

Pertumbuhan, Produktivitas, dan Rendemen Pertanaman Tebu Pertama (*Plant Cane*) pada Berbagai Paket Pemupukan

(Growth, Productivity, and Sugar Content of Plant Cane on Several Fertilizer Pockets)

Nunik Eka Diana*, Supriyadi, Djumali

(Diterima Maret 2016/Disetujui November 2016)

ABSTRAK

Pemupukan merupakan usaha peningkatan kesuburan tanah untuk mendapatkan hasil yang optimal. Paket pemupukan dengan jumlah dan jenis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggap pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen pertanaman tebu (*plant cane*) terhadap berbagai paket pemupukan. Kegiatan dilakukan di KP. Asembagus, Situbondo mulai November 2012–Oktober 2013. Tujuh paket dosis pemupukan, yaitu: 1) 600 kg pupuk anorganik majemuk baru + 100 kg ZA; 2) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 150 kg ZA; 3) 1.200 kg pupuk anorganik majemuk baru + 150 kg ZA; 4) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 3 ton pupuk organik A; 5) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 3 ton pupuk organik B; 6) 600 kg pupuk anorganik majemuk lama tipe I + 300 kg ZA; dan 7) 600 kg pupuk anorganik majemuk lama tipe II + 500 kg ZA disusun dalam Rancangan Acak Kelompok diulang tiga kali. Hasil menunjukkan bahwa paket pupuk 2, 3, dan 7 menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas cenderung lebih tinggi, sedangkan paket pemupukan lainnya (kecuali paket 5) menghasilkan rendemen cenderung lebih tinggi. Adapun paket pupuk 1, 2, dan 3 menghasilkan produksi hablur cenderung lebih tinggi.

Kata kunci: hablur, produktivitas, pupuk majemuk, rendemen, tebu

ABSTRACT

Fertilization is an effort improving soil fertility to obtain optimal results. fertilization with the right amount and type can increase growth, productivity, and yield. The study aims to understand the response of growth, productivity, and yield of sugarcane crop (*plant cane*) against various packages fertilization. The activities carried out in KP. Asembagus, Situbondo began November 2012–October 2013. Seven package dose of fertilizer, namely: 1) 600 kg of new inorganic compound fertilizer + 100 kg ZA; 2) 900 kg of new inorganic compound fertilizer 900 kg + 150 kg ZA; 3) 1.200 kg of new inorganic compound fertilizer + 150 kg ZA; 4) 900 kg of new inorganic compound fertilizer + 3 tons of organic fertilizer A; 5) 900 kg of new inorganic compound fertilizer + 3 tons of organic fertilizer B; 6) 600 kg of old inorganic compound fertilizer type I + 300 kg ZA; 7) 600 kg old inorganic compound fertilizer type II + 500 kg ZA arranged in a randomized block design was repeated three times. The results showed that the fertilizer package 2, 3, and 7 generates growth and productivity tends to be higher, while the fertilizer package (except packet 5) produces yields tend to be higher. The fertilizer package 1, 2, and 3 resulted in the production of crystal tends to be higher.

Keywords: crystal production, inorganic compound fertilizer, productivity, sugarcane, sugar content

PENDAHULUAN

Tanaman tebu merupakan komoditas perkebunan yang penting sebagai bahan baku utama dalam produksi gula. Peningkatan konsumsi gula Indonesia sebesar 3% pada tahun 2013 disebabkan adanya peningkatan permintaan industri makanan dan minuman dari 2,6 juta ton menjadi 2,7 juta ton disamping peningkatan permintaan gula konsumsi rumah tangga dari 2,42 juta ton menjadi 2,5 juta ton. Peningkatan konsumsi gula tersebut hendaknya diikuti dengan peningkatan produktivitas tanaman tebu (The Wall Street Journal Indonesia 2013).

Upaya peningkatan produktivitas tebu melalui

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Jl. Raya Karangploso Kotak Pos 199 Malang.

* Penulis Korespondensi: E-mail: nekadk@yahoo.com

intensifikasi dilakukan dengan pengelolaan tipologi lahan (sawah/tegalan), pengelolaan dan tata tanam, penggunaan sarana produksi, dan perbaikan teknik budi daya. Dalam budi daya tebu, pemupukan mutlak diperlukan. Pemupukan merupakan usaha peningkatan kesuburan tanah, pada jumlah dan kombinasi tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tebu. Pemberian pupuk pada tanaman tebu bergantung pada varietas, iklim, hama penyakit, serta tingkat produktivitas. Berdasarkan hal tersebut, rekomendasi pemberian macam dan jenis pupuk harus didasarkan pada kebutuhan optimum dan tersedianya unsur hara dalam tanah disertai dengan pelaksanaan pemupukan yang efisien baik waktu maupun cara pemberian. Kombinasi jenis dan dosis pupuk yang digunakan berkaitan erat dengan tingkat produktivitas dan rendemen tebu.

