

Efek Residu Berbagai Macam Pengelolaan Sisa Tanaman Tebu dan Pemupukan N dan S Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Gula Tanaman Tebu Keprasan (*Saccharum officinarum* L.)

Nurhidayati¹, Anis Sholihah¹, Murdian Evan Hadiyono²

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono No. 193, Malang 65144,

² Alumni Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang

alamat korespondensi : nht_unisma@yahoo.com

Abstrak

Pengelolaan residu dalam budidaya tanaman sangat penting untuk mempertahankan produktivitas tanah. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek residu dari berbagai macam pengelolaan sisa tanaman tebu dan pemupukan N dan S yang berasal dari ammonium sulfat, urea dan gypsum terhadap pertumbuhan, hasil tebu dan gula pada tanaman keprasan. Penelitian ini merupakan percobaan pot di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah dosis dan sumber pupuk N dan S (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu P₁=ammonium sulfat 500 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₂=ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₃=urea 225 kg ha⁻¹ + gypsum 1040 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₄=urea 312 kg ha⁻¹ + gypsum 1460 kg ha⁻¹ (140 N kg ha⁻¹ + 168 S kg ha⁻¹). Faktor II adalah macam pengelolaan residu yang terdiri dari 4 taraf yaitu M₁=residu dibakar, M₂= residu dibenamkan ke dalam tanah, M₃= residu dibiarkan di permukaan tanah, M₄=residu dikomposkan. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah batang, jumlah batang produktif, hasil tebu dan gula. Hasil penelitian ini menunjukkan manajemen residu yang memberikan pertumbuhan tertinggi adalah residu yang dikomposkan dan dikombinasikan dengan pemupukan urea 312 kg ha⁻¹ + gypsum 1460 kg ha⁻¹, sedangkan perlakuan yang memberikan hasil bobot tebu per pot dan per ha tertinggi (4,86 kg per pot dan 121,42 kg ha⁻¹) adalah aplikasi pupuk ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹ dengan manajemen residu dikomposkan. Hasil ini menyarankan bahwa untuk meningkatkan produktivitas tebu perlu dilakukan manajemen residu dikomposkan.

Kata kunci : efek residu, sisa tanaman tebu, tebu keprasan

Abstract

Management of residues in plant cultivation is very important for maintaining soil productivity. This study aims to determine the residual effects of various management of sugarcane crop residues and N and S fertilization which derived from ammonium sulfate, urea and gypsum on growth, cane and sugar yield at the second plant (ratoon cane). This study was a field experiment using a randomized block design (RAK) Factorial; treatment consists of two factors, namely P₁ = 500 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₂ = 700 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₃ = 225 kg ha⁻¹ urea + gypsum kg ha⁻¹ 1040 (100 + 120 S N kg ha⁻¹ kg ha⁻¹), P₄ = 312 kg ha⁻¹ urea + gypsum kg ha⁻¹ 1460 (140 + 168 S N kg ha⁻¹ kg ha⁻¹). The second factor, namely M₁ = the residue is burned, M₂ = the residue is incorporated into the soil, M₃ = the residue is put on the soil surface, M₄ = the residue is. Each treatment was repeated three times. Observed variables were plant height, stem diameter, number of stems, number of productive stems, cane and sugar yield. The results of this study indicated that the residue management which

gave the highest growth was composted residue which combined with application of urea 312 1460 kg.ha⁻¹ + gypsum kg.ha⁻¹, while the treatment which gave the highest cane yield by 4.86 kg per pot and 121.42 kg.ha⁻¹ was application of ammonium sulfate fertilizer 700 kg.ha⁻¹ which combined with the composted residue management. These results suggest that to increase the productivity of sugarcane. is needed the residue management.

Keywords: residual effect, the residue of the sugarcane crop, ratoon cane

Pendahuluan

Pada umumnya lahan untuk usaha tebu seterusnya akan ditanami tebu. Sistem penanaman monokultur ini dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah karena bahan organik terus menurun. Nurhidayati *et al*,(2011) melaporkan bahwa kandungan bahan organik tanah lahan tebu di Kabupaten Malang rata-rata 1,44% yang tergolong masih rendah. Rendahnya kandungan bahan organik ini dipengaruhi oleh pola tanam yang banyak dilakukan oleh petani tebu. Pola tanam yang dilakukan petani selama ini terdiri dari pola tanam awal dan pola tanam keprasan. Pola tanam awal merupakan pola tanam tebu yang dimulai dari penanaman bibit sedangkan pola keprasan yaitu pola tanam di mana panen dapat dilakukan beberapa kali dalam masa sekali tanam. Pola tanam keprasan biasa dilakukan maksimal sampai 3 kali dan biasanya lahan yang digunakan petani yaitu lahan sawah dan lahan tegalan. Masing-masing pola tanam memberikan hasil yang berbeda untuk

tingkat rendemen tebu. Nuryanti (2007) melaporkan tingkat rendemen tebu yang dihasilkan pola tanam awal lebih banyak dibandingkan tanaman tebu dengan pola tanam keprasan. Selain hasil yang berbeda, biaya yang dikeluarkan untuk masing-masing pola tanam tersebut juga berbeda. Pola keprasan lebih menguntungkan daripada pola tanam awal, dimana biaya bibit dan biaya tenaga kerja lebih besar pada pola tanam awal, selain itu pola tanam awal memerlukan biaya penanamansementara pola keprasan, biaya yang dikeluarkan hanya untuk mengganti tanaman yang telah mati (penyulaman).

