

Aplikasi Pupuk Anorganik dan Organonitrospada Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Kering Gedong Meneng

Inorganic Fertilizer Application and Organonitrofos Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in Dry Land Gedong Meneng

Eldineri Zulkarnain^{1*}, Rusdi Evizal², Jamalam Lumbanraja², Maria Viva Rini², Catur Putra Satgada¹, Wiwik Agustina¹, Hanum Riajeng Amalia¹, dan Tegar Rafshodi Awang¹

¹Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

²Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

Jln. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung 35145

*E-mail: eldi769@gmail.com

ABSTRACT

Organonitrofos is one type of organic fertilizer capable of providing macro nutrients that more than other organic fertilizers, particularly nitrogen and phosphorous from the compost of a mixture of fresh manure and rock phosphate using Microbial N₂-fixer and P-solubilizer. Research purpose was to study the effect of organonitrophos combined with inorganic fertilizer on the growth, production, yield of sugarcane, and determining the most effective combination of agronomically and economically in up landsugarcane. Research consisted of 5 treatments with 3 replications arranged in a randomized complete block design. The treatment were A (300 kg ha⁻¹ Urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, 300 kg ha⁻¹ KCl), B (300 kg ha⁻¹ Urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, 300 kg ha⁻¹ KCl, 5,000 kg ha⁻¹ Organonitrophos), C (150 kg ha⁻¹ Urea, 75 kg ha⁻¹ TSP, 150 kg ha⁻¹ KCl, 10,000 kg ha⁻¹ Organonitrophos), D (10,000 kg ha⁻¹ Organonitrophos), and E (without fertilization). The results showed that the dose of fertilizer recommendation (300 kg ha⁻¹ urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, 300 kg ha⁻¹ KCl) supplemented with 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos compared to the doses of fertilizer recommendation (300 kg ha⁻¹ Urea, 150 TSP kg ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ KCl) was not significantly different on growth, yield, productivity of sugarcane and sugar. While the addition of 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos at half dose of recommendation (150 kg ha⁻¹ urea, 75 kg ha⁻¹ TSP, and 150 kg ha⁻¹ KCl) produced 106.11 tons ha⁻¹ of sugarcane and 7, 95 ton ha⁻¹ sugar being lower than the dose of fertilizer recommendation that produced 133.02 tons ha⁻¹ sugarcane and 10.72 ton ha⁻¹ sugar resulting macro nutrients derived from half dose of fertilizer recommendation are not able to increase the productivity of sugarcane and sugar. Dose of fertilizer recommendation plus 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos was an effective dose of fertilizer agronomically while fertilizer dosage recommendation was the most efficient dose of fertilizer economically.

Keywords :dry land, fertilizer, inorganic, Organonitrophos, sugar cane

Diterima: 20 Desember 2016, disetujui 20 Januari 2017

PENDAHULUAN

Menurut Notohadiprawiro (2006), lahan kering didominasi oleh Tanah Ultisol, yang dicirikan oleh kapasitas tukar kation (KTK) dan kemampuan memegang atau menyimpan air yang rendah, tetapi kadar Al dan Mn tinggi. Salah satu upaya dalam meningkatkan kesuburan tanah pada lahan kering adalah pemupukan. Menurut Sugito dkk. (2000), pemberian pupuk anorganik yang terus menerus ternyata membuat bahan organik

tanah semakin menurun sehingga kecenderungan produktivitas lahan semakin rendah. Hal ini disebabkan pupuk anorganik tidak mengandung unsur hara mikro dan tidak mampu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah untuk memelihara perkembangan mikroba di dalam tanah (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Dengan adanya penambahan pupuk organik diharapkan dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, mikroorganisme, dan pH tanah serta menyediakan unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan tanaman walau dalam jumlah yang sangat sedikit.

Upaya peningkatan produksi dan rendemen tebu sangat tergantung pada pemberian pupuk anorganik dan organik. Di banyak lokasi penggunaan pupuk anorganik meningkat, tetapi peningkatannya tidak diikuti secara proporsional oleh meningkatnya produksi. Hal ini berarti telah terjadi penurunan efisiensi penggunaan pupuk sehingga perlu terobosan baru penggunaan pupuk yang lebih efisien. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pupuk maka dilakukan percobaan pupuk organonitrofos yang 20–30% komposisinya dari batuan posfat dengan penambahan mikroba penambat N dan pelarut P (Nugroho dkk., 2013). Kombinasi pupuk anorganik dengan Organonitrofos diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur N dan P yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan rendemen tanaman tebu sehingga mampu meningkatkan produktivitas tebu dan gula.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produktivitas gula dan menentukan kombinasi yang paling efektif secara agronomis maupun ekonomis pada budidaya tebu di lahan kering.

