

Aplikasi Dua Paket Pupuk Majemuk pada Tanaman Tebu Ratoon yang Ditanam dengan Juring Tunggal dan Ganda

Two packages of compound fertilizer application on ratoon cane planted with single and double row

Lestari* dan Djumali

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jl. Raya Karangploso Kotak Pos 199 Malang 65152, Indonesia

Diterima 15 September 2016/Disetujui 10 Februari 2017

ABSTRACT

Area of ratoon cane (RC) in Indonesia is more than 75% of total area of cane with productivity lower than plant cane (PC). To improve the productivity proper fertilizer application is required in accordance with the planting system used. This study was aimed to acquire a package of NPK compound fertilizer efficient for several planting systems of ratoon cane. The experiment was conducted in Muktiharjo Research Station, Pati in October 2013-September 2014. Two packages of compound fertilizer, i.e. 15N:15P:15K:10S formula package (500 kg compound fertilizer + 600 kg ZA ha⁻¹) and 16N:8P:18K:2S:2Si formula package (500 kg compound fertilizer + 100 kg ZA ha⁻¹) were arranged in randomized block design with four replications. Both packages were applied to two single row planting systems and two double row planting systems. The results showed that in single row planting system with both center - to - center (ctc) distances, i.e. 130 and 110 cm, the application of 16N:8P:18K:2S:2Si formula package resulted productivity, sugar content, and sugar yield that are no different from those with 15N:15P:15K:10S formula package. However, in double row planting systems with ctc 50/170 cm, 16N:8P:18K:2S:2Si formula package increased 9.20% sugar yield. The profit from 16N:8P:18K:2S:2Si formula package (12.07 million-14.23 million rupiah ha⁻¹) in single row planting systems were lower than that of 15N:15P:15K:10S formula package (13.15 million-15.15 million rupiah ha⁻¹). However in double row planting systems with ctc 50/170 cm, 16N:8P:18K:2S:2Si formula package produces profits (39.92 million rupiah ha⁻¹) higher than with 15N:15P:15K:10S formula package (28.49 million rupiah ha⁻¹).

Keywords: planting-system, productivity, sugar-content, sugar-yield

ABSTRAK

Areal tebu ratoon (RC) mencakup lebih dari 75% dari total areal tebu di Indonesia dengan produktivitas lebih rendah dibanding tebu pertama (PC). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitasnya adalah pemupukan yang tepat sesuai dengan sistem tanam yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh paket pupuk NPK majemuk yang efisien pada berbagai sistem tanam tebu ratoon. Percobaan dilakukan di KP. Muktiharjo, Pati pada Oktober 2013-September 2014. Dua paket pupuk majemuk yaitu paket pupuk formula 15N:15P:15K:10S (500 kg pupuk majemuk + 600 kg ZA ha⁻¹) dan paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si (500 kg pupuk majemuk + 100 kg ZA ha⁻¹) disusun dalam rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Kedua paket diaplikasikan pada dua sistem tanam juring tunggal dan dua sistem tanam juring ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sistem tanam juring tunggal, baik dengan jarak dari pusat ke pusat (pkp) 130 cm maupun 110 cm, paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si menyebabkan produktivitas, rendemen dan hasil hablur yang tidak berbeda dengan paket formula 15N:15P:15K:10S, namun pada sistem juring ganda benih ganda pkp 50/170 cm menyebabkan peningkatan hasil hablur 9.2%. Keuntungan yang diperoleh paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si pada sistem tanam juring tunggal (12.07 juta-14.23 juta rupiah ha⁻¹) lebih rendah dibanding paket 15N:15P:15K:10S (13.15 juta-15.15 juta rupiah ha⁻¹), namun pada sistem tanam juring ganda benih ganda pkp 50/170 cm, (39.92 juta rupiah ha⁻¹) lebih tinggi dibanding paket pupuk formula 15N:15P:15K:10S (28.49 juta rupiah ha⁻¹).

Kata kunci: hasil gula, produktivitas, rendemen, sistem tanam

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: lestari226@gmail.com

PENDAHULUAN

Target swasembada gula yang dicanangkan pemerintah menuntut peningkatan produksi, baik melalui program intensifikasi maupun ekstensifikasi. Program intensifikasi dilakukan dengan harapan produktivitas, rendemen dan hasil hablur dapat ditingkatkan. Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam program intensifikasi adalah pembatasan tanaman RC, penerapan sistem tanam yang tepat dan pemupukan sesuai kebutuhan hara tanaman.

