

PENGARUH BLOTONG, ABU KETEL, KOMPOS TERHADAP KETERSEDIAAN FOSFOR TANAH DAN PERTUMBUHAN TEBU DI LAHAN TEBU PABRIK GULA KEBON AGUNG, MALANG

Dery Pambudi¹, Maulana Indrawan², Soemarno^{1*}

¹ Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

² Departemen Penelitian dan Pengembangan, Pabrik Gula Kebon Agung, Malang

* penulis korespondensi: soemarno@ub.ac.id

Abstract

The main problem in the Karangduren sugarcane soil is the low availability of soil-P that leads to the low of cane production. The objectives of this study was to determine the effects of filter-cake, sugarcane boiler ash and compost on availability of soil-P and growth of sugarcane at Kebon Agung Sugar Mill in Karangduren village of Malang. The treatments tested were control (P0), sugarcane boiler-ash 60 t ha⁻¹ (P1), compost 3 t ha⁻¹ (P2), filter-cake 60 t ha⁻¹ (P3), sugarcane boiler ash 30 t ha⁻¹ + filter cake 30 t ha⁻¹ (P4), sugarcane boiler ash 15 t ha⁻¹ + filter-cake 45 t ha⁻¹ (P5), and sugarcane boiler ash 30 t ha⁻¹ + filter-cake 30 t ha⁻¹ + bio-fertilizers 80 L ha⁻¹ (P6). Results of the study showed that application of sugarcane boiler ash, filter cake and compost improved chemical characteristics of the soil studied and increased growth of sugarcane up to 4 MAP (months after planting). The best treatment in improving soil chemical characteristics and growth of sugarcane was application of sugarcane boiler ash 60 t ha⁻¹ (P1). Application of sugarcane boiler ash 60 t ha⁻¹ was able to increase soil pH by 6.12%, increasing the content of soil C-Organic by 46.03 % and soil-P availability by 328.39 % compared to soil before treatment. Application of sugarcane boiler ash 60 t ha⁻¹ (P1) was also able to improve growth of sugarcane measured by the cane height, cane length, number of shoots, number of leaves, content of chlorophyll, cane dry weight and P-uptake of sugarcane.

Keywords : boiler ash, compost, filter cake, sugarcane

Pendahuluan

Unsur P merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi tanaman, begitu juga untuk tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). Menurut Mulyono (2009), unsur P dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman, baik perakaran, anakan, panjang batang dan besarnya ruas-ruas batang tanaman tebu. Namun unsur P merupakan unsur yang sulit tersedia bagi tanaman meskipun dalam tanah jumlahnya banyak.

Menurut Hanafiah (2010), ketersediaan P dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi komposisi pelikat tanah, pH tanah, kandungan liat dan kandungan bahan organik. Bahan organik memiliki peran penting dalam

meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah. Hal ini karena kandungan yang terdapat dalam bahan organik mampu membebaskan unsur hara P dari jerapan Al dan Fe sehingga tersedia bagi tanaman. Menurut Hanafiah (2010), penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Permasalahan yang terdapat di lapang adalah ketersediaan unsur hara P yang terkandung dalam tanah rendah. Rendahnya ketersediaan unsur hara P bagi tanaman dapat menghambat pertumbuhan tebu.

Defisiensi unsur hara P pada tebu dapat menghambat pemanjangan dan pembesaran batang, hingga pembentukan tunas yang tidak maksimal (Moore dan Botha, 2013). Solusi yang sering diterapkan oleh petani tebu untuk

meningkatkan kesuburan tanah, salah satunya adalah penambahan bahan organik. Menurut Sutedjo (2008), kemampuan tanah menghasilkan suatu produksi berhubungan dengan kadar bahan organik. Penggunaan bahan organik seperti blotong, abu ketel serta kompos banyak diaplikasikan pada lahan budidaya tebu. Tujuan pemberian bahan organik tersebut adalah untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Hasil sampingan industri gula berupa blotong, ampas, abu ketel, serta seresah berpotensi besar dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Mulyadi (2000) menyatakan bahwa pemberian blotong dapat berpengaruh nyata terhadap peningkatan fase vegetatif tebu. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang potensi penambahan bahan organik seperti blotong, abu ketel dan kompos terhadap serapan P serta pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada lahan PG Kebon Agung, Malang.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui (a) pengaruh pemberian blotong, abu ketel dan kompos terhadap pH, kandungan C-Organik dan P-tersedia dalam tanah, dan (b) mempelajari pengaruh pemberian blotong, abu ketel dan kompos terhadap pertumbuhan, bobot kering tanaman dan serapan-P tebu (*Saccharum officinarum* L.).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan tebu kelola seksi TS (Tebu Sendiri) Pabrik Gula (PG) Kebon Agung di Malang Jawa Timur. Lahan penelitian terletak di Desa Karangduren, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang. Penelitian di lapang dilakukan mulai bulan November 2014 sampai dengan Maret 2015. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Analisis laboratorium dimulai pada bulan Maret 2015 sampai dengan April 2015.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 7 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Rincian perlakuan penelitian disajikan pada Tabel 1. Parameter pengamatan tanah bagi menjadi 2 yaitu pengamatan tanah awal sebelum perlakuan serta pengamatan tanah akhir ketika