METODE PENELITIAN

Percobaan lapang dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dari bulan September 2014 sampai September 2015, dilanjutkan analisis dengan produktivitas tebu dan gula yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Bahan yang digunakan adalah bibit tebu varietas PS 862, pupuk Urea, TSP, KCl, dan pupuk Organonitrofos. Sedangkan alat yang digunakan antara lain *hand refractometer* dan timbangan analitik.

Satuan percobaan berupa plot berukuran 5 m x 4 m dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah 5 dosis pupuk Urea, TSP, KCl dan Organonitrofos produksi tim dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung (Nugroho, dkk., 2013). Tabel 1 menunjukkan dosis pupuk yang diberikan setiap perlakuannya.

Data pengamatan berupa tinggi batang, jumlah daun, jumlah ruas batang, populasi *plant cane* yang dipanen, populasi *ratoon cane*, bobot basah batang, volume nira, bobot kering batang, produktivitas tebu, rendemen, dan produktivitas gula. Nilai Brix terkoreksi didapatkan dari penjumlahan brix terbaca dengan koreksi brix. Sedangkan nilai rendemen diketahui dengan rumus persamaan regresi $R = -0,0254 + 0,4746 \text{ Brix}$ (Purwono, 2002).

Tabel 1. Dosis pupuk yang diuji

Perlakuan	Dosis (kg ha ⁻¹)			
	Urea	TSP	KCl	Organonitrofos
A (dosis pupuk rekomendasi)	300	150	300	0
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	300	150	300	5.000
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	150	75	150	10.000
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	0	0	0	10.000
E (tanpa pemupukan)	0	0	0	0

Data hasil pengamatan tersebut diuji homogenitas dengan uji Bartlet dan adiktivitas data diuji dengan uji Tukey. Data pengamatan dianalisis dengan analisis ragam, kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5%. Sedangkan efektivitas pemupukan ditentukan dengan metode *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Mackay, 1984) dan efisiensi biaya pemupukan ditentukan dengan metode *Relative Economics Effectiveness* (REE) (Saeri dan Suwono, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis awal contoh tanah Ultisol di Gedung Meneng yang dijadikan sebagai lahan penelitian memiliki kandungan pH tanah 5,87 (agak masam), P-tersedia 8,48 mg kg⁻¹ (sangat rendah), N-total 0,21% (sedang), K-dd 0,41Cmol kg⁻¹ (sedang), dan 0,83% C-Organik yang tergolong sangat rendah (Laboratorium Ilmu Tanah, 2015; Balai Penelitian Tanah, 2009).

Pertumbuhan tanaman tebu ditandai dengan beberapa variabel pengamatan seperti tinggi batang, jumlah daun, dan jumlah ruas. Variabel jumlah ruas dipengaruhi oleh jumlah daun yang dikeledek. Sedangkan jumlah daun merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi proses fotosintesis, sehingga semakin banyak daun maka proses fotosintesis semakin baik. Pembentukan rendemen juga dilakukan melalui reaksi fotosintesis kemudian hasilnya yang berupa gula sukrosa ditranslokasikan dan disimpan di dalam batang tebu (Soemarno, 2010). Hasil Analisis Ragam terhadap menunjukkan bahwa tinggi batang tebu tidak berbeda nyata, sedangkan jumlah daun dan jumlah ruas menunjukkan hasil yang berbeda nyata sehingga dilanjutkan dengan Uji BNT 5%.

Hasil Uji BNT terhadap jumlah daun dan jumlah ruas (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis rekomendasi), B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos), dan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Hal ini menandakan bahwa perlakuan A, B, dan C mengalami proses fotosintesis yang tidak berbeda nyata.