Pupuk yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman tebu adalah pupuk N. Untuk menghasilkan 1 ton tebu siap giling berasal dari tanaman keprasan membutuhkan 1,98 kg N/tanaman, sedangkan tanaman pertama membutuhkan 0,97 kg N/tanaman. Disamping itu, hara N menentukan hasil dan kualitas tebu karena memengaruhi luas daun, indeks luas daun, kurun luas daun (*leaf area duration*), penutupan kanopi awal, dan laju fotosintesis yang secara keseluruhan akan meningkatkan produksi biomas (Hunsigi 1993).

Penggunaan pupuk tunggal pada tanaman memberikan dampak yang kurang signifikan bila dibandingkan dengan pupuk majemuk. Pupuk tunggal memiliki kelemahan mengandung satu jenis unsur saja serta ketersediaan di pasaran kerap kali terjadi kelangkaan. Oleh karena itu, diperlukan solusi lain dengan pemberian pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur baik hara makro maupun mikro. Penelitian Khan *et al.* (2005) memperoleh hasil bahwa pemberian pupuk 200 kg N + 120 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O/ha menghasilkan produktivitas yang terbaik. Hasil penelitian Soomro *et al.* (2014) juga memperlihatkan bahwa pemberian pupuk NPK majemuk dengan dosis 225-112-168 kg/ha mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu secara agronomi, fisiologi, kualitas, dan serapan hara baik pada pertanaman tebu pertama (PC) maupun pertanaman ratoon (RC). Dosis pemupukan tersebut juga memberikan hasil yang optimum pada tebu varietas Thatta-10.

Disamping pemberian pupuk majemuk, penambahan pupuk organik perlu dilakukan untuk memperbaiki produktivitas tanah serta meningkatkan efisiensi pemupukan. Hakim dan Arifin (2007) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus menerus dalam pertanian intensif sangat merugikan. Kondisi tersebut dapat mengubah sifat kimia dan fisika tanah serta menurunkan kehidupan biologis dalam tanah sehingga menurunkan tingkat kesuburan tanah. Kesuburan tanah dapat ditingkatkan dengan memberikan zat organik dan mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Hasil penelitian Wicaksono (2009) memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk anorganik NPK dosis 90% dan 700 kg pupuk organik pusri plus/ha menghasilkan jumlah anakan, diameter batang, tinggi tanaman, luas daun, dan bobot kering tanaman yang terbaik. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen pertanaman tebu (*plant cane*) pada berbagai paket pemupukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di KP. Asembagus, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur mulai November 2012–Oktober 2013. Bahan tanam berupa bagal mata dua dengan varietas masak lambat (varietas BL), pupuk anorganik tunggal (ZA), pupuk anorganik majemuk

baru (16:8:18:2Si:2S), pupuk anorganik majemuk lama tipe I (20:10:10:4Ca:1Mg:4S) dan lama tipe II (15:15:15:10S), pupuk organik berjenis A (C-organik > 12%, C/N 10–25 dan kadar air 15–20%) dan berjenis B (C-organik > 14%, C/N 15–25 dan kadar air 4–9%), pestisida, dan bahan pembantu lainnya. Peralatan yang digunakan antara lain traktor, cangkul, *sprayer*, jangka sorong, meteran, timbangan, dan refraktometer, serta alat pembantu lainnya.

Sebanyak tujuh paket dosis pemupukan, yaitu: 1) 600 kg pupuk anorganik majemuk baru + 100 kg pupuk ZA; 2) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 150 kg pupuk ZA; 3) 1.200 kg pupuk anorganik majemuk baru + 150 kg pupuk ZA; 4) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 3 ton pupuk organik berjenis A; 5) 900 kg pupuk anorganik majemuk baru + 3 ton pupuk organik berjenis B; 6) 600 kg pupuk anorganik majemuk lama tipe I + 300 kg pupuk ZA; dan 7) 600 kg pupuk anorganik majemuk lama tipe II + 500 kg pupuk anorganik tunggal. Perlakuan paket pupuk disusun dalam rancangan acak kelompok dan diulang tiga kali. Setiap perlakuan dalam satu ulangan terdiri atas 20 juring @ 10 m. Aplikasi pemupukan I, yaitu pupuk anorganik majemuk dan pupuk organik sesuai dosis perlakuan dilakukan pada saat tanaman berumur satu bulan. Aplikasi pemupukan II, yaitu pupuk anorganik tunggal (ZA) sesuai dosis perlakuan diberikan pada saat tanaman berumur tiga bulan setelah tanam.

Penanaman dilakukan dengan meletakkan bagal pada lubang tanam dengan kerapatan tiga bagal/m juring. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan, pengairan, dan pengendalian hama penyakit. Penyulaman dilakukan dua minggu setelah tanam dengan menanam ulang sejumlah bibit yang mati. Pembumbunan dilakukan setelah pemupukan, pengairan dilakukan menjelang waktu pemupukan dan saat tanah mengalami kekeringan. Sementara pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai dengan tingkat serangan di lapangan.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen. Pengamatan pertumbuhan dilakukan menjelang panen ketika tanaman berumur 10 bulan setelah tanam dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, diameter batang, panjang batang, panjang ruas batang, dan jumlah batang/m juringan. Pengamatan komponen produksi dilakukan pada saat panen dengan mengukur bobot batang, produktivitas, rendemen, dan produksi hablur.