tebu berumur 4 BST. Sedangkan pengamatan tanaman tebu dibagi menjadi pengamatan pertumbuhan yang dilakukan pada 1, 2, 3 dan 4 BST serta pengamatan serapan unsur P yang dilakukan pada tebu umur 4 BST. Parameter, waktu pengamatan dan metode yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Kode	Perlakuan
P0	Tanpa Perlakuan
P1	Abu ketel 60 t ha ⁻¹
P2	Kompos 3 t ha ⁻¹
P3	Blotong 60 t ha ⁻¹
P4	Abu ketel 30 t ha ⁻¹ + Blotong 30 t ha ⁻¹
P5	Abu ketel 15 t ha ⁻¹ + Blotong 45 t ha ⁻¹
P6	Abu ketel 30 t ha ⁻¹ + Blotong 30 t ha ⁻¹ +Pupuk hayati 80 L ha ⁻¹

Bahan perlakuan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari blotong, abu ketel, kompos, pupuk hayati dan bibit bagal varietas PSJK 922. Blotong dan abu ketel yang digunakan merupakan bahan sampingan dari produksi gula di PG Kebon Agung, sedangkan bahan kompos merupakan hasil olahan dari blotong yang dilakukan pengomposan menggunakan bantuan bakteri dekomposer. Semua bahan perlakuan diterapkan di lahan sebelum proses penanaman bibit tebu berlangsung.

Pupuk hayati diterapkan dilahan setelah blotong dan abu ketel diterapkan pada setiap juringan. Penerapan pupuk hayati dilakukan dengan penenggeran 1:20 liter dan di siram menggunakan gembor secara merata pada setiap juringan. Jarak tanam pusat ke pusat (PKP) yang diterapkan adalah 100 cm. Panjang juringan adalah 8 m. Lubang tanam dibuat dengan lebar atas 50 cm, lebar bawah 45 cm, dengan kedalaman 50 cm. Pemupukan dilakukan dengan dosis 400 kg ha⁻¹ Phonska dan 300 kg ha⁻¹ ZA. Pemupukan tersebut dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada umur tanaman 1,5 bulan dan 3 bulan. Pembumbunan dilakukan tiga kali yang dilaksanakan secara bertahap. Pembumbunan pertama dilakukan setelah pemberian pupuk pertama, pembumbunan kedua dilakukan saat

pemberian pupuk kedua dan pembumbunan ketiga dilakukan saat tanaman umur 5-6 bulan. Pengamatan tanaman di bagi menjadi 2 yaitu pengamatan pertumbuhan tanaman dan serapan unsur P oleh tanaman tebu. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, panjang batang, jumlah batang, jumlah daun serta jumlah klorofil. Pengamatan

tersebut dilakukan pada bulan 1,2,3 dan 4 setelah tanam (BST) dengan metode Non-destruktif. Pengamatan selanjutnya yaitu terkait serapan unsur hara P oleh tanaman. Pengamatan tersebut dilakukan pada bulan ke-4 setelah tanam (BST) dengan metode destruktif.

Tabel 2. Parameter, Metode dan Waktu Pengamatan

Bahan	Parameter	Metode Analisis	Waktu Pengamatan
Tanah	KTK (cmol kg^{-1})	$\text{NH}_4\text{OAc 1 N pH 7}$	Bulan ke- 0
	C-organik (%)	Walkley dan Black	
	N-total (%)	Kjeldahl	
	C/N	Perhitungan	
	P (mg kg^{-1})	Pengabuan basah	
	K (cmol kg^{-1})	Asam asetat	
	pH	Glass Elektrode	
	Kadar air bahan	Gravimetri	
Tanah	P (mg kg^{-1})	Bray 1 dan 2	Bulan ke- 0 dan 4 (BST)
	C-organik (%)	Walkley dan Black	
	pH	<i>Glass Elektrode</i>	
	N-total (%)	Kjeldahl	
	KTK (cmol kg^{-1})	$\text{NH}_4\text{OAc 1 N pH 7}$	Bulan ke-0
	K (cmol kg^{-1})	Amonium Asetat	
	Tekstur Tanah	Pipet	
	Berat isi (g cm^{-3})	Silinder	
Tanaman	Tinggi tanaman (cm)	Non-destruktif	Bulan Ke- 1,2,3,4 (BST)
	Jumlah batang	Non-destruktif	
	Jumlah daun	Non-destruktif	
	Jumlah Clorofil	Non-destruktif	
	Panjang batang (cm)	Non-destruktif	Bulan ke- 4 (BST)
	Bobot kering tanaman	Metode oven	
	P-total	Pengabuan basah	

Contoh tanaman dianalisis bobot kering dengan metode oven dan dilanjutkan pengujian pada laboratorium kimia untuk mengetahui kandungan P pada tanaman. Pengambilan sampel tanah memiliki titik pengamatan yang sama dengan penentuan titik pengamatan sampel tanaman. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0-30 cm dan kemudian dikompositkan berdasarkan perlakuan dan ulangannya. Sampel tanah komposit akan dilakukan analisis kimia untuk mengetahui kandungan C-Organik, P-Tersedia dan pH tanah.