Tinggi batang merupakan variabel yang mempengaruhi bobot batang segar. Tinggi batang yang semakin tinggi dan diameter batang yang besar dapat menghasilkan bobot batang segar yang terbaik. Bobot batang segar merupakan variabel yang berpengaruh langsung terhadap produktivitas tebu, sehingga menandakan semakin tinggi bobot batang segar maka produktivitas tebu juga semakin tinggi. Gana (2008) melaporkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ bersama dengan pupuk anorganik 120 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ P₂O₅, dan 90 kg ha⁻¹ K₂O menghasilkan pertumbuhan tebu yang paling baik dengan diikuti produktivitas tebu tertinggi.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Tinggi Batang, Jumlah Daun, dan Jumlah Ruas 52 MST

Perlakuan	Tinggi Batang (cm batang ⁻¹)	Jumlah Daun (helai batang ⁻¹)	Jumlah Ruas (ruas batang ⁻¹)
A (dosis pupuk rekomendasi)	279,18	50,23 bc	29,40 b
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	304,82	52,03 c	30,00 b
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	268,98	49,07 bc	29,00 b
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	255,20	46,50 b	28,50 b
E (tanpa pemupukan)	247,03	41,53 a	25,20 a
BNT 5%		2,41	2,67

Batang tebu segar yang telah dipanen kemudian digiling untuk mendapatkan nira dan ampasnya. Nira yang didapatkan digunakan untuk mengetahui volume nira pada setiap satu batang tebu. Volume nira dan nilai

rendemen merupakan faktor yang mempengaruhi produktivitas gula. Semakin besar volume nira yang dihasilkan dan didukung nilai rendemen yang tinggi maka akan meningkatkan produktivitas gula. Dari hasil Uji BNT terhadap volume nira (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis rekomendasi), B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos), C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos), dan D (10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Hal tersebut menandakan bahwa perlakuan D yang hanya diberi 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos mampu menghasilkan volume nira yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (dosis rekomendasi). Lain halnya dengan nilai rendemen (Tabel 5) yang didapatkan pada perlakuan D (10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) yang lebih rendah dari perlakuan A (dosis rekomendasi) dan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos).

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Bobot Batang Segar, Volume Nira, dan Bobot Ampas Batang Segar

Perlakuan	Bobot Batang Segar (kg batang ⁻¹)	Volume Nira (ml batang ⁻¹)	Bobot Ampas Batang (kg batang ⁻¹)
A (dosis pupuk rekomendasi)	2,47 Cb	800,00 b	1,68 b
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	2,64 C	933,33 b	1,71 b
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	2,14 Ab	786,67 ab	1,34 a
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	2,17 Ab	796,67 b	1,27 a
E (tanpa pemupukan)	1,80 A	635,00 a	1,17 a
BNT 5%	0,41	154,97	0,32

Perbedaan hasil Uji BNT 5% antara volume nira dan nilai rendemen yang dihasilkan pada perlakuan D (10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) disebabkan kualitas niranya. Pada perlakuan D tidak diberikan pupuk anorganik sehingga unsur hara makro tidak tersedia dengan cukup. Hal ini menandakan bahwa unsur hara makro yang berasal dari pupuk anorganik masih menjadi faktor pembatas terhadap nilai rendemen tebu. Salah satu unsur yang paling mempengaruhi nilai rendemen adalah fosfor, karena fosfor berpengaruh terhadap proses fotosintesis, metabolisme karbohidrat, pemasakan batang (*ripening*) dan rendemen gula (Soemarno 2010).

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Populasi *Plant Cane* yang dipanen, Populasi *Ratoon Cane* 18 HST, dan Panjang Gap Ratoon (Tranformasi $\sqrt{x+0,5}$) 18 HST

Perlakuan	Populasi <i>Plant Cane</i> (batang ha ⁻¹)	Populasi <i>Ratoon Cane</i> (batang ha ⁻¹)	Penurunan Populasi (%)	Panjang <i>Gap Ratoon</i> (m plot ⁻¹)
A (dosis pupuk rekomendasi)	54.000 cb	47.341	12,33	1,41 bc
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	55.667 c	52.259	6,12	0,87 d
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	49.500 cb	43.344	12,44	1,19 cd
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	46.500 b	39.041	16,04	1,74 ab
E (tanpa pemupukan)	38.000 a	30.433	19,91	1,98 a
BNT 5%	7520,57			