Sidik ragam dilakukan terhadap data pertumbuhan tanaman dan produktivitas yang diperoleh. Bila hasil sidik ragam memiliki adanya pengaruh antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan mengontraskan antara: a) perlakuan pupuk anorganik majemuk baru versus majemuk lama; b) perlakuan pupuk anorganik majemuk baru dengan penambahan pupuk ZA versus penambahan pupuk organik; c) perlakuan pupuk anorganik majemuk baru dengan penambahan pupuk ZA berdosisi 100 kg/ha versus pupuk ZA 150 kg/ha; d) penambahan pupuk ZA berdosisi 150 kg/ha,

penggunaan pupuk anorganik majemuk baru dosis 900 kg/ha versus dosis 1.200 kg/ha; e) perlakuan pupuk anorganik majemuk baru dengan penambahan pupuk organik berjenis A versus berjenis B; dan f) perlakuan pupuk anorganik majemuk lama tipe I versus tipe II.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan, Produktivitas, dan Rendemen Pertanaman Tebu PC pada Berbagai Paket Pemupukan

Pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen pertanaman tebu PC dipengaruhi oleh berbagai paket dosis dan jenis pemupukan yang diberikan (Tabel 1). Paket pemupukan nomor 2, 3, 5, dan 7 menghasilkan bobot batang yang cenderung lebih tinggi. Adapun paket pemupukan nomor 2, 3, dan 7 menghasilkan jumlah batang/m juring dan produktivitas tebu yang cenderung lebih tinggi (Tabel 1).

Laju pertumbuhan batang tebu tertinggi terjadi pada umur 4–8 bulan (Tjokrodirdjo 1985). Pada fase pertumbuhan cepat tersebut, pertanaman tebu yang ditanam pada pola B (awal musim hujan di lahan kering) mengalami cekaman kekurangan air. Dalam kondisi kekurangan air, ketersediaan hara K, Si, dan bahan organik dalam tanah sangat dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan batang tebu. Menurut Farooq *et al.* (2009), hara K berperan untuk membantu dalam perbaikan osmotik, sedangkan Si meningkatkan silifikasi endodermal akar dan memperbaiki keseimbangan air dalam sel, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekurangan air dengan meningkatkan fotosintesis dan aktivitas akar, menekan laju transpirasi, merangsang aktivitas ketahanan antioksidan, dan memperbaiki membran plasma. Hal serupa diperkuat oleh hasil penelitian Liang (2008) serta Yukamgo dan Yuwono (2007). Adapun peranan bahan organik dalam menekan pengaruh kekurangan air adalah meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air sehingga tanaman tidak mengalami kekurangan air (Whalen *et al.* 2003). Berdasarkan kandungan hara dalam masing-masing jenis pupuk yang digunakan, perlakuan paket pemupukan nomor 2, 3, dan 7 dapat menambah ketersediaan hara K dan Si lebih tinggi dibanding dengan perlakuan paket pemupukan yang lainnya. Adapun perlakuan paket

pemupukan nomor 5 menambah kandungan C-organik yang lebih tinggi dibanding paket pemupukan nomor 4. Hal inilah yang menyebabkan keempat perlakuan paket pemupukan tersebut menghasilkan bobot batang tertinggi (Tabel 1).

Secara umum jumlah tanaman tebu/m juring mengalami peningkatan hingga umur tiga bulan setelah tanam dan pada umur selanjutnya mengalami penurunan hingga stabil pada umur enam bulan setelah tanam (Purwanti 2008). Jumlah batang/m juring tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genotipe tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perlakuan yang diberikan (Gravois *et al.* 2002). Menurut Singh *et al.* (2008), jumlah batang/m juring dipengaruhi oleh kandungan hara N, P, K, Ca, Mg, dan S dalam tanah, dimana peningkatan hara tersebut dalam tanah dapat meningkatkan jumlah batang tebu/m juring. Berdasarkan kandungan hara pada masing-masing jenis pupuk, paket pemupukan nomor 2, 3, dan 7 menambah hara N, P, K, dan S yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan paket pemupukan lainnya, sehingga menghasilkan jumlah batang/m juring yang paling tinggi (Tabel 1).

Dalam kondisi faktor juring yang sama, produktivitas tanaman tebu ditentukan oleh bobot batang dan jumlah batang/m juring, dimana keduanya berbanding lurus dengan produktivitas (de Sousa-Vieira & Milligan 2005). Perlakuan paket pemupukan nomor 2, 3, dan 7 menghasilkan bobot batang dan jumlah batang/m juring yang paling tinggi, dan menyebabkan ketiga perlakuan paket pemupukan tersebut menghasilkan produktivitas cenderung lebih tinggi (Tabel 1).

