ini menggunakan limbah padat blotong dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 3:1 setara berat kering mutlak. Masing-masing bahan dicampur hingga

homogen dan dibalik seminggu sekali. Kompos yang telah matang ditandai dengan tidak berbau, berwarna coklat dan C/N <15. Ultisol yang digunakan pada penelitian ini diambil di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang diambil pada kedalaman 0-40 cm, dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Kemudian, tanah ditimbang 10 kg polybag⁻¹ berat kering mutlak dan dimasukkan ke polybag serta disiram dengan air hingga kapasitas lapang. Kemudian diinkubasi hingga 15 hari.

Analisis kompos, tanah dan tanaman

Analisis kompos meliputi Analisis kompos blotong plus pupuk kandang sapi di laboratorium meliputi: pH (1:5), C-total dengan metode pengabuan kering pada suhu 500°C selama 4 jam, N-total dengan metode Kjeldhal, P-total, K-Total, Ca-total, Mg-total, Natotal dengan metode pengabuan basah, dan KTK dengan metode pencucian Amonium Asetat, analisis gugus fungsional kompos blotong murni, pupuk kandang sapi dan kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Analisis tanah sebelum dan setelah inkubasi meliputi pH H₂O dengan metode Elektroda glass pH meter, KTK dengan metode pencucian menggunakan Ammonium Asetat (NH₄OAc)

pH 7, C-Organik dengan metode Walkley And Blcak, N-total dengan metode Kjeldhal, P-tersedia dengan metode Bray II, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd dengan metode pencucian menggunakan Ammonium Asetat (NH₄OAc) pH 7 dan diukur dengan *Atomic Absorbance Spectrofotometer* (AAS). Analisis Tanaman meliputi serapan hara N dengan metode destruksi basah dengan menggunakan asam sulfat 96%. Kemudian hasil analisis tanaman dikalikan dengan berat kering tanaman dalam satuan g/tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik kimia kompos blotong plus pupuk kandang sapi

Berdasarkan hasil analisis karakteristik kimia pupuk kandang sapi, blotong dan kompos (blotong plus pupuk kandang sapi) menunjukkan bahwa masing-masing bahan utama dan kompos memiliki perbedaan kandungan unsur hara seperti yang disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa proses pengomposan dapat merubah karakteristik kimia dan biologi blotong murni. penurunan pH terjadi akibat adanya mineralisasi senyawa N yang menghasilkan nitrik dan ion H⁺.

Tabel 1. Karakteristik kimia pupuk kandang sapi, blotong dan kompos blotong plus pupuk kandang sapi.

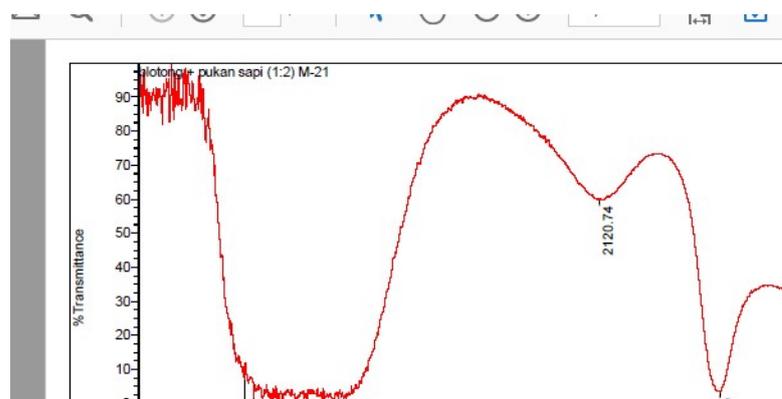
Parameter	Satuan	Pukan Sapi	Blotong	Kompos blotong plus pukan sapi
pH		7,50	7,18	7,17
Kadar Air	%	176,92	124,75	100,70
C-total	%	34,88	36,5	32,99
N-total	%	3,11	1,70	2,45
C/N		11,23	21,47	13,46
P-total	%	1,43	1,95	3,11
K-total	%	3,45	3,60	3,83
Ca-total	%	4,30	3,00	5,35
Mg-total	%	0,70	0,28	0,64
KTK	cmol kg ⁻¹	74,55	71,70	78,10
Hemiselulosa	%	36,00	67,00	66,50
Selulosa	%	53,95	23,48	19,67
Lignin	%	10,04	29,51	13,82