Produktivitas tebu didapatkan dari perkalian antara populasi Plant Cane yang dipanen dengan bobot batang segar yang didapatkan. Dari hasil Uji BNT 5% (Tabel 4) terhadap populasi Plant Cane yang dipanen menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis rekomendasi), B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos), dan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Berbeda dengan hasil Uji BNT 5% (Tabel 4) terhadap bobot batang segar yang menunjukkan bahwa perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos) berbeda nyata dengan perlakuan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (dosis rekomendasi). Sedangkan Uji BNT 5% bobot batang segar (Tabel 3) pada perlakuan A (dosis rekomendasi) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos). Hal tersebut menunjukkan bahwa unsur hara makro yang berasal dari setengah dosis pupuk rekomendasi menjadi faktor pembatas bagi tanaman tebu yang ditandai dengan populasi, bobot batang segar, dan produktivitas yang tidak berbeda nyata antara perlakuan A dan B.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Rendemen, Produktivitas Tebu, dan Gula

Perlakuan	Rendemen (%)	Produktivitas Tebu (ton ha ⁻¹)	Produktivitas Gula (ton ha ⁻¹)
A (dosis pupuk rekomendasi)	8,05 b	133,02 c	10,72 c
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	7,93 b	146,59 c	11,61 c
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	7,47 ab	106,11 b	7,95 b
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	7,11 a	95,49 b	6,84 b
E (tanpa pemupukan)	7,03 a	68,90 a	4,84 a
BNT 5%	0,77	22,07	1,85

Produktivitas tebu yang tinggi mencapai 146,59 ton ha⁻¹ (Tabel 5) pada perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos) dipengaruhi oleh dosis pemupukan dan perlakuan pengelentekan. Sebagaimana pada penelitian Syakir dkk., (2013) terhadap tebu varietas Bululawang dengan perlakuan pupuk kandang sapi ≤ 5 ton ha⁻¹, pengairan yang baik, dan pengelentekan mampu menghasilkan produktivitas tebu hingga 150 ton ha⁻¹, meningkat 59% dari potensi produksinya yaitu 94,3 ton ha⁻¹. Pada penelitian ini varietas PS 862 dengan potensi produksinya 99,3 ± 37 ton ha⁻¹ dapat menghasilkan produktivitas hingga 146,59 ton ha⁻¹ pada dosis pemupukan 300 kg ha⁻¹ Urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, 300 kg ha⁻¹ KCl, ditambah 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos (perlakuan B).

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro berupa N, P, dan K yang tinggi. Perlakuan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) yang menghasilkan produktivitas tebu dan gula lebih rendah dari perlakuan A (dosis rekomendasi) dan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos), menandakan 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos masih belum mampu mengganti setengah dosis rekomendasi. Pemberian dosis 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos belum mampu menyediakan unsur hara Nitrogen yang cukup untuk meningkatkan produktivitas tebu. Iktiyanto (2010) menyatakan bahwa Nitrogen merupakan unsur yang paling dominan diantara unsur yang diperlukan oleh tanaman tebu karena berfungsi untuk mendorong pembentukan anakan dan bobot batang segar yang akhirnya akan meningkatkan produktivitas tebu yang berpengaruh terhadap produktivitas gula.

Produktivitas gula merupakan perkalian antara produktivitas tebu dengan nilai rendemen tebu. Produktivitas gula menghasilkan Uji BNT 5% yang sama dengan produktivitas tebu walaupun hasil Uji BNT terhadap nilai rendemen menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis rekomendasi), B (dosis rekomendasi + 5 ton

ha⁻¹ Organonitrofos), dan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas tebu menjadi variabel yang dapat membedakan produktivitas gula dari nilai rendemen yang tidak berbeda nyata.

Dalam penelitian ini dihitung juga nilai efektivitas pupuk Organonitrofos dan efisiensi biaya pemupukan. Efektivitas pupuk Organonitrofos dihitung menggunakan rumus *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE). Dari hasil perhitungan (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos) menjadi perlakuan dengan pupuk Organonitrofos yang lebih efektif dibandingkan perlakuan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos). Hal ini menunjukkan bahwa mengganti setengah dosis rekomendasi dengan 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos masih tidak efektif untuk meningkatkan produktivitas tebu dan gula musim tanam pertama. Efektivitas pupuk Organonitrofos baru mulai terlihat pada populasi *Ratoon Cane* (Tabel 4) yang ditunjukkan dengan penurunan populasi 12,44% pada perlakuan C (setengah dosis rekomendasi + 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos) yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan A (dosis rekomendasi) yaitu 12,33%. Pada perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos), populasi *Ratoon Cane* hanya 6,12% (Tabel 4), mengalami setengah penurunan dari penurunan perlakuan A (dosis rekomendasi). Rendahnya penurunan populasi *Ratoon Cane* pada perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos) didukung juga dengan panjang *gap ratoon* (Tabel 4) pada perlakuan B yang lebih rendah dari perlakuan A (dosis rekomendasi).