Aplikasi pupuk NPK sampai dosis tertentu dapat meningkatkan rendemen dan peningkatan dosis selanjutnya dapat menurunkan rendemen tebu yang diperoleh (Maswal 1988). Hasil penelitian Nurhayati *et al.* (2013) memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk berdosisi 140 kg N/ha menghasilkan rendemen tebu tertinggi dan peningkatan dosis pupuk N selanjutnya dapat menurunkan rendemen yang dihasilkan. Paket pemupukan 4 merupakan paket pemupukan yang mendekati pupuk berdosisi 140 kg N/ha. Adapun menurut Singh *et al.* (2008), aplikasi pupuk yang mengandung Ca, Mg, dan S dapat meningkatkan rendemen tebu. Dari seluruh paket pemupukan yang dicoba paket pemupukan nomor 1 mengandung hara S yang tinggi. Hal inilah yang menyebabkan ketiga paket pemupukan tersebut menghasilkan tebu berendemen paling tinggi (Tabel 1).

Tabel 1 Pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen tebu PC pada berbagai paket pemupukan

Paket pemupukan	Bobot batang (g/batang)	Jumlah batang/m juring	Produktivitas (ku/ha)	Rendemen (%)	Produksi hablur (ku/ha)
600 kg PM baru + 100 kg PT	900,0 b	8,71 d	779,6 bc	7,89 a	61,51 ab
900 kg PM baru + 150 kg PT	929,0 ab	10,03 ab	843,1 ab	7,23 bc	60,96 ab
1.200 kg PM baru + 150 kg PT	997,0 a	10,01 ab	902,9 a	7,26 b	65,55 a
900 kg PM baru + 3 ton PO-A	892,0 b	9,40 bc	750,1 c	7,52 ab	56,40 b
900 kg PM baru + 3 ton PO-B	926,0 ab	9,13 c	774,2 bc	7,37 b	57,06 b
600 kg PM lama-I + 300 kg PT	901,0 b	9,62 bc	781,2 bc	7,65 ab	59,76 b
600 kg PM lama-II + 500 kg PT	949,0 ab	10,12 a	871,2 a	6,76 c	58,89 b

Keterangan: Angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. PM, PT, dan PO = pupuk anorganik majemuk, tunggal, dan pupuk organik. A dan B = berjenis A dan berjenis B. I dan II = bertipe I dan bertipe II.

Produksi hablur ditentukan oleh produktivitas dan rendemen tebu yang dihasilkan, dimana kedua komponen produksi tersebut berbanding lurus dengan produksi hablur. Paket pemupukan nomor 2 dan 3 menghasilkan produktivitas tertinggi dan rendemen cukup tinggi, sedangkan paket pemupukan nomor 1 menghasilkan produktivitas yang cukup tinggi dan rendemen tertinggi. Oleh karena itu, ketiga paket pemupukan tersebut menghasilkan produksi hablur yang cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lain (Tabel 1).

Paket Pemupukan yang Menggunakan Pupuk Anorganik Majemuk Baru Versus Pupuk Anorganik Majemuk Lama Tipe I dan II

Penggunaan pupuk majemuk baru dalam paket pemupukan pertanaman tebu PC dapat menghasilkan panjang ruas batang sebesar 1,26% lebih panjang dan jumlah ruas batang terbentuk yang tidak berbeda dengan penggunaan pupuk majemuk lama. Kondisi yang demikian menyebabkan panjang batang dan bobot batang yang dihasilkan pupuk majemuk baru lebih panjang 3,9% dan lebih berat 4,5% dibanding pupuk majemuk lama (Tabel 2). Paket pemupukan yang menggunakan pupuk majemuk baru mengandung 162 kg K₂O, 18 kg Si, dan 1,2 ton bahan organik/ha, sedangkan yang menggunakan pupuk majemuk lama hanya mengandung 75 kg K₂O/ha tanpa ada kandungan Si dan bahan organik. Ketersediaan hara K, Si, dan bahan organik yang tinggi menyebabkan penggunaan pupuk majemuk baru menghasilkan panjang ruas batang dan panjang batang yang lebih tinggi dibanding pupuk majemuk lama. Hara Si berpengaruh penting terhadap peningkatan produksi tanaman karena mampu memperbaiki sifat fisik tanaman serta berpengaruh terhadap kelarutan P dalam tanah. Disamping juga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan meningkatkan ketaha-

nan tanaman akan serangan hama dan penyakit, dan mencegah terjadinya invertase sukrosa pada nira tebu (Yukamgo & Yuwono 2007).

Berdasarkan kandungan hara dalam masing-masing jenis pupuk yang digunakan, paket pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk lama dapat menambah hara Ca, Mg, dan S masing-masing sebesar 12, 3, dan 138 kg/ha, sedangkan pupuk majemuk baru hanya menambah 37,2 kg S/ha. Penambahan hara Ca, Mg, dan S yang tinggi tersebut menyebabkan paket pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk lama menghasilkan jumlah batang/m juring 4,3% lebih banyak dibanding dengan pupuk majemuk baru (Tabel 2).