Pembatasan penggunaan tanaman RC dilakukan sebagai akibat produktivitas tanaman RC sekitar 10-20% lebih rendah dibanding tanaman PC. Program intensifikasi memberlakukan pembatasan tanaman ratoon sampai RC ketiga sehingga luas areal tebu RC menjadi 75% dari total luas tebu di Indonesia. Areal tebu RC yang masih luas menyebabkan perlunya dilakukan peningkatan produktivitas tanaman untuk mendukung swasembada gula.

Ketersediaan tenaga kerja pertanian yang terbatas menuntut diberlakukan mekanisasi dalam pengembangan tebu di Indonesia. Sistem tanam yang direkomendasikan adalah juring tunggal dengan jarak pusat ke pusat (pkp) 130 cm. Sistem tanam tersebut dianggap terlalu lebar sehingga petani menerapkan sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm dengan harapan peningkatan populasi tanaman sebesar 18% dari sistem tanam rekomendasi dapat meningkatkan produktivitas tebu. Sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm dapat dikembangkan menjadi sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm dengan populasi tanaman meningkat 100% dan produktivitas meningkat 97.0% dari sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm. Demikian pula sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm dapat dikembangkan menjadi sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/170 cm dengan populasi meningkat 100% dan produktivitas meningkat 120.7% dari sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm (Djumali *et al.*, 2014).

Rekomendasi pemupukan tanaman tebu tidak menyebutkan sumber pupuk yang digunakan. Beberapa wilayah pengembangan menggunakan pupuk tunggal dan beberapa wilayah lainnya menggunakan pupuk majemuk. Penentuan jenis pupuk dalam suatu wilayah pengembangan dipengaruhi oleh ketersediaan jenis pupuk tersebut. Belakangan ini ketersediaan jenis pupuk tunggal, terutama P dan K, sulit dijumpai dan penggunaannya diutamakan untuk tanaman padi, kedelai, dan jagung. Pupuk majemuk bersifat lambat melepas (*slow release*) hara sehingga sangat sesuai untuk tanaman tebu. Pemupukan pada tanaman tebu diarahkan menggunakan pupuk majemuk non subsidi.

Pupuk majemuk di pasaran banyak jenisnya dengan keunggulan masing-masing. Pupuk majemuk yang umum digunakan pada berbagai jenis tanaman adalah pupuk majemuk dengan komposisi 15N:15P:15K:10S. Oleh karena itu di beberapa wilayah pengembangan tebu menggunakan jenis pupuk tersebut dalam rekomendasi pemupukan yakni sebesar 600 kg pupuk majemuk + 500 kg ZA ha⁻¹ atau setara dengan 194 kg N, 90 kg P₂O₅, 90 kg K₂O dan 179 kg S ha⁻¹. Jenis pupuk majemuk lain yang mengandalkan ketersediaan hara K dan Si untuk

meningkatkan produktivitas tebu juga dipasarkan. Jenis pupuk majemuk tersebut berkomposisi 16N:8P:18K:2S:2Si dengan dosis rekomendasi 600 kg pupuk majemuk + 100 kg ZA ha⁻¹ atau setara dengan 117 kg N, 48 kg P₂O₅, 108 kg K₂O, 36 kg S dan 12 kg Si ha⁻¹. Kedua jenis pupuk majemuk tersebut perlu diketahui pengaruhnya terhadap peningkatan produktivitas tebu, hasil hablur dan keuntungan ekonomi pada berbagai sistem tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah mulai Oktober 2013 sampai September 2014 dengan jenis tanah Alfisol dan sifat tanah tertera pada Tabel 1. Bahan yang digunakan berupa pertanaman tebu RC-1 varietas Bululawang, pupuk majemuk berformulasi 15N:15P:15K:10S dan 16N:8P:18K:2S:2Si serta pupuk tunggal N bersumber dari pupuk ZA (20% N).

Perlakuan yang dicoba meliputi dua paket pupuk majemuk yakni paket pupuk formula 15N:15P:15K:10S (500 kg pupuk majemuk + 600 kg ZA ha⁻¹) disebut paket A dan paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si (500 kg pupuk majemuk + 100 kg ZA ha⁻¹) disebut paket B. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan empat ulangan. Kedua perlakuan tersebut dicobakan pada empat sistem tanam yakni sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm dan 110 cm serta sistem tanam juring ganda pkp 50/210 cm dan 50/170 cm. Petak perlakuan berukuran 21 m x 9 m dengan jumlah juring per petak bervariasi 15-21 juring tergantung sistem tanam yang dicoba. Dosis pupuk yang digunakan pada sistem tanam juring ganda dua kali lipat