Penurunan pH pada kompos juga disebabkan oleh adanya perubahan asam amino yang berasal dari sintesis protein menjadi beberapa senyawa yaitu asetat, hidrogen, dinitrogen dan CO₂. Selanjutnya, penurunan C setelah proses pengomposan sebesar 3,51% dari bahan utama blotong. Penurunan nilai ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme selama proses pengomposan. Selama proses pengomposan karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan seluler mikroba sehingga CO₂ mengalami oksidasi melalui proses respirasi mikroorganisme dan membebaskan CO₂ ke atmosfer. Selain itu, terjadi perubahan persentase nitrogen (N) setelah terjadi pengomposan jika dibandingkan dengan bahan utama pupuk kandang dan blotong. Perubahan persentase N-total setelah terjadi pengomposan sebesar 0,75%. Perubahan persen N-total disebabkan oleh adanya sumbangan N dari pakan sapi dan blotong. Selain itu, perubahan N-total disebabkan oleh adanya proses mineralisasi N selama dekomposisi berlangsung. Dalam proses dekomposisi bahan organik, terjadi mineralisasi N, pelapukan CO₂ dan pelepasan asam-asam organik. Penurunan rasio C/N ini sudah mendekati rasio C/N tanah atau berada pada nilai 10,1 sampai 15. Penurunan nilai C/N disebabkan oleh adanya proses dekomposisi bahan organik yang terdiri dari unsur C,H,O,N yang berubah menjadi CO₂ dan H₂O, dan unsur N berubah menjadi nitrit dan nitrat. Selanjutnya, peningkatan Ca,

Mg dan K setelah proses pengomposan disebabkan oleh adanya proses mineralisasi bahan organik sehingga mampu melepaskan hara tanaman yang lengkap berupa Ca, Mg, K, P, N dan S. Selanjutnya proses pengomposan dapat mengurangi persentase hemiselulosa dan lignin jika dibandingkan dengan blotong sebelum dikomposkan dengan penurunan hemiselulosa dan lignin sebesar 0,5% dan 15,69%. Penurunan hemiselulosa disebabkan proses dekomposisi oleh mikroorganisme selama proses pengomposan bahan organik. Hemiselulosa relatif lebih mudah didekomposisi dan merupakan polisakarida yang lebih dahulu didekomposisi (Setyorini *et al.*, 2010).

Gugus fungsional kompos blotong plus pupuk kandang sapi

Hasil analisis gugus fungsional kompos blotong plus pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Gambar 1 yang memperlihatkan spektrum FTIR kompos blotong plus pupuk kandang sapi. Proses pengomposan dan penambahan pupuk kandang pada blotong memberikan perubahan, yaitu terjadi penurunan intensitas pada regangan OH. Pada Tabel 3 dan 4 dapat dilihat bahwa selisih penurunan regangan OH sebesar 146,64 cm⁻¹ jika dibandingkan dengan sebelum proses pengomposan. Selanjutnya terjadi penurunan persentase transmisi yang pada awalnya 50% menjadi 10%.



Gambar 1. Hasil FTIR gugus fungsional pada kompos blotong plus pupuk kandang sapi.

Penurunan regangan OH pada kompos blotong plus pupuk kandang disebabkan adanya proses pengomposan dan adanya

penambahan bahan baku dari pupuk kandang sapi. Proses pengomposan dapat merubah selulosa melalui enzim selulase menjadi

senyawa monosakarida, alkohol, karbondioksida dan asam organik lainnya. Selanjutnya pergeseran regangan OH pada kompos blotong plus pupuk kandang sapi disebabkan berkurangnya kadar lignin di dalam bahan baku, dimana lignin memiliki gugus fungsi -OH (Leonard *et al.*, 2012). Perubahan selanjutnya terjadi pada wilayah ikatan rangkap 2 yaitu pergeseran frekuensi 1631,99 cm⁻¹ yang merupakan penciri karboksilat. Penurunan bilangan gelombang mengindikasikan melemahnya ikatan -COOH akibat proses pengomposan menjadi ikatan COO⁻ (Nurlina *et al.*, 2018). Gugus ini mengalami disosiasi H⁺ pada pH tinggi seperti yang terdapat pada kompos sehingga dapat meningkatkan muatan negatif. Perombakan ikatan COOH menjadi COO⁻ mengindikasikan bahwa gugus fungsional ini akan dapat meningkatkan kapasitas tukar kation di dalam tanah (Nurlina *et al.*, 2018).