Dalam kondisi faktor juring yang sama, produktivitas tanaman tebu ditentukan oleh bobot batang dan jumlah batang/m juring. Paket pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk baru menghasilkan bobot batang yang lebih baik, sedangkan pupuk majemuk lama menghasilkan jumlah batang/m juring yang lebih baik. Hal inilah yang menyebabkan pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk baru menghasilkan produktivitas tebu yang tidak berbeda dengan pupuk majemuk lama (Tabel 2).

Rendemen tebu dipengaruhi oleh banyak faktor. Aplikasi pupuk Si dapat meningkatkan rendemen tebu (Matichenkov *et al.* 2002; de Camargo *et al.* 2010; Keeping *et al.* 2010). Demikian pula aplikasi pupuk yang mengandung Ca, Mg, dan S dapat meningkatkan rendemen tebu (Singh *et al.* 2008). Paket pemupukan yang menggunakan pupuk majemuk baru mengandung hara Si dan S sedangkan pupuk majemuk lama mengandung hara Ca, Mg, dan S. Hal ini menyebabkan rendemen yang dihasilkan tidak berbeda. Mengingat kedua jenis pupuk majemuk menghasilkan produktivitas dan rendemen tidak berbeda maka produksi hablur yang dihasilkan juga tidak berbeda (Tabel 2).

Tabel 2 Komponen pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen tanaman tebu pada pemberian dua jenis pupuk anorganik majemuk

Peubah pengamatan	Jenis pupuk anorganik majemuk	
	Baru	Lama
Produktivitas (ku/ha)	810,0 a	826,2 a
Rendemen (%)	7,45 a	7,20 a
Produksi hablur (ku/ha)	60,71 a	59,57 a
Jumlah batang/m juring	9,46 b	9,87 a
Panjang batang (cm)	253,3 a	243,8 b
Diameter batang (cm)	2,56 a	2,59 a
Jumlah ruas batang (buah)	17,67 a	17,45 a
Panjang ruas batang (cm)	14,36 a	13,97 b
Bobot batang (g/batang)	967,0 a	925,0 b
Tinggi tanaman (cm)	302,7 a	304,1 a
Jumlah daun per tanaman (helai)	13,47 a	13,44 a
Panjang daun (cm)	132,3 a	131,4 a
Lebar daun (cm)	3,86 a	3,91 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada analisis ragam kontras taraf 5%.

Penambahan Pupuk Anorganik Tunggal Versus Pupuk Organik dalam Paket Penggunaan Pupuk Anorganik Majemuk Baru

Paket penggunaan pupuk majemuk baru sebanyak 900 kg/ha, penambahan pupuk anorganik tunggal sebanyak 133 kg ZA/ha menghasilkan pertumbuhan tanaman, produktivitas, dan produksi hablur yang lebih tinggi dibanding dengan penambahan 3 ton pupuk organik/ha (Tabel 3), karena penambahan pupuk sebanyak 133 kg ZA/ha menyebabkan penambahan 27 kg N dan 32 kg S/ha. Peningkatan ketersediaan hara N dalam tanah menyebabkan peningkatan serapan hara N, P, dan K dalam jaringan tanaman tebu (Ashraf *et al.* 2008) sehingga menyebabkan panjang daun yang dihasilkan lebih banyak dibanding penambahan pupuk organik.

Ukuran daun yang lebih panjang dengan lebar daun yang tidak berbeda menyebabkan penyerapan energi cahaya lebih besar sehingga laju fotosintesis menjadi lebih tinggi dibanding dengan tanaman berdaun pendek (Sitompul & Guritno 1985). Demikian pula menurut Sarlikioti *et al.* (2011), bentuk daun yang

panjang dan sempit/tipis dapat meningkatkan proses fotosintesis tanaman sebesar 10%. Hasil fotosintesis selanjutnya digunakan sebagai bahan baku pertumbuhan diantaranya untuk pemanjangan dan memper-tebal daun sehingga meningkatkan bobot batang per tanaman (Sugito 1999). Hasil penelitian Muchovej dan Newman (2004) menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk N menyebabkan peningkatan bobot batang tebu. Oleh karena itu, penambahan pupuk anorganik tunggal menghasilkan tinggi tanaman, panjang ruas batang, panjang batang, dan bobot batang yang lebih tinggi dibanding penambahan pupuk organik (Tabel 3).

Peranan hara S dan N dalam pertanaman tebu adalah meningkatkan jumlah batang/m juring (Singh *et al.* 2008, Ashraf *et al.* 2008). Penambahan pupuk anorganik tunggal menghasilkan hara N sebanyak 1,2 kali lipat dan hara S sebanyak 2,78 kali lipat dari penambahan pupuk organik. Kondisi demikian menyebabkan penambahan pupuk anorganik tunggal menghasilkan jumlah batang/m juring yang lebih banyak dari penambahan pupuk organik (Tabel 3).

Bobot batang tebu yang tinggi dan jumlah batang/m juring yang banyak menyebabkan produktivitas

tebu yang dihasilkan juga tinggi. Dengan kondisi rendemen yang dihasilkan tidak ada perbedaan maka produktivitas tebu yang tinggi akan menghasilkan produksi hablur yang tinggi pula.