Data yang diperoleh dari pengamatan lapang (C-organik, pH, P-tersedia, serapan P, bobot kering tanaman dan pertumbuhan tebu) selanjutnya dilakukan analisis ragam (*one way analysis of variants*) untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan. Apabila hasil dari analisis ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Setiap parameter yang terkait (C-Organik, pH, P-Tersedia, serapan P, bobot kering tanaman dan pertumbuhan tebu) di uji menggunakan uji korelasi dan regresi dan dilanjutkan dengan analisis jalur (*Path*

Analisis) untuk mengetahui parameter yang paling dominan sebagai variabel eksogen dalam mempengaruhi variabel endogen, baik berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung. Uji analisis ragam, duncan, korelasi dan regresi dilakukan menggunakan program komputer SPSS 18.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Tanah di lahan tebu karangduren termasuk dalam ordo Inceptisol dengan kelas tekstur tanah lempung berdebu. Hasil analisis awal diketahui bahwa pH tanah di lahan Karangduren adalah sebesar 4,9 dan termasuk dalam katagori masam. Kandungan C-Organik dan P-tersedia pada lahan tebu karangduren termasuk dalam katagori sangat rendah, dengan nilai C-Organik sebesar 0,84% serta kandungan P-tersedia dalam tanah sebesar 3,01 mg kg⁻¹ (Tabel 3). Kandungan C-Organik yang rendah dapat diakibatkan oleh kurangnya masukan bahan organik selama proses budidaya tebu, sedangkan kandungan P-tersedia yang rendah dapat diakibatkan oleh rendahnya pH tanah yang termasuk dalam katagori masam.

pH Tanah

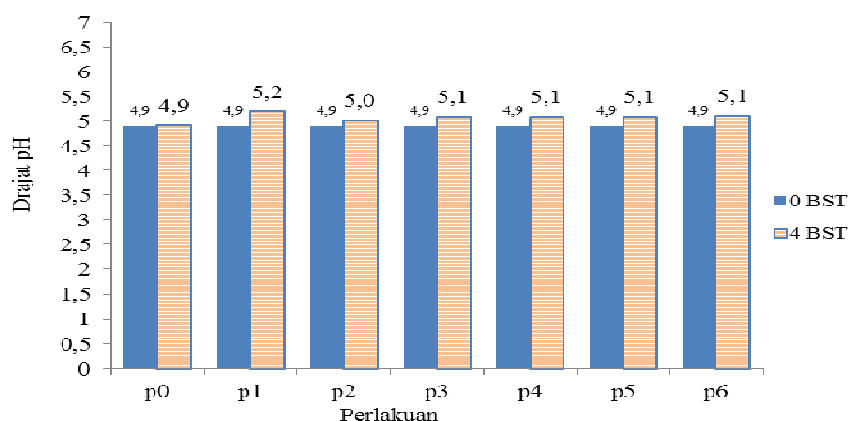
Hasil analisis ragam pada parameter pH tanah tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos. Hal tersebut dapat disebabkan oleh pH tanah

yang masam sehingga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik. Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme adalah pH tanah. Kondisi pH tanah yang optimal untuk aktivitas mikroorganisme tanah yaitu berkisar 5,9–8,4 (Hanafiah, 2010). Kondisi pH yang terlalu rendah akan mengurangi kecepatan dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai (Krismawati dan Asnita, 2011).

Tabel 3. Hasil analisis tanah awal

Jenis Analisis	Nilai	Kriteria
pH 1:1 H ₂ O	4,9	M
C Organik (%)	0,84	SR
N Total (%)	0,08	SR
C/N	10	R
P Bray (mg kg ⁻¹)	3,01	SR
Bahan Organik (%)	1,46	-
K NH ₄ OAC 1 N	0,50	S
pH 7		
KTK me 100 g ⁻¹	32,38	T
Pasir (%)	21,87	
Deb (%)	50,78	
Liat (%)	27,344	
Kelas Tekstur	Lempung Berdebu	

Keterangan : M: masam SR: Sangat Rendah R: Rendah S: Sedang T: Tinggi. *) Sumber : Balai Penelitian Tanah (2005).



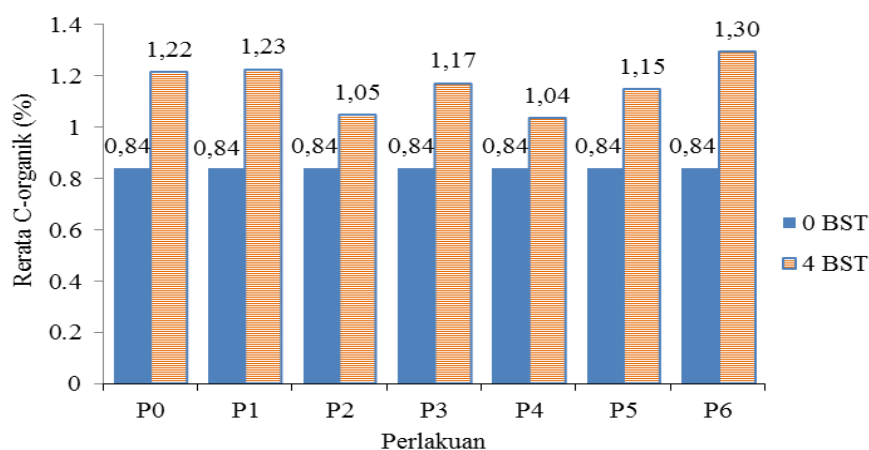
Gambar 1. Hasil pengamatan pH tanah antara semua perlakuan dan keadaan awal sebelum perlakuan.