Disamping masalah pola tanam sistem budidaya tebu yang dilakukan petani selama ini masih sangat tergantung pada pupuk terutama pupuk kimia sehingga dosis pupuk benar-benar mempengaruhi hasil panen. Pupuk yang biasa digunakan petani tebu adalah pupuk amonium sulfat. Penggunaan pupuk amonium sulfat berdampak negatif terhadap sifat tanah karena dapat mengasamkan tanah

pada pengukuran akhir penanaman tebu dibandingkan dengan yang menggunakan campuran urea+gypsum (Nurhidayati et al., 2013). Urea termasuk pupuk nitrogen, urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat tersebut menghasilkan pupuk urea dengan kandungan N 46% (Lingga dan Marsono, 2006). Sedangkan kapur gypsum berbentuk bubuk dan berwarna putih mengandung 30% Ca, 53% S dan sedikit Mg yang bermanfaat menetralsir tanah yang terganggu karena kadar garam yang tinggi (Novizan, 2005).

Pada sistem budidaya tebu selain menghasilkan gula, juga berpotensi menghasilkan pupuk organik yang berasal dari seresah tebu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Toharisman (1991) bahwa seresah tebu hasil tebangannya di lahan dapat mencapai 20-25 kg.ha⁻¹. Nurhidayati (2013) melaporkan bahwa seresah tebu dapat mencapai 10-15% dari total biomassa tebu, sehingga perlu mengembangkan tebu lahan kering dimana di saat ini petani banyak menghadapi sejumlah kendala terutama sifat tanah yang kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman semusim. Keberhasilan usaha budidaya tebu di lahan kering selalu dibatasi dengan faktor alam yang sulit dikendalikan, salah satu faktor ini

adalah iklim. Kondisi iklim yang paling berperan dan sangat berkaitan dengan masalah ketersediaan air bagi tanaman tebu adalah curah hujan dan laju penguapan air. Curah hujan memiliki jumlah dan penyebaran yang tidak merata dalam setiap tahunnya. Jumlah dan penyebaran curah hujan tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu (Yusuf, 2010). Perlakuan pupuk urea ditambah gypsum yang dikombinasikan dengan aplikasi residu di permukaan tanah sama dengan penggunaan mulsa yang berperan sebagai penutup tanah dan dapat menjaga kelembaban tanah dan pada akhirnya aktivitas mikroorganisme di dalam tanah meningkat. Oleh karena itu untuk mempertahankan kelembaban tanah di lahan tebu diperlukan pengelolaan residu yang bermanfaat dalam mempertahankan kelembaban tanah dan kandungan bahan organik tanah, sehingga kesuburan fisik dan kimia tanah dapat dipertahankan. Namun fakta dilapang, petani tebu selalu membakar residu tebu dengan alasan untuk mempercepat pembersihan lahan. Pembakaran seresah dengan jumlah yang sangat besar dapat menyebabkan kehilangan bahan organik dalam jumlah besar, namun jika dimanfaatkan sebagai pupuk organik dapat mempertahankan

kandungan C organik tanah. Nurhidayati dan Basit, (2014) melaporkan bahwa aplikasi seresah tebu dapat meningkatkan laju mineralisasi N akibat aktivitas cacing tanah. Sehingga tebu pada lahan kering perlu menerapkan teknologi pengelolaan seresah tebu menjadi kompos sehingga dapat bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek residu dari berbagai macam pengelolaan sisa tanaman tebu dan pemupukan N dan S yang bersal dari ammonium sulfat, urea dan gypsum terhadap pertumbuhan, hasil tebu dan gula pada tanaman keprasan.

Bahan Dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang dengan ketinggian tempat 450 dpl. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2015 sampai Maret 2016, dengan suhu rata-rata harian 25°C dan curah hujan rata-rata 200 mm.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang tersusun secara Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I dosis dan sumber pupuk N dan S yang terdiri dari 4 taraf yaitu P₁=ammonium sulfat 500 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg

ha⁻¹), P₂=ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₃=urea 225 kg ha⁻¹ + gypsum 1040 kg ha⁻¹ (100 N kg ha⁻¹ + 120 S kg ha⁻¹), P₄=urea 312 kg ha⁻¹ + gypsum 1460 kg ha⁻¹ (140 N kg ha⁻¹ + 168 S kg ha⁻¹). Faktor II adalah macam pengelolaan residu yang terdiri dari 4 taraf yaitu M₁=residu dibakar, M₂=residu ditanam ke dalam tanah, M₃=residu dibiarkan di permukaan tanah, M₄=residu dikomposkan. Dari dua faktor tersebut diperoleh 16 kombinasi perlakuan ditambah 1 perlakuan kontrol (tanpa pemupukan N dan S dan tanpa pengelolaan residu). Tiap-tiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali.