Penambahan Pupuk Anorganik Tunggal Berdosis 100 kg ZA/ha Versus Berdosis 150 kg ZA/ha Dalam Penggunaan Pupuk Majemuk Baru

Dalam paket penggunaan pupuk majemuk baru, penambahan pupuk anorganik berdosis 150 kg ZA/ha menghasilkan jumlah batang/m juring sebanyak 15,04% lebih banyak dan produktivitas tebu sebanyak 12,0% lebih tinggi dibanding penambahan 100 kg ZA/ha (Tabel 4). Menurut Maswal (1988), pupuk N dan P sampai dosis tertentu dapat meningkatkan jumlah anakan dan peningkatan dosis pupuk selanjutnya dapat mengurangi jumlah anakan yang terbentuk. Penambahan pupuk anorganik berdosis 150 kg ZA/ha menambah ketersediaan hara N, P, K, S, dan Si masing-masing sebesar 70,7; 75,0; 73,4; 58,3; dan 75,0% lebih tinggi dibanding penambahan pupuk anorganik berdosis 100 kg ZA/ha. Hal inilah yang menyebabkan penambahan pupuk anorganik berdosis 150 kg ZA/ha menghasilkan jumlah batang/m

Tabel 3 Komponen pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen tanaman tebu pada pemberian pupuk anorganik majemuk baru ditambah pupuk anorganik tunggal versus ditambah pupuk organik

Peubah pengamatan	Pupuk anorganik majemuk baru ditambah	
	Pupuk anorganik tunggal	Pupuk organik
Produktivitas (ku/ha)	841,9 a	762,2 b
Rendemen (%)	7,46 a	7,45 a
Produksi hablur (ku/ha)	63,03 a	57,25 b
Jumlah batang/m juring	9,58 a	9,27 b
Panjang batang (cm)	257,0 a	243,8 b
Diameter batang (cm)	2,58 a	2,54 a
Jumlah ruas batang (buah)	18,00 a	17,17 b
Panjang ruas batang (cm)	14,30 a	14,44 a
Bobot batang (g/batang)	972,0 a	909,0 b
Tinggi tanaman (cm)	313,0 a	287,1 b
Jumlah daun per tanaman (helai)	13,46 a	13,48 a
Panjang daun (cm)	133,4 a	130,7 b
Lebar daun (cm)	3,81 a	3,93 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada analisis ragam kontras taraf 5%.

Tabel 4 Komponen pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen tanaman tebu pada pemberian pupuk majemuk baru ditambah pupuk anorganik berdosis 100 kg ZA/ha versus berdosis 150 kg ZA/ha

Peubah pengamatan	Pupuk majemuk baru ditambah pupuk anorganik	
	100 kg ZA/ha	150 kg ZA/ha
Produktivitas (ku/ha)	779,6 b	873,0 a
Rendemen (%)	7,89 a	7,24 b
Produksi hablur (ku/ha)	61,70 a	63,69 a
Jumlah batang/m juring	8,71 b	10,02 a
Panjang batang (cm)	258,4 a	256,3 a
Diameter batang (cm)	2,60 a	2,57 a
Jumlah ruas batang (buah)	17,86 a	18,07 a
Panjang ruas batang (cm)	14,52 a	14,20 a
Bobot batang (g/batang)	990,0 a	963,0 a
Tinggi tanaman (cm)	315,1 a	312,0 a
Jumlah daun per tanaman (helai)	13,24 a	13,57 a
Panjang daun (cm)	134,2 a	133,0 a
Lebar daun (cm)	3,78 a	3,82 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada analisis ragam kontras taraf 5%.

juring dan produktivitas yang lebih tinggi dibanding penambahan pupuk anorganik berdosisi 100 kg ZA/ha.

Dalam kondisi bobot batang yang dihasilkan tidak menunjukkan adanya perbedaan, maka peningkatan jumlah batang/m juring akan diikuti oleh peningkatan produktivitas tebu. Oleh karena penambahan pupuk anorganik dosis 150 kg ZA/ha dalam paket pupuk majemuk baru menghasilkan jumlah batang/m juring yang lebih banyak maka produktivitas tebu yang dihasilkan juga lebih tinggi dibanding penambahan pupuk anorganik dosis 100 kg ZA/ha dalam paket penggunaan pupuk majemuk baru (Tabel 4).

Dalam paket pemupukan yang menggunakan pupuk majemuk baru, penambahan pupuk anorganik tunggal dosis 150 kg ZA/ha menghasilkan hara N sebanyak 198 kg N/ha dan jauh lebih tinggi dari dosis optimalnya sehingga dapat menurunkan rendemen tebu yang diperoleh. Hal inilah yang menyebabkan paket pemupukan yang menggunakan pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 150 kg ZA/ha menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibanding yang dihasilkan paket pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 100 kg ZA/ha (Tabel 4).

Paket pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 150 kg ZA/ha menghasilkan produktivitas tebu lebih tinggi dibanding paket pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 100 kg ZA/ha, sedangkan paket pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 100 kg ZA/ha menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibanding dengan paket pupuk majemuk baru + pupuk anorganik tunggal dosis 150 kg ZA/ha. Hal inilah yang menyebabkan kedua paket pemupukan tersebut menghasilkan produksi hablur yang tidak ada perbedaan (Tabel 4).