Karakteristik kimia Ultisol sebelum inkubasi

Hasil karakteristik kimia tanah setelah inkubasi disajikan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanah yang digunakan untuk penelitian ini secara keseluruhan dapat dikatakan mempunyai tingkat kesuburan yang rendah. Dengan kesuburan yang rendah, diduga tanah ini terbentuk pada bahan induk bereaksi masam dan terletak di daerah tropik basah dengan curah hujan tinggi. Tanah yang digunakan dalam penelitian tergolong masam (5,27) dan memiliki nilai pH KCl 4,49. Rendahnya nilai pH tanah pada Ultisol Limau Manis disebabkan oleh curah hujan yang tinggi yang mencapai

5.768 mm tahun⁻¹ (BPSDA Sumbar, 2016) dan temperatur yang tinggi.

Tabel 2. Hasil analisis ciri kimia tanah yang digunakan sebelum inkubasi

Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O (1:1)		5,27	Masam
P-tersedia	ppm	9,22	Rendah
C-Organik	%	1,57	Rendah
N-total	%	0,16	Rendah
C _{add}	cmol _c kg ⁻¹	0,40	Sangat rendah
Mg _{dd}	cmol _c kg ⁻¹	0,29	Sangat rendah
K _{dd}	cmol _c kg ⁻¹	0,25	Rendah
KTK	cmol _c kg ⁻¹	15,75	Rendah

Kondisi ini menyebabkan terjadinya pencucian kation-kation basa ke lapisan tanah bawah bersama air perkolasi atau hanyut bersama aliran permukaan, sehingga kation yang dipertukarkan menjadi rendah, sehingga Ultisol didominasi oleh Aluminium dan hidrogen. Ion tersebut dapat menyebabkan kemasaman pada tanah. Kandungan Al-dd yang terjerap di permukaan koloid tanah menjadi penyebab rendahnya pH tanah dan menyumbangkan H⁺ dalam jumlah banyak. Keadaan ini juga dapat menyebabkannya retensi dan defisiensi hara pada Ultisol.

Karakteristik kimia Ultisol setelah inkubasi

Perubahan sifat kimia Ultisol setelah diinkubasi dengan bahan organik kompos blotong plus pupuk kandang sapi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh kompos blotong plus pupuk kandang sapi dalam memperbaiki sifat kimia tanah Ultisol Limau Manis

Perlakuan	pH	P-ters	C-Org	N-tot	KTK	Ca	Mg	K
		(ppm)	(%)	(%)				
Kontrol	5,38 ^d	9,58 ^d	1,66 ^c	0,15 ^c	12,40 ^d	0,25 ^d	0,40 ^b	0,21 ^a
0 kg	5,58 ^c	14,92 ^c	2,10 ^c	0,16 ^c	14,33 ^c	2,45 ^c	0,49 ^b	0,27 ^a
0,5 kg	5,84 ^b	26,68 ^b	3,46 ^b	0,30 ^b	26,95 ^b	6,48 ^b	0,94 ^a	0,35 ^a
0,75 kg	6,11 ^a	43,47 ^a	4,27 ^a	0,47 ^a	31,94 ^a	7,78 ^a	1,01 ^a	0,36 ^a
KK (%)	1,08	7,51	6,03	6,18	4,50	7,14	7,45	9,67

Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Nilai pH tanah

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian kapur memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan nilai pH tanah yaitu sebesar 0,2 unit jika dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan nilai pH ini sesuai dengan pernyataan Tiecher *et al.* (2018) bahwa pemberian kapur dolomit sebesar 3 t ha⁻¹ mampu menurunkan nilai kemasaman tanah. Pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa pemberian kompos dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹ yang ditambah kapur memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan nilai pH tanah secara berturut-turut yaitu 0,26 unit dan 0,53 unit jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Bento *et al.* (2019) melaporkan bahwa penambahan bahan organik yang berasal dari limbah pabrik gula dapat meningkatkan pH tanah hingga 6,41. Selain itu, akibat terbentuknya asam-asam organik dari hasil dekomposisi bahan organik juga menghasilkan oksida-oksida yang menyebabkan meningkatnya nilai pH.