Pelaksanaan Percobaan

Penelitian ini merupakan lanjutan penelitian tahap pertama dengan perlakuan yang telah dijelaskan sebelumnya. Oleh karena itu dalam penelitian ini tidak dilakukan persiapan media tanam lagi dan langsung dilanjutkan dengan pengeprasan tebu setelah dilakukan pemanenan. Pengeprasan bertujuan agar tanaman tebu yang telah ditebang dapat tumbuh seragam. Pengeprasan dilakukan pada 7 hari setelah penebangan tebu pertama, tanaman dikepras pada pangkal batangnya. Manajemen residu telah diaplikasikan pada periode penanaman tebu pertama, dimana residu tebu yang berupa seresah

dedaunan diambil dari lahan tebu dipersiapkan dan diaplikasikan sesuai macam perlakuan yang telah ditentukan. Pengomposan residu dilakukan selama 1 bulan. Residu diaplikasikan satu minggu sebelum penanaman tebu pertama. Selain manajemen residu juga diaplikasikan biochar residu tebu dengan cara dicampur secara merata dengan tanah untuk seluruh pot percobaan kecuali kontrol. Biochar diaplikasikan dengan dosis yang sama yaitu 5 ton ha^{-1} untuk semua perlakuan. Aplikasi biokompos dan gypsum untuk perlakuan pemupukan dilakukan 3 hari setelah pengeprasan, cara aplikasi dilakukan dengan mencampur dengan tanah secara merata. Pemberian gypsum hanya dilakukan pada perlakuan yang menggunakan pupuk tersebut. Aplikasi pupuk ammonium sulfat dan urea dilakukan 2 tahap yaitu pada umur 4 minggu setelah dikepras separuh dosis dan separuh dosis pada 4 minggu setelah pemupukan pertama, sedangkan pupuk phonska hanya diberikan 1 kali pada umur 4 minggu setelah kepras untuk seluruh perlakuan dengan dosis 400 kg.ha^{-1} . Pemeliharaan meliputi penyiraman pada awal pertumbuhan setiap 3 hari sekali untuk mengetahui tingkat stres terhadap air pada tanaman akibat adanya manajemen residu,

pembumbunan pada umur 2 bulan dan 4 bulan, penyiangan bila ada gulma yang tumbuh dan pengelentekan daun kering pada umur 5 bulan. Penyiraman dilakukan bila tidak terjadi hujan. Pemanenan dilakukan dengan cara menebang pangkal batang tebu pada saat masak awal yaitu umur 7 bulan kemudian pucuk-pucuk daun tebu dipisahkan dan ditimbang secara terpisah.

Variabel Pengamatan

Pertumbuhan tanaman diamati dengan beberapa peubah tumbuh yaitu tinggi batang, diameter, jumlah batang, jumlah batang produktif. Interval pengamatan dilakukan 1 bulan sekali. Peubah hasil yang diamati meliputi bobot tebu, bobot total biomassa, bobot kering total biomassa, kadar gula dan hasil gula. Kadar gula diukur dengan cara mengamati nilai pol dan brix hasil gilingan contoh dengan menggunakan alat refractometer. Angka potensi rendemen diperoleh dari perkalian antara nilai nira dengan faktor perah. Hasil gula : merupakan hasil perkalian potensi bobot tebu dengan kadar gula.

Analisis Statistik

Data hasil pengukuran yang dikumpulkan dianalisis ragam (Uji F) pada taraf 5%. Bila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk membandingkan tiap-tiap perlakuan.

Hasil Dan Pembahasan

Efek Residu Pengelolaan Sisa Tanaman Tebu Dan Pemupukan N Dan S Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu Keprasan

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan yang diujikan secara umum memberikan pengaruh interaksi nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji BNJ 5% terhadap rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Perlakuan P₄M₄ (urea 312 kg ha⁻¹ + gypsum 1460 kg ha⁻¹, residu