Tabel 1. Sifat tanah tempat percobaan di Kebun Percobaan Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah

Sifat tanah	Nilai	Kriteria*)
pH 1:1 H ₂ O	4.80	Masam
pH KCl 1 N	3.90	
C-Organik (%)	0.597	Sangat rendah
N-total (%)	0.11	Rendah
C/N	5.40	Rendah
P Bray-1 (mg kg ⁻¹)	9.76	Sangat rendah
K(Ammonium asetat 1 N pH:7)	0.16	Rendah
Na (Ammonium asetat 1N pH:7)	0.43	Sedang
Ca (Ammonium asetat 1N pH:7)	2.29	Rendah
Mg (Ammonium asetat 1N pH:7)	0.91	Rendah
KTK(Ammonium asetat 1N pH:7)	21.43	Sedang
Jumlah basa	3.79	
KB (%)	17.60	Sangat rendah
Pasir (%)	11.00	
Debu (%)	30.00	
Liat (%)	59.00	

Keterangan: *) Pustitanah (1987)

sistem tanam juring tunggal. Aplikasi pupuk dilakukan satu kali yakni pada saat tanaman berumur 2 bulan setelah kepras dengan cara disebar di sekitar juringan dan selanjutnya dilakukan pembumbunan.

Pengamatan dilakukan menjelang panen mengambil satu rumpun tanaman per juring dan setiap petak perlakuan diambil 10 juring. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang batang, diameter batang (bagian tengah), dan bobot batang/per batang. Pengamatan peubah jumlah batang per m juring dilakukan menjelang panen dengan menghitung batang yang mempunyai panjang lebih dari 150 cm pada seluruh juring di luar juring pinggir. Pengamatan produktivitas, rendemen dan hasil hablur dilakukan pada saat panen dengan memanen seluruh batang tebu, kecuali juring pinggir. Pengukuran rendemen dan hasil hablur dilakukan di PG. Trangkil, Pati. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji t taraf 5% pada setiap sistem tanam untuk mengetahui adanya perbedaan antara paket A dengan paket B pada setiap sistem tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Paket Pupuk pada Sistem Tanam Juring Tunggal PKP 130 cm

Aplikasi pupuk majemuk paket A pada pertanaman tebu ratoon pertama dalam sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm menghasilkan peubah pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, diameter batang, panjang batang, dan bobot batang yang tidak berbeda nyata dengan pupuk majemuk paket B (Tabel 2). Hal tersebut terjadi sebagai akibat paket A memberikan tambahan hara N dan P (194 kg N dan 90 kg P_2O_5) yang lebih tinggi dari paket B (117 kg N dan 48 kg P_2O_5 ha^{-1}), sedangkan paket B memberikan tambahan hara K dan Si (108 kg K_2O dan 12 kg Si ha^{-1}) lebih tinggi dari paket A (90 kg K_2O ha^{-1}). Laju pertumbuhan batang tebu tertinggi terjadi pada umur 4-8 bulan (Nasir *et al.*, 2013). Pada fase tersebut, tebu yang ditanam pada pola B (awal musim hujan di lahan kering) mengalami cekaman

air. Kondisi cekaman air menyebabkan ketersediaan hara K, Si, dan bahan organik dalam tanah sangat dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan batang tebu.

Hara K berperan untuk membantu dalam perbaikan osmotik sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Farooq *et al.*, 2009; Kingston *et al.*, 2009). Hara Si meningkatkan silifikasi endodermal akar dan memperbaiki keseimbangan air dalam sel (Djajadi, 2013) sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan batang tebu (Tubana *et al.*, 2012; Mateos-Naranjo *et al.*, 2013). Hara Si juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekurangan air melalui peningkatan fotosintesis dan aktivitas akar, menekan laju transpirasi, merangsang aktivitas ketahanan antioksidan, dan memperbaiki membran plasma (Yukamgo dan Yuwono, 2007) dan juga memperbaiki sifat fisik tanah (Brassioli *et al.*, 2009). Ketersediaan hara N dalam tanah yang tinggi menyebabkan peningkatan serapan hara N, P dan K dalam jaringan tanaman tebu (Ashraf *et al.*, 2008; Wijaya, 2008) sehingga pertumbuhan tanaman meningkat. Hasil penelitian Wiedenfeld dan Encisco (2008) serta Inoue *et al.* (2009) menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk N menyebabkan peningkatan bobot batang tebu. Demikian pula hasil penelitian Ramadhaini *et al.* (2014) menunjukkan adanya peningkatan diameter batang kelapa sawit akibat peningkatan hara N, P dan K.