Fosfor tersedia

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹ memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan P-tersedia di Ultisol yaitu sebesar 11,76 ppm dan 28,55 ppm jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Pada dosis ini kompos blotong hanya menyediakan P sebesar 10,18% dari P total yang ada pada kompos. Rendahnya sumbangan P akibat pemberian kompos disebabkan oleh sifat *slow release* dari bahan organik. Oleh sebab itu, pemberian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P dalam jangka waktu yang lebih panjang (Nurlina *et al.*, 2018).

Kandungan C-organik dan N-total

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan C-organik. Peningkatan C-organik sebesar 1,36% jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Kemudian pada perlakuan dengan dosis 0,75 kg polybag⁻¹ juga memberikan

pengaruh yang nyata dalam meningkatkan C-organik. Peningkatan C-organik dan bahan organik berturut-turut sebesar 2,17% jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Peningkatan C-organik pada tanah disebabkan kompos mengandung C-total dan bahan organik yang tinggi yaitu 32,99%. Dari persentase tersebut terdapat 4,3-7% C-organik yang terdapat pada tanah dan sudah pada kondisi bahan organik yang ideal. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan organik dalam blotong masih tersisa lebih 50% dan dapat dimanfaatkan dalam waktu yang berkepanjangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Onunka *et al.* (2012) bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan dan meningkatkan C-organik. Selanjutnya peningkatan C-organik terjadi seiring dengan peningkatan persentase kompos yang diberikan. Selanjutnya pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa pemberian bahan organik berupa kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹ memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan N-total pada Ultisol. Peningkatan N-total yaitu sebesar 0,14% dan 0,31% jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Peningkatan N-total disebabkan oleh kompos yang telah mengalami mineralisasi N akibat proses dekomposisi sehingga dapat melepaskan senyawa NO₃⁻ dan NH₄⁺, akibatnya kandungan N-total di dalam tanah meningkat.

Kapasitas tukar kation dan basa-basa dapat dipertukarkan

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹ juga memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan KTK Ultisol, peningkatan KTK terjadi sebesar 12,62 cmol_c kg⁻¹ dan 17,61 cmol_c kg⁻¹, dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi. Peningkatan KTK pada Ultisol disebabkan oleh adanya asam-asam organik akibat proses dekomposisi selama proses pengomposan. Karboksilat dan fenolat pada gugus fungsional kompos tersebut mengalami disosiasi H⁺ akibat adanya peningkatan pH

pada Ultisol, oleh sebab itu, KTK Ultisol yang diaplikasikan kompos menjadi lebih tinggi.

Pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit

Peningkatan tinggi tanaman

Pengaruh Interaksi kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan pupuk sintetis dalam meningkatkan tinggi tanaman bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 4. Pada Tabel 4 tinggi tanaman bibit kelapa sawit yang diperoleh akibat peningkatan takaran pupuk sintetis dari 0 R ke 0,25 R, hanya nyata pada pemberian kompos dengan dosis 0 kg polybag⁻¹

dan tidak nyata pada pemberian kompos dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,25 R ke 0,5 R, kenaikan tinggi tanaman nyata pada dosis kompos 0,5 kg polybag⁻¹ dan tidak nyata pada dosis 0 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Selanjutnya, bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,5 R ke 0,75 R tidak nyata meningkatkan tinggi tanaman pada seluruh dosis kompos yang diberikan. Begitu juga apabila takaran dinaikkan dari 0,75 R ke 1 R, kenaikan tinggi tanaman tidak nyata pada pemberian kompos.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara takaran kompos blotong plus pupuk kandang sapi dan takaran pupuk sintetis terhadap peningkatan tinggi tanaman bibit kelapa sawit.