dikomposkan) cenderung memberikan pertumbuhan tanaman tertinggi, tetapi tidak berbeda nyata pada semua perlakuan kecuali perlakuan P₁M₁ (ammonium sulfat 500 kg.ha⁻¹, residu tebu dibakar) (Tabel 1). Perlakuan P₄M₄ (urea 312 kg ha⁻¹+ gypsum 1460 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan) juga memiliki diameter terbesar dan jumlah batang terbanyak (Tabel 2 dan 3).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada umur (bsk)					
	1	2	3	4	6	7
KONTROL	15,33	17,33	25,00	54,67	100,33	138,33
P ₁ M ₁	18,67ab ^{tn}	22,67ab*	26,00a ^{tn}	41,33a ^{tn}	121,67ab*	159,33ab*
P ₁ M ₂	20,67ab*	25,67bc*	29,00ab ^{tn}	44,33ab ^{tn}	139,33ab*	166,33b*
P ₁ M ₃	25,00b*	26,33bc*	39,00b*	63,33bc ^{tn}	146,33b*	174,67b*
P ₁ M ₄	20,67ab*	25,00bc*	37,33b*	52,00ab ^{tn}	141,33ab*	155,67ab*
P ₁ M ₁	18,00ab ^{tn}	22,33ab*	35,00b*	50,33ab ^{tn}	126,67ab	146,00ab ^{tn}
P ₂ M ₂	22,67b*	26,33bc*	39,67b*	68,00bc ^{tn}	140,00ab*	164,00b*
P ₂ M ₃	18,33ab ^{tn}	21,67ab*	36,00b*	59,33bc ^{tn}	145,67b*	168,33b*
P ₂ M ₄	20,67ab*	27,67bc*	39,67b*	69,33bc*	156,00b*	173,67b*
P ₃ M ₁	25,33b*	26,67bc*	48,67c*	68,67bc*	124,33ab*	145,33ab ^{tn}
P ₃ M ₂	18,67ab ^{tn}	21,67ab*	38,33b*	58,33bc ^{tn}	155,67b*	174,00b*
P ₃ M ₃	20,67ab*	26,33bc*	40,00b*	73,67bc*	120,33a*	139,67a ^{tn}
P ₃ M ₄	20,00ab*	24,00b**	34,67b*	64,33bc ^{tn}	139,33ab*	165,33b*
P ₄ M ₁	17,00a ^{tn}	19,33a ^{tn}	25,67a ^{tn}	54,67ab ^{tn}	122,33ab*	148,33ab ^{tn}
P ₄ M ₂	19,33ab ^{tn}	21,33ab*	35,33b*	65,00bc ^{tn}	124,67ab*	153,33ab ^{tn}
P ₄ M ₃	20,33ab*	28,67c*	39,67b*	61,67bc ^{tn}	159,00b*	179,00b*
P ₄ M ₄	19,67ab*	24,00b*	39,00b*	75,33c*	159,00b*	168,67b*
BNJ 5%	1,00	0,86	1,39	3,15	4,63	3,96
DUNNET 5%	1,42	1,22	1,97	4,46	6,55	5,60

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada uji BNJ 5%, *: Nyata pada Uji Dunnet 5% terhadap kontrol, tn : Tidak nyata pada Uji Dunnet 5% dibanding kontrol

Tabel 2. Rata-rata diameter datang (cm) tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Diameter batang pada umur (bsk)						
	1	2	3	4	5	6	7
KONTROL	0,88	1,11	1,37	1,54	2,09	2,09	2,38
P1M1	0,98ab ^{tn}	1,46ab*	1,60a ^{tn}	1,88ab ^{tn}	2,07ab ^{tn}	2,20a ^{tn}	2,43a ^{tn}
P1M2	0,98ab ^{tn}	1,65b*	1,74ab ^{tn}	2,04ab*	2,54ab ^{tn}	2,66ab*	2,92ab*
P1M3	1,01ab ^{tn}	1,76b*	2,18b*	2,33b*	2,77b*	3,10b*	3,17b*
P1M4	1,05ab ^{tn}	1,38ab ^{tn}	1,55a ^{tn}	1,72a ^{tn}	2,53ab ^{tn}	3,20b*	3,37b*
P2M1	0,91a ^{tn}	1,51ab*	1,61a ^{tn}	1,77a ^{tn}	2,22ab ^{tn}	2,53ab ^{tn}	2,77ab ^{tn}
P2M2	1,17ab*	1,90b*	1,92ab*	2,05ab*	2,61b*	2,95b ^{tn}	3,26b*
P2M3	1,10ab ^{tn}	1,80b*	1,85ab*	1,94ab ^{tn}	2,41ab ^{tn}	2,80b*	3,37b*
P2M4	1,15ab*	1,42ab ^{tn}	1,71ab ^{tn}	1,96ab ^{tn}	2,55b ^{tn}	2,78b*	3,30b*
P3M1	1,22b*	1,43ab ^{tn}	1,69ab ^{tn}	1,87ab ^{tn}	2,17ab ^{tn}	2,62ab*	2,89ab ^{tn}
P3M2	1,10ab ^{tn}	1,41ab ^{tn}	1,78ab*	1,91ab ^{tn}	2,36ab ^{tn}	2,79b*	3,05ab*
P3M3	1,06ab ^{tn}	1,73b*	2,12b*	2,33b*	2,41ab ^{tn}	2,88b*	3,13b*
P3M4	1,13ab ^{tn}	1,91b*	2,25b*	2,33b*	2,81b*	3,29b*	3,41b*
P4M1	0,97ab ^{tn}	1,22a ^{tn}	1,56a ^{tn}	1,68a ^{tn}	1,91a ^{tn}	2,22a ^{tn}	2,59ab ^{tn}
P4M2	1,02ab ^{tn}	1,27ab ^{tn}	1,57a ^{tn}	1,79ab ^{tn}	2,01ab ^{tn}	2,37ab ^{tn}	2,71ab ^{tn}
P4M3	1,13ab ^{tn}	1,42ab ^{tn}	1,78ab*	1,99ab ^{tn}	2,48ab ^{tn}	2,65ab*	3,18b*
P4M4	1,32b*	1,63ab*	1,90ab*	2,15ab*	2,52ab ^{tn}	2,68ab*	3,47b*
BNJ 5%	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12
DUNNET 5%	0,08	0,11	0,12	0,15	0,17	0,15	0,17

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada uji BNJ 5%, *: Nyata pada Uji Dunnet 5% terhadap kontrol, tn : Tidak nyata pada Uji Dunnet 5% dibanding kontrol