Paket A menghasilkan jumlah batang per m juring yang dihasilkan yang tidak berbeda nyata dengan perolehan paket B (Tabel 2). Hal tersebut terjadi sebagai akibat kedua paket tersebut mempunyai keterbatasan hara tersedia yang dibutuhkan untuk membentuk jumlah batang per m juring. Secara umum jumlah tanaman tebu per m juring mengalami peningkatan hingga umur 3 bulan setelah tanam dan pada umur selanjutnya mengalami penurunan hingga stabil pada umur 6 bulan setelah tanam (Dev *et al.*, 2013). Jumlah batang per m juring tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genotipe namun juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perlakuan yang diberikan (Singh *et al.*, 2007; Gana, 2008). Menurut Singh *et al.* (2008), jumlah batang per m juring dipengaruhi oleh kandungan hara N, P, K, Mg dan S

Tabel 2. Pertumbuhan, produktivitas, rendemen dan hasil hablur tebu RC-1 pada sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm akibat perlakuan dua paket pupuk majemuk di KP. Muktiharjo, Pati

Karakter agronomi :	Paket pupuk formula	
	15N:15P:15K:10S	16N:8P:18K:2S:2Si
Tinggi tanaman (cm)	349.10	353.80
Panjang batang (cm)	315.00	315.80
Diameter batang (cm)	2.40	2.41
Bobot batang (g) :		
Per batang	1597.30	1507.40
Per meter batang	507.10	477.40
Jumlah batang per m juring	10.95	10.40
Produktivitas (ton ha^{-1})	91.62	85.80
Rendemen (%)	7.13	7.05
Hasil hablur (ton ha^{-1})	6.53	6.05

dalam tanah, dimana peningkatan hara tersebut dalam tanah dapat meningkatkan jumlah batang tebu per m juring (Inoue *et al.*, 2009; Shukla *et al.*, 2009; McCray *et al.*, 2010). Pengaruh hara terhadap pertumbuhan tanaman ditentukan oleh ketersediaan hara terendah dalam tanaman tersebut sebagaimana yang berlaku hukum minimum Leibigh. Paket A memberikan hara K yang rendah, sedangkan paket B memberikan hara N, P dan S yang rendah.

Produktivitas yang diperoleh paket A tidak berbeda nyata dengan yang dihasilkan paket B (Tabel 2). Produktivitas tanaman tebu merupakan fungsi dari faktor juring, bobot batang dan jumlah batang per meter juring. Dalam kondisi pkp yang sama, maka produktivitas ditentukan oleh bobot batang dan jumlah batang per meter juring (de Sousa-Vieira dan Milligan, 2005). Bobot batang dan jumlah batang per meter juring yang dihasilkan oleh kedua paket pupuk tersebut tidak ada perbedaan, yaitu masing-masing 1,597.30 g dan 1,507.40 g serta 507.10 g dan 477.40 g.

Rendemen yang dihasilkan paket A tidak berbeda nyata dengan yang diperoleh paket B (Tabel 2). Rendemen tebu dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah jenis pupuk. Aplikasi pupuk NPK sampai dosis tertentu dapat meningkatkan rendemen dan peningkatan dosis selanjutnya dapat menurunkan rendemen tebu yang diperoleh (Dametie *et al.*, 2012). Aplikasi 140 kg N ha⁻¹ menghasilkan rendemen tebu tertinggi dan peningkatan dosis pupuk N selanjutnya dapat menurunkan rendemen (Vieira *et al.*, 2010; Naga-Madhuri *et al.*, 2011; Nurhayati *et al.*, 2013). Adapun aplikasi pupuk S dapat meningkatkan rendemen tebu (Singh *et al.*, 2008). Aplikasi pupuk Si dapat meningkatkan rendemen tebu (Matichenkov *et al.*, 2002; Brassioli *et al.*, 2009; Keeping *et al.*, 2010). Paket A memberikan tambahan hara N lebih dari 140 kg ha⁻¹ dan K lebih rendah dan P serta S yang lebih tinggi dibanding paket B. Paket B memberi tambahan hara N kurang dari 140 kg ha⁻¹, hara P dan S yang lebih rendah serta hara K dan Si yang lebih tinggi dibanding paket A.

Hasil hablur yang diperoleh paket A tidak berbeda dengan paket B (Tabel 2). Hasil hablur merupakan fungsi dari produktivitas dan rendemen yang diperoleh. Produktivitas dan rendemen yang dihasilkan oleh kedua paket pupuk tersebut tidak beda sehingga hasil hablur yang diperoleh juga tidak beda (Tabel 2).