Hasil pengamatan pada 4 BST menunjukkan peningkatan darajat pH tanah jika dibandingkan keadaan awal sebelum perlakuan. Perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ merupakan perlakuan yang dapat meningkatkan pH tanah tertinggi. Peningkatan pH pada perlakuan tersebut dapat diakibatkan oleh pH awal abu ketel yang basa (pH >7) sehingga dapat meningkatkan pH tanah yang awalnya 4,9 menjadi 5,2. Abu ketel yang memiliki pH >7 menggambarkan bahwa bahan perlakuan tersebut memiliki konsentrasi ion OH⁻ yang lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi ion H⁺. Menurut Darman (2008), kation-kation basa yang dihasilkan dari hasil dekomposisi bahan organik dan dilepaskan kedalam tanah, dapat menyebabkan tanah jenuh dengan kation basah sehingga mempengaruhi pH tanah.

pH, C-Organik, dan P-tersedia Tanah

C-Organik

Hasil analisis ragam pada pengamatan C-Organik tanah tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos. Hasil analisis ragam yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan dapat diakibatkan oleh proses dekomposisi yang berjalan lambat. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Utami (2014), bahwa pengaruh pemberian bahan organik seperti abu ketel, biochar dan pupuk kandang terhadap karbon organik tanah baru memberikan perbedaan nyata setelah 18 minggu setelah aplikasi.



Gambar 2. Hasil pengamatan C-organik tanah antara semua perlakuan dan keadaan awal sebelum perlakuan.

Hasil pengukuran kandungan C-Organik tanah diketahui bahwa terdapat peningkatan jika dibandingkan dengan keadaan tanah awal sebelum diberi perlakuan. Peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan abu ketel 30 t ha⁻¹ + blotong 30 t ha⁻¹ + Pupuk Hayati 80 L ha⁻¹ yaitu sebesar 54,76% dibandingkan dengan keadaan awal tanah sebelum diberi perlakuan. Peningkatan tersebut dapat diakibatkan oleh penambahan pupuk hayati yang dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme dalam tanah. Hanafiah (2010) menyatakan bahwa dengan bertambahnya aktivitas mikroorganisme

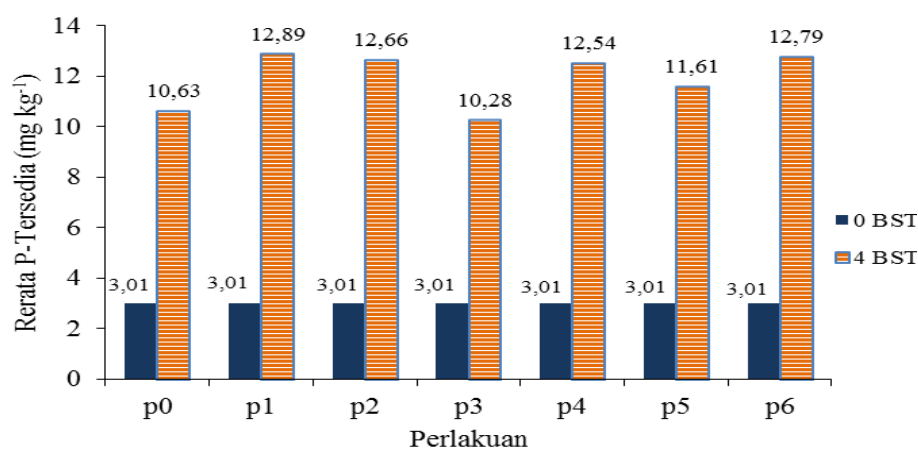
pengurai, maka proses dekomposisi akan meningkat.

P-tersedia

Hasil analisis ragam pada pengukuran P-tersedia tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos. Tidak adanya pengaruh secara nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos terhadap P-Tersedia dapat dipengaruhi oleh pH dan kandungan karbon organik dalam tanah. Hasil analisis akhir pH tanah yang menunjukkan bahwa pH tanah berkisar 4,9 – 5,2 merupakan salah satu penyebab tidak

adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap kandungan P-Tersedia dalam tanah. Munawar (2011) menyatakan bahwa pH merupakan salah satu faktor penting dalam mempengaruhi ketersediaan P. Unsur P tersedia secara optimal pada pH 6,0 – 6,5. pH tanah yang masam akan menyebabkan unsur P terfiksasi oleh Al dan Fe. Faktor lain yang menyebabkan P-Tersedia tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua perlakuan adalah kandungan karbon

organik pada setiap perlakuan juga tidak berbeda nyata. Sutanto (2002), menyatakan bahwa proses dekomposisi dari penambahan bahan organik akan berpengaruh terhadap sifat kimia tanah, salah satunya yaitu menyebabkan ketersediaan P meningkat. Menurut Utami dan Handayani (2003), asam humat dan fulfat yang dihasilkan dari pelapukan bahan organik akan melepaskan P dari kompleks jerapan, sehingga P-tersedia dalam tanah meningkat.