Tabel 3.Rata-rata jumlah batang tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Jumlah Batang Tanaman pada umur (bsk)						
	1	2	3	4	5	6	7
KONTROL	7,67	13,33	15,00	16,00	9,33	6,67	6,67
P1M1	7,00a ^{tn}	11,67 ^{tn}	15,00 ^{tn}	18,00ab ^{tn}	13,00ab*	10,00ab*	9,67ab*
P1M2	8,67ab ^{tn}	10,67 ^{tn}	15,00 ^{tn}	18,33ab ^{tn}	13,33ab*	10,67ab*	10,33ab*
P1M3	9,00ab ^{tn}	13,00 ^{tn}	16,00 ^{tn}	16,33a ^{tn}	11,67a ^{tn}	10,33ab*	9,67ab*
P1M4	10,00ab ^{tn}	15,67 ^{tn}	17,00 ^{tn}	19,00ab*	13,67ab*	9,33ab*	9,33ab*
P2M1	9,00ab ^{tn}	13,00 ^{tn}	17,67 ^{tn}	18,67ab ^{tn}	11,67a ^{tn}	9,00a*	9,00a*
P2M2	9,67ab*	12,33 ^{tn}	16,33 ^{tn}	17,33ab ^{tn}	13,00ab*	10,33ab*	9,33ab*
P2M3	11,33ab*	13,33 ^{tn}	16,00 ^{tn}	17,67ab ^{tn}	13,33ab*	10,67ab*	10,00ab*
P2M4	11,67b ^{tn}	14,33 ^{tn}	19,00 ^{tn}	20,00b*	15,00b*	12,33b*	10,67b*
P3M1	8,67ab ^{tn}	10,33 ^{tn}	15,67 ^{tn}	16,67ab ^{tn}	13,33ab*	10,67ab*	9,00a*
P3M2	8,67ab ^{tn}	10,33 ^{tn}	14,67 ^{tn}	16,33a ^{tn}	13,00ab*	10,33ab*	9,67ab*
P3M3	8,33ab ^{tn}	12,67 ^{tn}	16,33 ^{tn}	18,33ab ^{tn}	12,67ab*	10,33ab*	10,33ab*
P3M4	7,67ab ^{tn}	13,33 ^{tn}	16,67 ^{tn}	19,33ab*	13,33ab*	11,00b*	11,00b*
P4M1	7,33ab ^{tn}	13,67 ^{tn}	15,00 ^{tn}	16,33a ^{tn}	12,33ab*	10,00ab*	10,00ab*
P4M2	8,67ab ^{tn}	13,33 ^{tn}	18,00 ^{tn}	20,67b*	14,67b*	11,00b*	11,00b*
P4M3	10,67ab*	15,00 ^{tn}	16,33 ^{tn}	18,00ab ^{tn}	13,00ab*	11,00b*	11,00b*
P4M4	11,67b*	15,67 ^{tn}	19,00 ^{tn}	20,33b*	14,00ab*	11,67b*	11,67b*
BNJ 5%	0,88	0,77	TN	0,67	0,55	0,38	0,27
DUNNET 5%	0,95	1,09	1,56	0,94	0,77	0,53	0,39

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, *: Nyata pada Uji Dunnet 5% terhadap kontrol, tn : Tidak nyata pada Uji Dunnet 5% dibanding kontrol

Tabel 4. Rata-rata jumlah batang produktif tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Jumlah Batang produktif
KONTROL	4,67
P ₁ M ₁	6,00 ^{tn}
P ₁ M ₂	6,67*
P ₁ M ₃	7,33*
P ₁ M ₄	8,33*
P ₂ M ₁	7,33*
P ₂ M ₂	7,00*
P ₂ M ₃	7,00*
P ₂ M ₄	8,33*
P ₃ M ₁	7,00*
P ₃ M ₂	8,00*
P ₃ M ₃	7,33*
P ₃ M ₄	8,67*
P ₄ M ₁	8,33*
P ₄ M ₂	8,00*
P ₄ M ₃	8,33*
P ₁ M ₁	9,33*
Dunnet 5%	1,71

Keterangan : * : Nyata pada uji dunnet 5%, tn : Tidak nyata pada uji dunnet 5 %.

Hasil uji dunnet 5% terhadap jumlah batang produktif menunjukkan semua perlakuan yang dicobakan berpengaruh nyata dibanding kontrol kecuali P₁M₁ (ammonium sulfat 500 kg.ha⁻¹, residu tebu dibakar) (Tabel 4).

Manajemen residu yang diletakkan di permukaan dan yang dikomposkan memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan yang lain dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa residu yang dikomposkan memiliki peran penting dalam meningkatkan ketersediaan hara yang mudah diserap oleh tanaman sehingga tanaman tebu tumbuh dengan lebih baik akibat membaiknya kualitas tanah. Pemanfaatan dan pengolahan seresah

tebu diyakini dapat meningkatkan kualitas tanah (Singh et al., 2010).