Pemberian Pupuk Majemuk Baru dengan Penambahan Pupuk Organik Jenis A Versus Jenis B

Perbedaan jenis pupuk organik yang diberikan bersamaan dengan pemberian pupuk majemuk baru tidak menyebabkan perbedaan produktivitas, rendemen, dan produksi hablur yang dihasilkan (Tabel 5). Hal tersebut terjadi sebagai akibat adanya perbedaan pengaruh kedua jenis pupuk organik terhadap jumlah batang/m juring dan bobot batang. Pupuk organik jenis A mampu meningkatkan jumlah batang/m juring sedangkan pupuk organik jenis B mampu meningkatkan bobot batang tebu.

Pupuk organik jenis A berkadar air 15–20% dan pupuk organik jenis B berkadar air 4–9%. Dalam pemberian dosis pupuk organik yang sama, yakni 3 ton/ha, pemberian bahan kering pupuk organik jenis B lebih banyak dibanding dengan pupuk organik jenis A. Menurut Bokhtiar dan Sakurai (2005) serta Dutta *et al.* (2003), peningkatan pemberian bahan organik dapat meningkatkan penyerapan unsur N, P, dan K pada jaringan tanaman tebu, baik pada pertanaman PC

Tabel 5 Komponen pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen tanaman tebu pada pemberian pupuk majemuk baru dengan penambahan pupuk organik berjenis A versus B

Peubah pengamatan	Paket pupuk majemuk baru + pupuk organik berjenis	
	A	B
Produktivitas (ku/ha)	750,1 a	774,23 a
Rendemen (%)	7,52 a	7,37 a
Produksi hablur (ku/ha)	57,22 a	57,27 a
Jumlah batang/m juring	9,40 a	9,13 b
Panjang batang (cm)	239,8 b	255,6 a
Diameter batang (cm)	2,56 a	2,53 a
Jumlah ruas batang (buah)	16,43 b	17,90 a
Panjang ruas batang (cm)	14,59 a	14,29 a
Bobot batang (g/batang)	892,0 b	926,0 a
Tinggi tanaman (cm)	283,6 a	290,5 a
Jumlah daun per tanaman (helai)	13,09 b	13,86 a
Panjang daun (cm)	129,2 b	132,1 a
Lebar daun (cm)	3,99 a	3,88 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada analisis ragam kontras taraf 5%.