Gambar 3. Hasil pengamatan P-tersedia antara semua perlakuan dan keadaan awal sebelum perlakuan

Hasil pemberian abu ketel, blotong dan kompos mampu meningkatkan kandungan P-tersedia jika dibandingkan dengan keadaan tanah awal sebelum diberi perlakuan. Peningkatan tertinggi P-tersedia terjadi pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹. Pemberian abu ketel 60 t ha⁻¹ dapat meningkatkan kandungan P-Tersedia dalam tanah sebesar 328,39 % dibandingkan dengan keadaan tanah awal. Hal tersebut dapat diakibatkan oleh perubahan pH tanah pada perlakuan tersebut. pH tanah pada perlakuan tersebut mengalami peningkatan tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain, sehingga dapat mempengaruhi P-Tersedia dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darman (2008) bahwa peningkatan pH tanah akan meningkatkan P-tersedia dalam tanah. Selain pengaruh dari pH tanah, peningkatan kandungan P-Tersedia pada semua perlakuan juga dapat diakibatkan oleh proses pemupukan yang dilakukan di lahan.

Pertumbuhan Tebu

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pada pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman tebu menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos (Tabel 4). Berdasarkan perhitungan rerata tinggi tebu pada pengamatan 1,2,3 dan 4 BST diketahui bahwa tinggi tanaman pada perlakuan kombinasi abu ketel 30 t ha⁻¹ dan blotong 30 t ha⁻¹ menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain. Suryana *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pemberian abu ketel disertai pengolahan lahan dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tebu. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Parinduri (2005), bahwa penambahan blotong dalam berbagai komposisi dapat berpengaruh meningkatkan tinggi tanaman.

Tabel 4. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap tinggi tebu

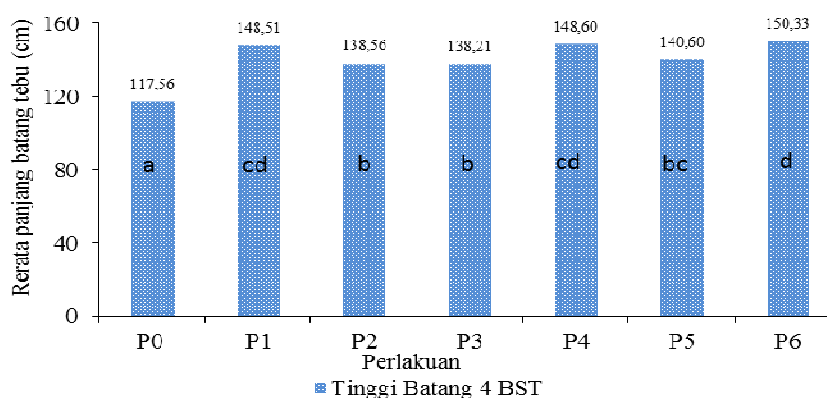
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST
P0	30,07 a	78,68 a	152,31 a	186,27 a
P1	42,34 ab	100,14 b	175,33 b	217,86 bc
P2	33,98 a	94,66 b	156,11 a	213,71 bc
P3	44,82 bc	93,34 b	171,64 b	202,69 ab
P4	46,24 bc	102,27 b	175,84 b	227,66 c
P5	45,39 bc	105,01 b	177,73 b	215,78 bc
P6	49,68 c	102,16 b	174,22 b	221,56 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Panjang Batang

Hasil analisis ragam pada pengamatan pertumbuhan panjang batang menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos. Berdasarkan perhitungan rerata panjang batang tebu pada pengamatan 4 BST diperoleh hasil pengukuran panjang tebu tertinggi yaitu pada perlakuan abu ketel 30 t ha⁻¹ dan blotong 30 t ha⁻¹ ditambah pupuk hayati 80 L ha⁻¹ (P6) yang menghasilkan panjang batang 150,33 cm. Namun, dari hasil uji lanjut diketahui bahwa perlakuan tersebut tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan kombinasi abu ketel 30 t

ha⁻¹ dan blotong 30 t ha⁻¹ (P4) serta perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ (P1). Panjang batang tebu pada perlakuan kombinasi abu ketel 30 t ha⁻¹ dan blotong 30 t ha⁻¹ menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan panjang batang tebu dibandingkan dengan perlakuan lain (Gambar 4). Hal ini sesuai dengan penelitian Mulyadi (2000) bahwa pemberian blotong dapat berpengaruh nyata terhadap peningkatan fase vegetatif tebu seperti peningkatan panjang batang tebu. Topani (2015), menyebutkan bahwa pemberian bahan organik seperti abu ketel dan kompos dapat meningkatkan pertumbuhan tebu seperti tinggi tebu.



Gambar 4. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap panjang batang tebu

Keterangan: Huruf yang sama pada bagian tengah diagram menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Jumlah Batang

Hasil analisis ragam pada pengamatan pertumbuhan jumlah batang tebu menunjukkan adanya pengaruh nyata

daripemberian abu ketel, blotong dan kompos pada 2,3 dan 4 BST (Tabel 5). Jumlah batang pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ menunjukkan hasil paling tinggi dibandingkan

dengan perlakuan lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Topani (2015) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik seperti abu

ketel dan kompos dapat meningkatkan pertumbuhan tebu termasuk jumlah batang.