Kompos merupakan bahan pembenah tanah yang mampu mensuplai ketersediaan hara bagi tanaman dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dalam peningkatan kesuburan tanah, kompos juga mempunyai peran memperbaiki sifat fisik tanah dengan mengikat partikel-partikel tanah (Murbando, 2008). Novizan (2007) menambahkan bahwa kompos memiliki peran penting dalam peningkatan kesuburan tanah baik dalam memperbaiki sifat fisik, biologi maupun kimia tanah. Dekomposisi seresah memberikan kontribusi peningkatan kandungan humus dalam tanah yang berdampak

positif terhadap KTK tanah dan ketersediaan hara dalam tanah bagi tanaman. Kompos juga mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan peran mikroorganisme tanah dalam menyediakan hara penting bagi tanaman dan membantu tanaman untuk menyerap hara dengan mudah dalam menunjang proses pertumbuhan tanaman. Peningkatan kandungan bahan organik dalam tanah dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang memiliki peran penting dalam mengatur ketersediaan hara dalam tanah dan mengurangi resiko pencucian hara dalam tanah (Pastor et al., 1984).

Perlakuan pupuk urea + gypsum yang dikombinasikan dengan aplikasi residu dipermukaan tanah memberikan hasil yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan aplikasi residu di permukaan sama dengan penggunaan mulsa yang berperan sebagai penutup tanah yang dapat menjaga kelembaban tanah sehingga aktivitas mikroorganisme di dalam tanah meningkat. Adanya mulsa juga dapat mengurangi tingkat penguapan pada tanah, melindungi tanah dari erosi yang disebabkan oleh air hujan dan angin sehingga tanah tetap dalam kondisi yang baik (Khera dan Kukal, 1994; Rao, 1994; Govarets, 2007).

Kelembaban tanah yang baik sangat berpengaruh besar dalam efektivitas pemupukan urea + gypsum pada tanah. Hal ini dikarenakan unsur N yang terdapat pada pupuk urea sifatnya higroskopis sehingga N menjadi mudah larut dan mudah diserap oleh tanaman (Lingga dan Marsono, 2008).

Efek Residu Pengelolaan Sisa Tanaman Tebu Dan Pemupukan N Dan S Terhadap Hasil Tanaman Tebu

Perlakuan P_4M_4 (urea $312 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ + gypsum $1460 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, residu tebu dikomposkan) secara umum (Tabel 5) menunjukkan hasil yang tebu tertinggi, sedangkan perlakuan yang memberikan hasil terendah terdapat pada perlakuan P_4M_1 (urea $312 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ + gypsum $1460 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ residu tebu dibakar). Berdasarkan hasil uji dunnet 5% hasil tebu pada perlakuan yang menggunakan residu dan pemupukan N dan S memberikan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan kontrol. Pada pengukuran bobot total biomassa pada perlakuan P_1M_4 (ammonium Sulfat $500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, residu tebu dikomposkan), P_2M_3 (amonium sulfat $700 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, residu tebu dipermukaan), P_2M_4 (ammonium Sulfat $700 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, residu tebu dikomposkan), P_4M_3 (urea $312 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ + gypsum $1460 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, residu tebu di permukaan) dan P_4M_4

(urea 312 kg ha⁻¹+ gypsum 1460 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan) menunjukkan hasil yang terbaik.

Tabel 5. Rata-rata hasil tanaman tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Bobot tebu (kg pot ⁻¹)	Bobot Biomassa Total (kg pot ⁻¹)	Bobot Kering Total (kg pot ⁻¹)	Bobot tebu (ton ha ⁻¹)	Bobot biomassa (ton ha ⁻¹)	Berat Kering Biomassa / ((ton ha ⁻¹))
KONTROL	1,70	2,29	0,93	42,46	57,29	23,20
P ₁ M ₁	2,71ab*	3,33ab*	1,30a*	67,83ab*	83,25ab*	32,58ab*
P ₁ M ₂	3,22ab*	4,22ab*	1,65ab*	80,44ab*	105,44ab*	41,30ab*
P ₁ M ₃	3,32ab*	4,62bc*	1,88bc*	82,92ab*	115,42bc*	47,07bc*
P ₁ M ₄	4,13bc*	5,40c*	2,15bcd*	103,33bc*	135,08c*	53,69bc*
P ₂ M ₁	3,14ab*	4,13ab*	1,67ab*	78,40ab*	103,15ab*	41,64ab*
P ₂ M ₂	3,53b*	4,50bc*	1,81b*	88,17b*	112,50bc*	45,25bc*
P ₂ M ₃	4,44bc*	5,65c*	2,22bcd*	110,97bc*	141,22c*	55,48c*
P ₂ M ₄	4,86c*	5,77c*	2,27cd*	121,42c*	144,25c*	56,74c*
P ₃ M ₁	2,73ab*	3,60ab*	1,43ab*	68,17ab*	89,92ab*	35,74ab*
P ₃ M ₂	2,89ab*	4,29b*	1,73ab*	72,25ab*	107,33b*	43,26b*
P ₃ M ₃	3,85bc*	4,40bc*	1,72ab*	96,33bc*	110,08bc*	43,11ab*
P ₃ M ₄	4,22bc*	5,35bc*	2,11bcd*	105,58bc*	133,67bc*	52,82bc*
P ₄ M ₁	2,43a*	3,20a*	1,29a*	60,71a*	80,05a*	32,32a*
P ₄ M ₂	2,86ab*	3,67ab*	1,47ab*	71,50ab*	91,83ab*	36,78ab*
P ₄ M ₃	4,38bc*	5,54c*	2,16bcd*	109,52bc*	138,61c*	54,12bc*
P ₄ M ₄	4,65c*	5,97c*	2,39d*	116,19c*	149,19c*	59,65c*
BNJ 5%	0,17	0,20	0,08	4,46	5,14	2,10
DUNNET	0,25	0,29	0,12	6,32	7,26	2,97

Keterangan Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada uji BNJ 5%, *: Nyata pada Uji Dunnet 5% terhadap kontrol, tn : Tidak nyata pada Uji Dunnet 5% dibanding kontrol

Perlakuan P₂M₃ (ammonium Sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dipermukaan), P₂M₄ (ammonium Sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan), dan P₄M₄(urea 312 kg ha⁻¹+ gypsum 1460 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan) memberikan berat kering total biomassa tertinggi.