Efektivitas pupuk Organonitrofos yang baru terlihat pada populasi *Ratoon Cane* disebabkan Organonitrofos merupakan pupuk organik yang kandungan bahan organiknya menjadi faktor utama dalam mempertahankan elemen yang dianggap paling penting dalam pertanian berkelanjutan. Elemen yang dianggap paling penting tersebut berupa kesehatan tanah (*soil health*) atau kualitas tanah (*soil quality*) (Acton dan Gregorich, 1995). Kesehatan tanah yang optimal tersebut tergantung pada keseimbangan antara kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah, dan keseimbangan sifat-sifat tersebut antara lain ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah (Lengkong dan Kawuluan, 2008).

Tabel 6. *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) terhadap Produktivitas Tebu dan Gula

Perlakuan	RAE	
	Produktivitas Tebu (%)	Produktivitas Gula (%)
A (dosis pupuk rekomendasi)	100,00	100,00
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	121,17	115,07
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	58,04	52,89
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	41,48	33,95
E (tanpa pemupukan)	-	-

Efisiensi biaya pemupukan dihitung menggunakan rumus *Relative Economics Effectiveness* (REE). Dari hasil perhitungan (Tabel 7) menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis rekomendasi) masih menjadi perlakuan yang biaya pemupukannya paling efisien dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan harga pupuk Organonitrofos yang cukup mahal dan penggunaannya yang mencapai 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos, sedangkan dosis tersebut masih menghasilkan produktivitas tebu dan gula dibawah perlakuan dosis penuh rekomendasi. Dengan demikian, para petani masih mempertimbangkan penggunaan pupuk Organonitrofos untuk tanaman tebunya.

Tabel 7. *Relative Economics Effectiveness* (REE) Pupuk Organonitrofos

Perlakuan	Subsidi	Nonsubsidi	
		Partai Besar	Eceran
A (dosis pupuk rekomendasi)	30,88	23,56	12,72
B (dosis pupuk rekomendasi + 5 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	9,31	8,57	6,66
C (setengah dosis pupuk rekomendasi + 10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	4,03	3,93	3,58
D (10 ton ha ⁻¹ Organonitrofos)	3,80	3,80	3,80
E (tanpa pemupukan)	-	-	-

Selain efektivitas pupuk dan efisiensi biaya pemupukan, dihitung juga biaya pokok produksi dan B/C Ratio. Biaya Pokok Produksi pada perlakuan A adalah Rp 3.487,00, B adalah Rp 4.082,00, C adalah Rp 6.214,00, D adalah Rp 6.748,00, dan E adalah Rp 5.316,00. Biaya pokok produksi tertinggi pada perlakuan D dengan aplikasi 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos senilai Rp6.748,00 kg⁻¹, lebih tinggi dari biaya pokok produksi pada perlakuan kontrol yang tanpa pemupukan. Hal ini sesuai dengan biaya yang dikeluarkan untuk pemupukan sebesar Rp 17.500.000,00 yang tidak sebanding dengan produksi gula yang hanya menghasilkan 6,84 ton ha⁻¹.

Biaya pokok produksi terendah terdapat pada perlakuan A (dosis rekomendasi) yaitu Rp 3.487,00 kg⁻¹, lebih rendah dari biaya pokok produksi pada perlakuan B (dosis rekomendasi + 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos) yang nilainya Rp 4.082,00 kg⁻¹. Sehingga menunjukkan usaha budidaya tebu dengan perlakuan pupuk rekomendasi masih menguntungkan dibandingkan penambahan 5 ton ha⁻¹ pupuk Organonitrofos karena faktor biaya pupuk yang cukup mahal.