Tabel 5. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap jumlah batang tebu

Perlakuan	Rerata Jumlah batang setiap rumpun			
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST
P0	1,14	3,08 a	2,46 a	2,07 a
P1	1,32	4,26 b	3,93 d	2,98 d
P2	1,04	2,81 a	2,80 a	2,61 bcd
P3	1,14	3,22 a	3,39 b	2,23 ab
P4	1,52	4,27 b	3,86 cd	2,52 bc
P5	1,39	3,84 b	3,47 bc	2,84 cd
P6	1,19	3,88 b	3,64 bcd	2,66 cd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Hasil jumlah batang yang terbaik pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ dapat disebabkan oleh serapan P yang optimal. Hasil analisis serapan P menunjukkan bahwa pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik. Serapan P yang optimal pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ dapat mengoptimalkan pembentukan batang (anakan) tebu. Mulyono (2009), menyatakan bahwa salah satu fungsi

unsur hara P bagi tebu yaitu berperan dalam pembentukan anakan.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada pengamatan pertumbuhan jumlah daun tebu menunjukkan adanya pengaruh nyata dari aplikasi abu ketel, blotong dan kompos pada 2,3 dan 4 BST (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap jumlah daun tebu

Perlakuan	Rerata jumlah daun setiap rumpun			
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST
P0	4,27	14,67 a	15,71 a	14,19 a
P1	5,15	21,23 c	22,79 c	21,20 c
P2	4,74	14,14 a	17,07 ab	19,81 bc
P3	5,08	16,61 ab	22,09 c	15,11 ab
P4	4,78	21,99 c	22,33 c	19,55 bc
P5	5,20	20,09 c	19,73 bc	22,81 c
P6	5,22	19,19 bc	22,21 c	18,84 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Perlakuan kombinasi abu ketel 30 t ha⁻¹ dan blotong 30 t ha⁻¹ (P4) menunjukkan perlakuan terbaik dalam pertumbuhan jumlah daun tebu dibandingkan dengan perlakuan lain. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Hanafiah (2010) menyatakan bahwa bahan organik berperan penting dalam ketersediaan

unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara seperti P, penting bagi tanaman terutama fungsinya yang dalam sistem metabolisme tanaman (Stevenson dan Cole, 1999).

Jumlah Klorofil

Hasil analisis ragam pada pengamatan jumlah klorofil tebu tidak menunjukkan adanya

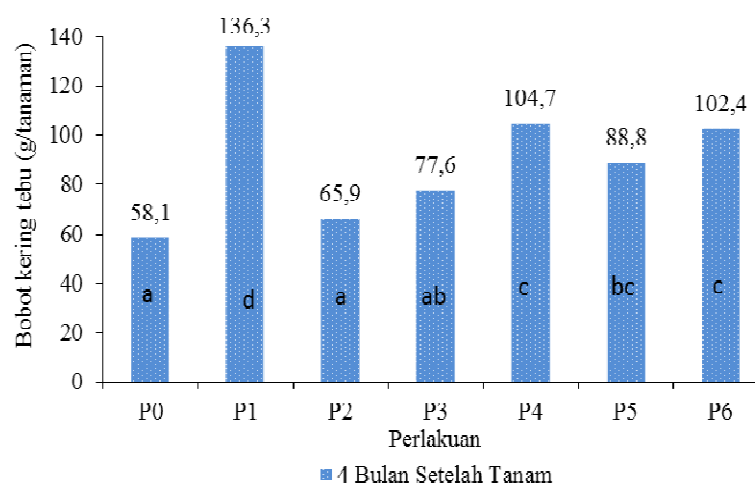
pengaruh nyata dari aplikasi abu ketel, blotong dan kompos pada semua waktu pengamatan.

Tidak adanya pengaruh secara nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos terhadap jumlah klorofil tebu diduga berhubungan dengan kandungan N pada abu ketel, blotong dan kompos yang masih tergolong rendah, sehingga pengaruhnya belum terlihat nyata. Unsur hara N merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam penyusunan klorofil (Moore dan Botha, 2013). Hal ini sesuai dengan penelitian Parinduri (2005) bahwa penambahan blotong pada

berbagai komposisi masih belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan klorofil tebu.

Bobot Kering Tanaman

Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan pada saat tebu berumur 4 BST. Hasil analisis ragam pada pengamatan bobot kering tanaman menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos (Gambar 5).



Gambar 5. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap bobot kering tanaman.
Keterangan: Huruf yang sama pada bagian tengah diagram menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Pengaruh yang nyata dari pemberian abu ketel, blotong dan kompos terhadap bobot kering tanaman diduga saling berhubungan dengan kandungan unsur hara di dalam tanah. Mulyadi (2000), menyatakan bahwa bobot kering tanaman bagian atas dipengaruhi oleh status hara yang terkandung di dalam tanah. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara P dalam tanah (Sutanto, 2002). Bobot kering tanaman pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ menunjukkan hasil paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Peningkatan tertinggi bobot kering tebu pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ dapat diakibatkan oleh penyerapan unsur P yang optimal oleh tanaman, sehingga pertumbuhannya optimal dan menghasilkan