Takaran Kompos	Tinggi Tanaman (cm)				
	Takaran Pupuk Sintetis				
	0 R	0,25 R	0,5 R	0,75 R	1 R
0 kg polybag ⁻¹	47,67 A a	56,00 A b	60,50 A b	63,26 A b	62,43 A b
0,5 kg polybag ⁻¹	57,83 B a	60,38 B a	65,17 B b	69,40 B b	66,83 A b
0,75 kg polybag ⁻¹	63,20 B a	65,48 B a	68,80 B a	75,00 B a	72,23 A a
KK = 8,97%					

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar dan baris diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Bila dilihat pengaruh dosis kompos pada berbagai takaran pupuk sintetis, maka pada takaran 0 R tinggi tanaman bibit kelapa sawit tertinggi diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (63,20 cm), dan berbeda nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman yang diperoleh jika dibandingkan dengan 0 kg polybag⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,25 R, tinggi tanaman tertinggi juga diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (65,46 cm), dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,5 R dan 0,75 R tinggi tanaman tertinggi juga diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (68,80 cm) pada 0,5 R dan 75 cm pada 0,75 R, dan berbeda nyatadengan dosis 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 1 R tinggi

tanaman tertinggi diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (72,23 cm) tetapi tidak nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman yang diperoleh jika dibandingkan dengan dosis kompos yang lainnya. Dari data tersebut terlihat bahwa tanpa adanya penambahan kompos dapat meningkatkan respon pupuk sintetis dalam meningkatkan tinggi tanaman bibit kelapa sawit. berbeda halnya dengan adanya pemberian kompos, peningkatan respon pupuk sintetis menjadi lebih rendah, hal ini disebabkan oleh adanya unsur hara yang disumbangkan oleh kompos sehingga pemupukan dengan dosis hingga 1 Rekomendasi kurang respon dalam pertumbuhan tanaman. Disamping sumbangan unsur hara, pemberian kompos juga telah menyebabkan terjadinya perbaikan sifat fisika tanah seperti aerase tanah, hal ini juga akan

berdampak terhadap peningkatan aktivitas biologi tanah khususnya mikroorganisme dalam tanah. Sehingga dari seluruh kombinasi perlakuan yang digunakan maka kombinasi perlakuan yang terbaik di peroleh pada kombinasi kompos dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan takaran pupuk 0,5 Rekomendasi.

Berat kering batang dan daun tanaman

Pengaruh Interaksi kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan pupuk sintetis dalam meningkatkan bobot kering batang dan daun bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 5. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa bobot kering bibit kelapa sawit yang diperoleh

akibat peningkatan takaran pupuk sintetis dari 0 R ke 0,25 R, nyata pada pemberian kompos dengan dosis 0 kg polybag⁻¹, 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,25 R ke 0,5 R, kenaikan bobot kering nyata pada dosis kompos 0 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹, tetapi tidak nyata pada dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Selanjutnya, bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,5 R ke 0,75 R juga nyata meningkatkan bobot kering pada dosis 0 kg polybag⁻¹, 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Begitu juga apabila takaran dinaikkan dari 0,75 R ke 1 R, kenaikan bobot kering nyata pada perlakuan kompos 0 kg polybag⁻¹, 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara takaran kompos blotong plus pupuk kandang sapi dan takaran pupuk sintetis terhadap berat kering batang dan daun bibit kelapa sawit.

Takaran Kompos	Berat Kering Batang dan Daun Bibit Kelapa Sawit (g)				
	Takaran Pupuk Sintetik				
	0 R	0,25 R	0,5 R	0,75 R	1 R
0 kg polybag ⁻¹	11,14 A a	20,06 A b	33,64 A c	46,97 A d	35,15 A c
0,5 kg polybag ⁻¹	21,97 B a	30,56 B b	46,38 B c	53,04 B d	46,46 B c
0,75 kg polybag ⁻¹	28,07 C a	40,46 C b	50,78 B c	85,83 C d	49,97 B c
KK = 13,52%					

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar dan baris dikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Bila dilihat pengaruh dosis kompos pada berbagai takaran pupuk sintetis, maka pada takaran 0 R bobot kering terbesar diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (28,07 g), dan berbeda nyata dalam meningkatkan bobot kering yang diperoleh jika dibandingkan dengan 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,25 R, bobot kering terbesar juga diperoleh pada dosis 0,5 kg polybag⁻¹ (40,46 g), dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,5 R bobot kering terbesar juga diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (50,78 g) dan berbeda nyata dengan dosis 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,75 R bobot kering terbesar diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (85,83)

dan berbeda nyata dengan dosis 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 1 R, bobot kering terbesar diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (49,97) dan nyata dalam meningkatkan jumlah pelepah jika dibandingkan dengan dosis kompos 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Dari data tersebut terlihat bahwa tanpa adanya penambahan kompos dapat meningkatkan respon pupuk sintetis dalam meningkatkan bobot kering bibit kelapa sawit. Begitu juga dengan adanya pemberian kompos, peningkatan respon pupuk sintetis juga semakin baik, sehingga pemakaian kompos yang disertai dengan pemupukan hingga 0,75 R memberikan respon yang nyata dalam peningkatan jumlah pelepah bibit kelapa sawit.