maupun RC. Peningkatan serapan hara N, P, dan K menyebabkan peningkatan komponen pertumbuhan tanaman tebu seperti panjang daun, jumlah ruas, panjang, dan bobot batang serta penurunan jumlah anakan yang dihasilkan. Hal inilah yang menyebabkan paket pemupukan yang menggunakan pupuk majemuk baru + pupuk organik jenis B menghasilkan panjang daun, jumlah ruas, panjang, dan bobot batang yang lebih baik dan jumlah batang/m juring yang lebih rendah dibanding dengan paket pupuk majemuk baru + pupuk organik jenis A (Tabel 5).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa paket pupuk 900 kg pupuk majemuk baru + 150 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha, 1.200 kg pupuk majemuk baru + 150 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha, dan 600 kg pupuk majemuk lama tipe II + 500 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas cenderung lebih tinggi, sedangkan paket pemupukan lainnya (kecuali paket pupuk 900 kg pupuk majemuk baru + 3 ton pupuk organik jenis B) menghasilkan rendemen cenderung lebih tinggi. Adapun produksi hablur dengan nilai cenderung tinggi diperoleh paket pupuk 600 kg pupuk majemuk baru + 100 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha, 900 kg pupuk majemuk baru + 150 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha, dan 1.200 kg pupuk majemuk baru + 150 kg pupuk anorganik tunggal (ZA)/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat serta Penanggung jawab Program Penelitian Tanaman Pemanis atas kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada PT. Saprotan Utama yang telah membiayai penelitian ini, serta Kepala Kebun Percobaan Asembagus beserta staf dan pihak-pihak lain yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashraf MY, Hussain F, Akhter J, Gul A, Ross M, Ebert G. 2008. Effect of different sources dan rates of nitrogen dan supra optimal level of potassium fertilization on growth, yield, dan nutrient uptake by sugarcane growth under saline conditions. *Pakistan Journal of Botany*. 40(4): 1521–1531.
- Bokhtiar SM, Sakurai K. 2005. Integrated use of organic manure dan chemical fertilizer on growth, yield dan quality of sugarcane in high Ganges river flood plain soils of Bangladesh. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 36(13–14): 1823–1837. <http://doi.org/c9ccg2>
- de Camargo MS, Junior ARG, Wyler P, Korndorfer GP. 2010. Silicate fertilization in sugarcane: effects on soluble silicon in soil, uptake dan occurrence of stalk borer (*Diatraea saccharalis*). *Proceeding in World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1–6 August 2010, Brisbane (AU)*.
- de Sousa-Vieira O, Milligan SB. 2005. Interrelationships of cane yield components dan their utility in sugarcane family selection: path coefficient analysis. *Interciencia*. 30(2) Caracas.
- Dutta S, Pal R, Chakeraborty A, Chakrabarti K. 2003. Influence of integrated plant nutrient supply system on soil quality restoration in a red dan laterite soil. *Archives of Agronomic and Soil Science*. 49(6): 631–637. <http://doi.org/bcwrhq>
- Farooq M, Wahid A, Kobayashi N, Fujita D, Basra SMA. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms, dan management. *Agronomy for Sustainable Development*. 29(1): 185–212. <http://doi.org/fn58hx>
- Gravois KA, Legendre BL, Bischoff KP. 2002. Cultivar dan crop effects of sugarcane bull shoots on sugarcane yield in Louisiana. *Journal American Society of Sugar Cane Technology*. 22: 42–52.
- Hakim M, Arifin M. 2007. *Beberapa cara perbaikan tanam pada tanaman tebu ratoon*. [Thesis]. Bandung (ID): Universitas Pajajaran.
- Hunsigi G. 1993. *Production of Sugarcane. Theory dan Practise*. Berlin (DE): Springer-Verlag. <http://doi.org/b32zw6>
- Keeping MG, Mcfarlane SA, Sewpersad N, Rutherford RS. 2010. Effects of silicon dan plant defence inducers on sugarcane yield parameters, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) and *Fulmekiola serrata* Kobus (Thysanoptera: Thripidae). *Proceeding of South African Sugar Technology Association*. 83: 271–275.
- Khan IA, Abdullah K, Ghulam SN, Siddiqui MA, Raza S, Dahar NA. 2005. Effect of NPK fertilizers on the growth of sugarcane clone AEC86-347 Developed at Nia, Tdano Jam, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 37(2): 355–360.
- Liang YC. 2008. Effect of silicon on growth dan tolerance to stressful environments an plant diseases in higher plants including protein dan oil-bearing crops. *Silicon in Agriculture, 4th International Conference, Port Edward (ZA)*.
- Maswal ZA. 1988. Pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan vegetatif dan produksi tebu varietas F-156 pada tanah aluvial. *Bulletin*. 2: 1–36.
- Matichenkov VV, Dane B, Dane P, Calvert DV, Bocharnikova EA. 2002. Effect of silicon-rich slag dan lime on phosphorus leaching in sandy soils. *Journal American Society of Sugarcane Technology*. 22: 9–20.
- Muchovej RM, Newman PR. 2004. Nitrogen fertilization of sugarcane on a sandy soil: 1. Yield dan leaf nutrient composition. *Journal American Society of Sugarcane Technology*. 24: 210–224.
- Nurhayati, Basit A, Sunawan. 2013. Hasil tebu pertama dan keprasan serta efisiensi penggunaan hara N dan S akibat substitusi ammonium sulfat. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41(1): 54–61.
- Purwanti E. 2008. Pengaruh dosis pupuk majemuk dan konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan bibit stek tebu (*Saccharum officinarum* L.). [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Sarlikioti V, de Visser PHB, Buck-Sorlin GH, Marcelis LFM. 2011. How plant architecture affects light absorption dan photosynthesis in tomato: towards an ideotype for plant architecture using a functional–structural plant model. Part Of a Special Issue On Functional–Structural Plant Modelling. *Annals of Botany*. 1–9.
- Singh VK, Shukla AK, Gill MS, Sharma SK, Tiwari KN. 2008. Improving sugarcane productivity through balanced nutrition with potassium, sulphur, and magnesium. *Better Crops India*. 12–14.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta (ID): UGM Press.

- Soomro AF, Tunio S, Keerio MI, Rajper I, Chachar Q, Arain MY. 2014. Effect of inorganic NPK Fertilizers under different proportions on growth, yield dan juice quality of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Pure Application of Biology*. 3(1): 10–18. <http://doi.org/bvmq>
- Sugito Y. 1999. Pengaruh dosis pupuk organik “Azola” dan EM-4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.). *Habitat*. 10(107): 51–58.
- The Wall Street Journal Indonesia. 2013. Konsumsi Gula 2013 diprediksi naik 3%. <http://indo.wsj.com/posts/2013/05/29/konsumsi-gula-2013-diprediksi-naik-3/>, [29 Mei 2013].
- Tjokrodirdjo HS. 1985. *Fisiologi Tanaman Tebu*. Yogyakarta (ID): Lembaga Pendidikan Perkebunan.
- Whalen JK, Hu Q, Liu A. 2003. Compost applications increase water-stable aggregates in conventional dan no-tillage systems. *Soil Science and Social Of American Journal*. 67(6): 1842–1847. <http://doi.org/bxxkgk>
- Wicaksono A. 2009. Upaya peningkatan efektivitas pupuk anorganik NPK melalui pemberian pupuk organik pada pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). [Skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Yukamgo E, Yuwono NW. 2007. Peran silikon sebagai unsur bermanfaat pada tanaman tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7(2): 103–116.