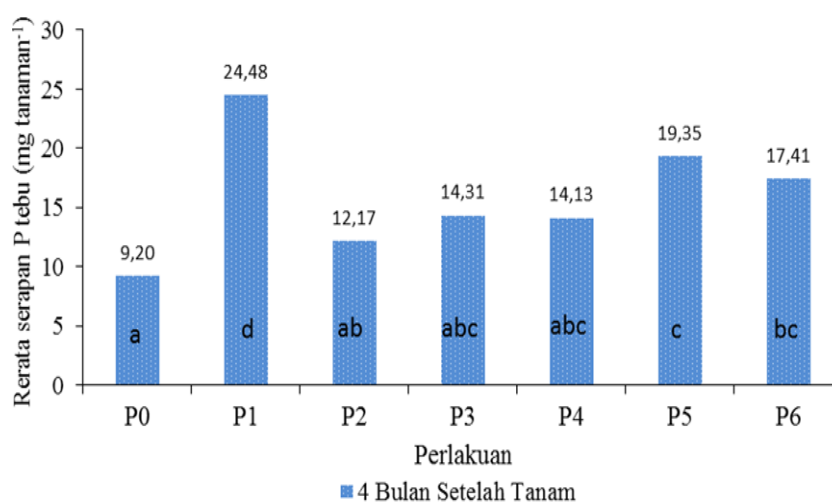
bobot kering yang tinggi. Wijaya (2008) menyatakan bahwa penyerapan unsur hara yang baik dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Hal tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bagian-bagiannya menjadi lebih baik dan menghasilkan berat segar dan bobot kering lebih tinggi.

Serapan P

Hasil analisis ragam pada pengamatan serapan P tanaman menunjukkan adanya pengaruh nyata dari aplikasi abu ketel, blotong dan kompos. Adanya pengaruh secara nyata dari aplikasi abu ketel, blotong dan kompos terhadap serapan P tanaman diduga saling berhubungan dengan peningkatan kandungan bahan organik dan P-

Tersedia pada penelitian ini. Pemberian bahan organik dapat memperbaiki pH tanah sehingga P-Tersedia dalam tanah meningkat. Guntoro *et al.*, (2003) menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada budidaya tebu dapat memperbaiki penyerapan unsur hara bagi tebu. Ali *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara P bagi tanaman. Perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik karena dapat meningkatkan serapan P sebesar 166% dibandingkan dengan perlakuan control (Gambar 6). Hal ini sesuai dengan penelitian

Thind *et al.*, (2012) bahwa penambahan beberapa macam abu seperti abu ketel dan abu jerami dapat meningkatkan penyerapan P oleh tanaman. Peningkatan serapan P pada perlakuan abu ketel 60 t ha⁻¹ dapat diakibatkan oleh peningkatan pH dan P-tersedia pada perlakuan tersebut. Wijaya (2008) menyatakan bahwa serapan P oleh tanaman tergantung pada faktor ketersediaan senyawa P dalam larutan tanah dan faktor kondisi biologis tanaman khususnya perakaran tanaman. Semakin tinggi konsentrasi P tersedia pada zona perakaran menyebabkan semakin tinggi terserapnya P oleh tanaman.



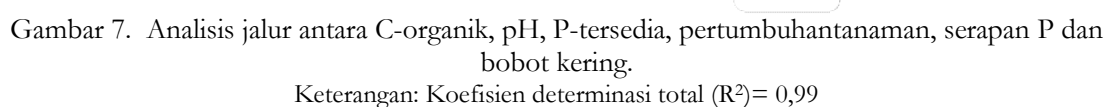
Gambar 6. Pengaruh abu ketel, blotong dan kompos terhadap serapan P tebu.

Keterangan: Huruf yang sama pada bagian tengah diagram menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Hubungan antara C-organik, pH, P-Tersedia, Pertumbuhan Tanaman, Serapan P dan Bobot Kering

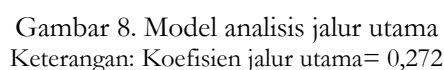
Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung pertumbuhan tebu. Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara yang meningkat akan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman tebu. Analisis jalur (*Path Analysis*) digunakan untuk mengetahui parameter yang paling berpengaruh terhadap hasil produksi berat kering tebu, baik berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung. Variabel yang digunakan pada analisis jalur meliputi variabel

eksogen dan endogen. Variabel eksogen pada penelitian ini adalah C-Organik, pH, P-Tersedia, Serapan P, tinggi tanaman, panjang batang, jumlah klorofil, jumlah batang serta jumlah daun tebu. Sedangkan bobot kering tebu merupakan variabel endogen, hal ini dikarenakan produksi bobot kering tebu merupakan salah satu indikator untuk menentukan hasil dari produksi tebu. Wijaya (2008) menyatakan bahwa produksi biomasa dan kandungan rendemen merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil tebu. Hasil analisis jalur antara variabel eksogen terhadap variabel endogen memiliki koefisien determinasi total (R^2) sebesar 0,998 (Gambar 7).



pertumbuhan dan perkembangan tebu serta bagian-bagiannya menjadi lebih baik dan menghasilkan bobot kering tanaman lebih tinggi. Setelah mengetahui koefisien jalur serta nilai signifikansi dari setiap variabel eksogen, maka dilanjutkan dengan memilih jalur utama. Jalur utama dipilih berdasarkan jalur yang signifikan serta memiliki koefisien jalur tertinggi dibandingkan jalur yang lain (Gambar 8).