Jumlah dan komposisi sisa tanaman yang dikembalikan ke tanah secara langsung sebagai pupuk merupakan variabel-variabel penting dalam mengatur imobilisasi ataupun

mineralisasi hara dalam tanah. Residu tebu merupakan sisa tanaman yang mempunyai nisbah C/N yang tinggi, sehingga perlu waktu pengomposan terlebih dahulu agar C/N ratio menjadi rendah dan bahan organik dari sisa tebu dapat termineralisasi serta dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Heal et al., 1997).

Cahyani (1996) menambahkan bahwa pemanfaatan kompos sebagai bahan pembenah tanah dapat meningkatkan KTK pada tanah

sehingga unsur hara di dalam tanah dapat tersedia bagi tanaman. Penambahan kompos 10 ton ha⁻¹ pada tanah masam mampu meningkatkan 15,18 % KTK tanah dari 17,44 menjadi 20,08 cmol (+) kg⁻¹ tanah (Cahyani, 1996). Menurut Hakim (2008) kompos dapat menggantikan hampir 50% kebutuhan pupuk anorganik dan mampu meningkatkan kesuburan tanah sehingga tingkat produktivitas tanaman juga meningkat. Kompos juga berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dalam proses ketersediaan hara-hara penting bagi tanaman seperti N, P, K, Ca dan Mg pada tanah sehingga meningkatkan produktivitas pada tanaman.

Efek Residu Pengelolaan Sisa Tanaman Tebu Dan Pupukan N Dan S Terhadap Kadar Gula Dan Hasil Gula

Kadar gula yang tinggi ditemukan pada perlakuan P₃M₃ (Urea 225 kg ha⁻¹, residu tebu di permukaan dan ditambahkan gypsum 1040 kg ha⁻¹) (Tabel 6), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₁M₄, P₂M₃, dan P₄M₂. perlakuan P₁M₄ (ammonium sulfat 500 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan), P₂M₃ (ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dipermukaan), P₃M₃ (urea 225 kg ha⁻¹+ gypsum 1040 kg ha⁻¹, residu tebu dipermukaan) dan P₄M₂ (urea 312 kg ha⁻¹+ gypsum 1460 kg ha⁻¹, residu tebu ditanam) menunjukkan hasil yang terbaik.

Tabel 6. Rata-rata kadar gula dan hasil gula tanaman tebu keprasan akibat interaksi perlakuan pemupukan N dan S dan manajemen residu

Perlakuan	Kadar gula (%)	Hasil Gula (kg pot ⁻¹)	Hasil Gula (ton ha ⁻¹)
KONTROL	11,55	0,20	4,90
P ₁ M ₁	9,27a ^{tn}	0,25a ^{tn}	6,30a ^{tn}
P ₁ M ₂	10,26bc ^{tn}	0,33b*	8,25b*
P ₁ M ₃	9,18a ^{tn}	0,30ab*	7,62ab*
P ₁ M ₄	11,28d ^{tn}	0,47c*	11,66c*
P ₂ M ₁	9,47a ^{tn}	0,30ab*	7,42ab*
P ₂ M ₂	9,49a ^{tn}	0,33b*	8,37b*
P ₂ M ₃	11,29d ^{tn}	0,50c*	12,53c*
P ₂ M ₄	10,72c ^{tn}	0,52c*	13,05c*
P ₃ M ₁	10,67c ^{tn}	0,29ab*	7,28ab*
P ₃ M ₂	10,12b ^{tn}	0,29ab*	7,31ab*
P ₃ M ₃	11,68d ^{tn}	0,45c*	11,25c*
P ₃ M ₄	10,80cd ^{tn}	0,46c*	11,41c*
P ₄ M ₁	10,62bc ^{tn}	0,26ab ^{tn}	6,45ab ^{tn}
P ₄ M ₂	11,41d ^{tn}	0,33ab*	8,15ab*
P ₄ M ₃	10,66bc ^{tn}	0,47c*	11,67c*
P ₄ M ₄	10,50bc ^{tn}	0,49c*	12,22c*
BNJ 5%	0,14	0,01	0,49
DUNNET 5%	0,20	0,02	0,69

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada uji BNJ 5%, *: Nyata pada Uji Dunnet 5% terhadap kontrol, tn : Tidak nyata pada Uji Dunnet 5% dibanding kontrol