Sehingga dari seluruh kombinasi perlakuan yang digunakan maka kombinasi perlakuan yang terbaik di peroleh pada kombinasi kompos dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan takaran pupuk 0,75 Rekomendasi.

Serapan hara nitrogen batang dan daun bibit kelapa sawit

Pengaruh Interaksi kompos blotong plus pupuk kandang sapi dengan pupuk sintetik dalam meningkatkan serapan N bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 6. Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa serapan N bibit kelapa sawit yang diperoleh akibat peningkatan takaran pupuk sintetik dari 0 R ke 0,25 R, nyata pada pemberian kompos dengan dosis 0 kg polybag⁻¹, 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,25 R ke 0,5 R, kenaikan serapan N nyata pada dosis

kompos 0 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata pada dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Selanjutnya, bila takaran pupuk dinaikkan dari 0,5 R ke 0,75 R juga nyata meningkatkan serapan N pada dosis 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak nyata pada dosis 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Begitu juga apabila takaran dinaikkan dari 0,75 R ke 1 R, kenaikan serapan N tidak nyata pada perlakuan kompos 0 kg polybag⁻¹, 0,5 kg polybag⁻¹ dan 0,75 kg polybag⁻¹. Bila dilihat pengaruh dosis kompos pada berbagai takaran pupuk sintetik, maka pada takaran 0 R serapan hara tertinggi diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (27,54 g tanaman⁻¹), dan berbeda nyata dalam meningkatkan serapan N yang diperoleh jika dibandingkan dengan 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg polybag⁻¹.

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara takaran kompos blotong plus pupuk kandang sapi dan takaran pupuk sintetik terhadap serapan hara N batang dan daun bibit kelapa sawit.

Takaran Kompos	Serapan Hara N (g tanaman ⁻¹)				
	Takaran Pupuk Sintetik				
	0 R	0,25 R	0,5 R	0,75 R	1 R
0 kg polybag ⁻¹	7,88 A a	15,25 A B	57,15 A c	63,96 A d	55,32 A c
0,5 kg polybag ⁻¹	23,65 B a	46,25 B B	62,47 A b	71,28 B b	66,09 B b
0,75 kg polybag ⁻¹	27,54 B a	61,34 B B	84,45 B c	89,50 C c	80,85 C c

KK = 10,58 %

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar dan baris dikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Pada takaran 0,25 R, serapan N tertinggi juga diperoleh pada dosis 0,5 kg polybag⁻¹ (61,34 g.tanaman⁻¹), dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 kg polybag⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,5 R serapan N juga diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (84,45 g tanaman⁻¹) dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg polybag⁻¹. Pada takaran 0,75 R serapan N tertinggi diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (89,50 g tanaman⁻¹) dan berbeda nyata dengan dosis 0 kg polybag⁻¹ dan 0,5 kg

polybag⁻¹. Pada takaran 1 R, serapan N terbanyak diperoleh pada dosis 0,75 kg polybag⁻¹ (80,85 g tanaman⁻¹) dan nyata dalam meningkatkan serapan N jika dibandingkan dengan dosis kompos yang lainnya.