Wijaya (2008), menyatakan bahwa penyerapan unsur hara yang baik dapat mengakibatkan pertumbuhan tebu menjadi optimal. Hal tersebut mengakibatkan



Model jalur utama memiliki koefisien jalur sebesar 0,272. Model jalur utama tersebut menggambarkan bahwa terdapat pengaruh secara tidak langsung antara kandungan C-Organik dalam tanah terhadap bobot kering tebu. Kandungan C-Organik dalam tanah mempengaruhi bobot kering tebu melalui pengaruhnya terhadap pH, P-Tersedia serta Serapan P oleh tebu. Model analisis jalur utama menunjukkan bahwa penambahan bahan organik seperti blotong, abu ketel dan kompos dapat berpengaruh terhadap kandungan C-Organik dan pH tanah. Menurut Darman (2008), kation-kation basa yang dihasilkan dari hasil dekomposisi bahan organik dan dilepaskan kedalam tanah, dapat menyebabkan tanah jenuh dengan kation basah sehingga mempengaruhi pH tanah.

Perubahan yang terjadi pada pH tanah akan mempengaruhi ketersediaan dan serapan P oleh tebu. Menurut Moore dan Botha (2013), ketersediaan P sangat bergantung pada kondisi pH tanah. Perbaikan pH menjadi 5,5 - 6,5 sangat penting untuk meningkatkan ketersediaan P bagi tebu. Wijaya (2008), menyatakan bahwa Semakin tinggi konsentrasi P-Tersedia pada zona perakaran menyebabkan semakin tinggi terserapnya P oleh tanaman. Serapan P oleh tebu akan berhubungan terhadap hasil bobot keringnya. Wijaya (2008) menyatakan bahwa aktifitas penyerapan unsur hara yang optimal oleh tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangannya optimal sehingga menghasilkan berat kering yang lebih tinggi.

Kesimpulan

Pemberian Abu ketel, blotong dan kompos belum memberikan pengaruh secara nyata pada semua parameter kimia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemberian abu ketel 60 t ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik..

Daftar Pustaka

- Ali, A., Sharif, M., Fazli, W., Zhang, Z., Noor, M.S.S., Rafiullah, Zaheer, S., Khan, F. and Rehman, F. 2014. Effect of composted rock phosphate with organic materials on yield and phosphorus uptake of berseem and maize. American Journal of Plant Sciences 5: 975-984.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Edisi pertama. Bogor.
- Darman, S. 2008. Ketersediaan dan serapan hara P tanaman jagung manis pada oxic distrudepts palolo akibat pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao. Jurnal Agroland. 15(4):323-329.
- Guntoro, Purwono, D. dan Sarwono. 2003. Pengaruh pemberian kompos bagasse terhadap serapan hara dan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). Buletin Agronomi 31(3), 112-119.
- Hanafiah, K.A. 2010. Dasar-dasar ilmu tanah. PT Raja Grafindo persada. Jakarta.
- Krismawati, A. dan Asnita, R. 2011. Ragam inovasi pendukung pertanian daerah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Malang.
- Moore, P.H. and Botha, F.D. 2013. Sugarcane-physiology, Biochemistry & Functional Biology. John Wiley & Sons. United Kingdom.
- Mulyadi, M. 2000. Kajian pemberian blotong dan terak baja pada tanah kandiudoxs pelaihari dalam upaya memperbaiki sifat kimia tanah, serapan N, Si, P dan S serta pertumbuhan tebu. Tesis Institut Pertanian Bogor.
- Mulyono, D. 2009. Evaluasi kesesuaian lahan dan arahan pemupukan N, P dan K dalam budidaya tebu untuk pengembangan daerah Kabupaten Tulungagung. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 11(1): 47-53.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman. IPB press. Bogor.
- Parinduri, S. 2005. Respon tanaman tebu (*saccharum officinarum* L.) terhadap pemberian blotong yang diperkaya dengan bakteri pelarut fosfat dan *Azospirillum*. Tesis Institut Pertanian Bogor.
- Stevenson, F.J. and Cole, M.A. 1999. Cycles of soil: carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients. Second edition. John Wiley & Sons, Inc. Canada. pp.46-325
- Suryana, Utomo, W.H. dan Siswanto, B. 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Penambahan Abu Ketel terhadap Sifat Fisik Tanah, Pertumbuhan, dan Produksi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) Pada Ultisol. Jurnal Tanah, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sutanto, R. 2002. Partanian organik. Kanisius. Yogyakarta, 180 halaman.
- Sutedjo, M.M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 134 halaman
- Thind, H.S., Singh, Y., Singh, V., Sandeep, S., Vashistha, M. and Singh, G. 2012. Land application of rice hush ash, bagasse ash and coal fly ash : effects on crop productivity and nutrient uptake in rice-wheat system on an

- alkaline loamy sand. Field Crops Research 135, 137-144.
- Topani, K., Sisawanto, B. dan Suntari, R. 2015. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman tebu di kebun percobaan Pabrik Gula Bone, Kabupaten Bone. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 2 (1), 155-162.
- Utami, K.H. 2014. Pengaruh biochar seresah tebu, abu ketel dan pupuk kandang sapi terhadap sifat fisikokimia tanah berpasir serta pertumbuhan tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Asembagus, Situbondo. Skripsi Universitas Brawijaya.
- Utami, S.N.H dan Handayani, S. 2003. Sifat Kimia entisol pada sistem pertanian organik. Ilmu Pertanian 10(2), 63-69.
- Wijaya, K.A. 2008. Serapan N dan P tanaman tebu varietas R 579 dan PS 864 sebagai landasan untuk menentukan saat tepat pemupukan N dan P. Jurnal Pertanian Mapeta 11(1), 26-32.

halaman ini sengaja dikosongkan