Hasil perhitungan B/C Ratio untuk perlakuan A adalah 1,76, B adalah 1,50, C adalah 0,99, D adalah 0,91, dan E adalah 1,16. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 1,76 dengan pemberian dosis rekomendasi. Kemudian diikuti dengan perlakuan B yaitu 1,50 dengan penambahan 5 ton ha⁻¹ pupuk Organonitrofos. Sedangkan perlakuan yang tidak layak untuk usaha budidaya tebu adalah perlakuan C dan D dengan nilai B/C Ratio 0,99 dan 0,91. Perlakuan C diberi setengah dosis rekomendasi ditambah 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos, dan perlakuan D yang hanya diberi pupuk Organonitrofos dengan dosis 10 ton ha⁻¹. Sehingga menunjukkan bahwa pupuk anorganik masih belum tergantikan dalam pemupukan budidaya tebu.

KESIMPULAN

Dosis pupuk rekomendasi (300 kg ha⁻¹ Urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, dan 300 kg ha⁻¹ KCl) ditambah dengan 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos dibandingkan dengan yang hanya diberi dosis pupuk rekomendasi tidak berbeda nyata pada pertumbuhan, rendemen, produktivitas tebu dan gula. Sedangkan penambahan 10 ton ha⁻¹ Organonitrofos pada setengah dosis pupuk rekomendasi (150 kg ha⁻¹ Urea, 75 kg ha⁻¹ TSP, dan 150 kg ha⁻¹ KCl) menghasilkan produktivitas tebu 106,11 ton ha⁻¹ dan gula 7,95 ton ha⁻¹ lebih rendah dari dosis pupuk rekomendasi yang menghasilkan 133,02 ton ha⁻¹ dan 10,72 ton ha⁻¹. Dosis pupuk rekomendasi ditambah 5 ton ha⁻¹ Organonitrofos merupakan dosis pemupukan yang efektif secara agronomis dan dosis pupuk rekomendasi merupakan dosis pemupukan yang paling efisien secara ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pror. Ir Jamalam Lumbanraja, Ph.D. yang telah mendanai dan memfasilitasi penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Acton, D.F. and L.J. Gregorich. 1995. *The health of our soils: Towards Sustainable Agriculture in Canada*. Agriculture and Agri-Food Canada. Kanada. 129 hlm
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 246 hlm
- Gana, A.K. 2008. Effects of organic and inorganic fertilizers on sugarcane production. *African Journal of General Agriculture*. 4(1) :55 – 59.
- Ikhtiyanto, R.E. 2010. *Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tebu*. IPB. Bogor
- Laboratorium Ilmu Tanah. 2015. *Laporan Analisis Awal Kimia Tanah Ultisol di Gedong Meneng*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2 hlm.
- Leiwakabessy, F. M., dan A. Sutandi. 2004. *Pupuk dan Pemupukan. Diktat Kuliah. Departemen Tanah*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 208 hlm.
- Lengkong, J.E., dan R.I. Kawulusan. 2008. Pengelolaan Bahan Organik Untuk Memelihara Kesuburan Tanah. *Soil Environment*, Vol. 6, No. 2: 91-97.
- Machay, A. D., J. K. Syers, and P. E. H. Gregg. 1984. Ability of Chemical Extraction Procedures to Assess the Agronomic Effectiveness of Phosphate Rock Materials. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 27: 219-230.
- Notohadiprawiro, T. 2006. *Pola Kebijakan Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Basah, Rawa dan Pantai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 232 hlm.
- Nugroho, S.G., Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, and H. Ismono. 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain of Phosphate Rock Mixture in a Formulated Compost for Organomieral NP Fertilizer. *J. Trop Soil* 17 (2) : 121-128.
- Purwono. 2002. *Penggunaan pengukuran brix untuk menduga rendemen nyata di Pabrik Gula Gula Putih Mataram, Lampung*. Divisi R & D PG GPM. Lampung. 15 hlm.
- Saeri, M., dan Suwono. 2012. Kajian Efektivitas Pupuk NPK Pelangi Dalam Upaya Peningkatan Hasil dan Pendapatan Petani Jagung Dilahan Kering Tuban. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. 9 hlm.
- Soemarno. 2010. *Paper: Bagaimana Meningkatkan Rendemen Tebu?*. Universitas Brawijaya. Malang. 66 hlm.
- Sugito, Y., Y. Nuraini, dan E. Nihayati. 1995. *Sistem Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 84p.
- Syakir, M., S. Deciyanto, dan S. Damanik. 2013. Analisa Usahatani Tebu Daya Tebu Intensif. Studi Kasus di Kabupaten Purbalingga. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri* 5(2) : 51-57