Hasil uji Dunnet 5% antara perlakuan dengan kontrol pada semua perlakuan memperlihatkan kadar gula yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan yang cenderung memberikan hasil gula yang tinggi adalah perlakuan P₂M₄ (ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan). Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₁M₄, P₂M₃, P₃M₃, P₃M₄, P₄M₃ dan P₄M₄. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi campuran pupuk urea dan gypsum yang setara 700 kg ha⁻¹ ammonium sulfat yang dikombinasikan dengan manajemen residu dipermukaan juga memberikan hasil tidak berbeda nyata dengan P₂M₄. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun menggunakan pupuk ammonium sulfat hasil tebu tetap tinggi asalkan dikombinasikan dengan manajemen residu dimana serasah tebu dikomposkan. Pemulsaan adalah penutupan permukaan tanah dengan bahan-bahan sisa tanaman (serasah) seperti potongan-potongan daun, ranting, dan serbuk gergaji. Hasil akhir dari proses ini adalah terbentuknya pupuk serasah. Menurut Prasetyo (2014), pemulsaan dan pupuk serasah berfungsi untuk menghambat pertumbuhan gulma, menjadi sumber bunga tanah atau humus, dan menjaga

keseimbangan suhu tanah dan lapisan udara di dekat tanah.

Kompos sangat bermanfaat bagi proses pertumbuhan tanaman. Kompos tidak hanya mensuplai unsur hara bagi tanaman, selain itu kompos juga memperbaiki struktur tanah kering dan ladang serta menjaga fungsi tanah, sehingga suatu tanaman dapat tumbuh dengan baik. Selain itu untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas biologi tanah (Lafran, 2009). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan residu tanaman yang dikomposkan dan yang diaplikasikan pada permukaan tanah atau sebagai mulsa mampu meningkatkan ketersediaan N dan S bagi tanaman, sehingga pertumbuhan dan hasil serta kualitas hasil tanaman menjadi meningkat.

Kesimpulan dan Saran

Manajemen residu tebu yang dikomposkan dan yang diaplikasikan di permukaan tanah memberikan efek positif terhadap pertumbuhan tanaman tebu. Perlakuan P₂M₄ (ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan) memperlihatkan bobot tebu tertinggi yaitu sebesar 4,86 kg pot⁻¹ atau 121,42 ton ha⁻¹, dengan bobot biomassa total 5,97 kg pot⁻¹ dan 149,19 ton ha⁻¹, BK biomassa total 2,39 kg pot⁻¹ atau 59,65

ton ha⁻¹. Perlakuan P₃M₃ (ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dipermukaan) menunjukkan hasil terbaik pada kadar gula 11,68%, sedangkan P₂M₄ (ammonium sulfat 700 kg ha⁻¹, residu tebu dikomposkan) memperlihatkan hasil gula 0,5 kg pot⁻¹ atau 13,05 ton ha⁻¹. Hasil ini menyarankan bahwa dalam budidaya tanaman tebu pengelolaan residu sangat dibutuhkan untuk mempertahankan produktivitas tanaman tebu berikutnya.

Daftar Pustaka

- Khera, K. L. and S.S. Kukal, 1994. Soil and water conservation through crop cover and residu management, 8th ISCO conference: soil and water conservation: challenges and opportunities, 1994, New Delhi. 1295-1304.
- Lafran H., 2009. Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Rumah Tangga. Titian Ilmu : Bandung. 56 hal.
- Lingga, P.M. 2008. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar swadaya. Jakarta, hal. 206-211.
- Nuryani, 2007. Peningkatan efisiensi pemupukan n pada tanaman tebu melalui rekayasa khelat urea-humat. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 7 (2): 92-102
- Nurhidayati. 2013. Biodiversitas Cacing Tanah dan Dampaknya Terhadap Kualitas Tanah di Lahan Tebu, Monograf ISBN : 978-602-7957-39-8. Aditya Media. Malang. 109 hal.
- Nurhidayati and A. Basit. 2014. Contributions of *Pontoscolex corethrurus* on N mineralization of organic matters from sugar agro – industry waste in different quality. Proceedings International Conference On Agriculture : 2013. ISBN : 978-602-9372-57-1.
- Novizan, 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Jakarta. Penebar Swadaya. Hal. 205-210.
- Novizan, 2007. Petunjuk pemupukan yang efektif. Agromedia pustaka. Jakarta. Hal. 36-38.
- Pastor, J., J.D. Aber, and C.A. Mc.Claugherty, J.M. Melillo, 1984. Above-ground productin and N and P cycling along a nitrogen mineralization gradient on Blackhawk Island, Wisconsin. *Ecology* 65: 256-268.
- Prasetyo, B. 2014. Pengembangan Pertanian Organik. <http://potretpertanian.blogspot.com/2014/05/pengembangan-pertanian-organik.html>. Diakses tanggal 2 September 2016.
- Singh, R., D. Bardgett, P. Smith, and D.S.Reay.2010. Microorganisms and climate change: terrestrial feedbacks and mitigation options. *Nature Reviews Microbiology*. 8: 779-790.
- Toharisman, A. 1991 . Pengelolaan Tebu Berkelanjutan. Pusat Penelitian Perkebunan Gula (P3GI). Pasuruan. Jawa Timur.
- Yusuf, R. F 2010. Kultur Kalas. <http://fheyraredzqiy.wordpress.com/2010/06/03/kultur-kalus/>. Diakses 16 september 2015.