Kesimpulan

1. Pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi berinteraksi dengan pupuk sintetik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan serapan hara bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

- dimana pertumbuhan tanaman dan serapan hara N,P,K tertinggi pada dosis kompos 0,75 kg polybag⁻¹ dengan takaran pupuk sintetis 0,5 Rekomendasi.
2. Pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi hingga dosis 0,75 kg polybag⁻¹ mampu memperbaiki sifat kimia Ultisol Limau Manis seperti meningkatkan pH H₂O hingga 6,11 unit, C-Organik 4,27%, N-total 0,47%, Ca-dd 7,78 cmol kg⁻¹, Mg-dd 1,01 cmol kg⁻¹, K-dd 0,36 cmol kg⁻¹ dan KTK 31,94 cmol kg⁻¹ jika dibandingkan dengan tanah yang tidak diaplikasikan kompos.
 3. Pemberian kompos blotong plus pupuk kandang sapi hingga takaran 0,5 kg polybag⁻¹ dan takaran pupuk sintetis 0,5 rekomendasi dapat merubah nilai pH Ultisol setelah panen hingga 5,77 unit, memberikan hasil pertumbuhan tanaman optimum, seperti tinggi tanaman hingga 65,17 cm, berat kering 46,38 g dan serapan hara N 62,47 g.tanaman⁻¹ jika dibandingkan dengan tanpa pemberian bahan organik dan pupuk sintetis.
 4. Pemanfaatan kompos blotong plus pupuk kandang sapi dapat mengurangi penggunaan pupuk sintetis hingga 25%-50% dan dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal.
- Daftar Pustaka**
- Bento, L.R., Castro, A.J.R., Moreira, A.B., Feneira, O.P., Bisinoti, M.C. and Melo, C.A. 2019. Release of nutrients and organic carbon in different soil types from hydrochar obtained using sugarcane bagasse and vinasse. *Geoderma* 334:24-32.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Tahun. 2017. The Crop Palm Oil Estate Statistics of Indonesia in 2015 to 2017. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Halifah, R.S. dan Mudji, S. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik blotong dan pupuk anorganik ZA terhadap tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 2: 665-672.
- Leonard, S.J., Harry, A.S. dan Maulida, S. 2012. Pengaruh penggunaan larutan alkali dalam uji fourier transform infrared pada komposit termoplastik berpengisi serabut kelapa. *Jurnal Teknik Kimia* 2: 1-9.
- Nurlina, N., Syahbanu, I., Tamnasi, M.T., Nabela, C. dan Furnata, M.D. 2018. Ekstraksi dan penentuan gugus fungsi asam humat dari pupuk kotoran sapi. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry* 1: 20-38.
- Onunka, N.A., Chukwu, L.I., Mbanasor, E. and Ebeniro, C.N. 2012. Effect of organic and anorganic manures and time of application on soil properties and yield of sweetpotato in a tropical Ultisol. *Journal of Agriculture and Social Research* 12 : 183-194.
- Prawito, P. 2009. Dampak penyusutan gambut terhadap toxik tanah di perkebunan kelapa sawit di Bengkulu. *Jurnal Akta Agrosia* 12: 28-34.
- PTPN III. 2016. Persentase Limbah Padat, Cair, dan Gas pada Pabrik Gula Kwala Madu. Kwala Madu. www.medantribunnews.com. Diakses pada 20 Maret 2018.
- Ramos, L.A., Lana, M.R.Q., Henrique, G. and Silva, A.A. 2017. Effect of organo mineral and poultry litter waste on sugarcane yield and some plant and soil chemical properties. *African Journal of Agricultural Research* 12 : 20-27.
- Rodhi, R., Sri, K.N. dan Ika, A.D. 2013. Pemanfaatan Blotong Tebu dan Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik (Kajian Konsentrasi Penambahan Microbacter Alfalfa-11 dan Lama Waktu Pengomposan). Universitas Brawijaya. Malang. 2 – 10.
- Santiago, A.D. dan Rossetto, R. 2009. Adubação: resíduos alternativos. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/canadeacucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html. Diakses 24 Agustus 2018.
- Septyani, I.A.P. 2018. Pengaruh Kompos Blotong Plus Pupuk Kandang Sapi dalam Memperbaiki Sifat Kimia Ultisol dan Pumbuhan Pembibitan Utama Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. hal. 82.
- Setyorini, D. 2012. Kompos. Departemen Pertanian. Balittanah.go.id
- Tiecher, T.L., Soriani, H.H., Tiecher, T., Ceretta, C.A., Nicoloso, F.T., Tarouco, C.P., Clase, B.E., Conti, L. and Tassinari, A. 2018. The interaction of high copper and zinc in acid soil changes the physiological state and development of the root system in young grapevins. *Ecotoxicology and Environmental Savety* 148: 985-994.