Aplikasi Paket Pupuk pada Sistem Tanam Juring Tunggal PKP 110 cm

Aplikasi pupuk majemuk paket A pada pertanaman tebu ratoon pertama dalam sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, panjang batang, bobot batang, dan jumlah batang per m juring yang tidak berbeda nyata dengan paket B (Tabel 3). Hal tersebut terjadi sebagai akibat paket A memberikan tambahan hara N, P dan S yang lebih tinggi dari paket B, sedangkan paket B memberikan tambahan hara K dan Si yang lebih tinggi dari paket A. Kelima jenis hara tersebut berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tebu (Kumar dan Sinha, 2008; Otto *et al.*, 2010; Virdia dan Patel, 2010; Nasir *et al.*, 2013).

Produktivitas tebu yang dihasilkan kedua paket pupuk majemuk tidak berbeda nyata (Tabel 3). Hal tersebut terjadi sebagai akibat bobot batang dan jumlah batang per m juring yang dihasilkan kedua paket tersebut tidak berbeda nyata. Produktivitas tebu dan rendemen yang dihasilkan oleh kedua paket tersebut yang tidak berbeda menyebabkan hasil hablur menjadi tidak berbeda (Tabel 3).

Aplikasi Paket Pupuk pada Sistem Tanam Juring Ganda Bibit Ganda PKP 50/210 cm

Aplikasi pupuk paket A pada sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm menghasilkan jumlah batang per m juring yang lebih tinggi dan rendemen yang lebih rendah dibanding paket B (Tabel 4). Sistem tanam

Tabel 3. Pertumbuhan, produktivitas, rendemen dan hasil hablur tebu RC-1 pada sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm akibat perlakuan dua paket pupuk majemuk di KP. Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah

Karakter agronomi :	Paket pupuk formula	
	15N:15P:15K:10S	16N:8P:18K:2S:2Si
Tinggi tanaman (cm)	362.30	363.80
Panjang batang (cm)	326.20	327.60
Diameter batang (cm)	2.32	2.33
Bobot batang (g) :		
Per batang	1389.00	1296.90
Per meter batang	425.90	395.90
Jumlah batang per m juring	10.05	10.50
Produktivitas (ton ha ⁻¹)	90.19	88.24
Rendemen (%)	7.00	6.60
Hasil hablur (ton ha ⁻¹)	6.32	5.83

juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm dikembangkan dari sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm dengan penambahan populasi tanaman sebanyak 100%. Hasil penelitian Djumali *et al.* (2016) menunjukkan sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm menerima intensitas cahaya dalam tajuk tanaman lebih besar dibanding sistem tanam juring tunggal pkp 130 cm. Penambahan hara N, P dan S (388 kg N, 180 kg P₂O₅ dan 358 kg S ha⁻¹) yang tinggi dalam kondisi energi cahaya dalam tajuk tanaman yang tinggi mampu meningkatkan jumlah batang per m juring namun diikuti oleh penurunan rendemen yang dihasilkan. Penambahan hara K dan Si (216 kg K₂O dan 24 kg Si ha⁻¹) yang tinggi tidak mampu meningkatkan jumlah batang per m juring yang dihasilkan namun mampu meningkatkan rendemen yang dihasilkan.

Aplikasi pupuk paket A menghasilkan produktivitas tebu yang lebih tinggi, tetapi dengan hasil haulur yang tidak berbeda nyata dengan paket B (Tabel 4). Bobot batang yang dihasilkan kedua paket pemupukan tidak berbeda nyata sehingga peningkatan jumlah batang per m juring akan meningkatkan produktivitas tebu. Adapun dalam kondisi produktivitas tebu yang rendah, peningkatan rendemen akan meningkatkan hasil haulur yang diperoleh. Hal inilah yang menyebabkan paket A menghasilkan produktivitas tebu yang lebih tinggi dan hasil haulur yang tidak berbeda nyata dengan paket B (Tabel 4).

Aplikasi Paket Pupuk pada Sistem Taman Juring Ganda Bibit Ganda PKP 50/170 cm

Aplikasi pupuk paket A pada sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/170 cm menghasilkan bobot batang yang lebih tinggi serta jumlah batang per m juring dan rendemen yang lebih rendah dibanding paket B (Tabel 5). Sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/170 cm dikembangkan dari sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm dengan penambahan populasi tanaman sebanyak 100%.

Hasil penelitian Djumali *et al.* (2016) memperlihatkan bahwa sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/170 cm menerima intensitas cahaya dalam tajuk tanaman lebih besar dibanding sistem tanam juring tunggal pkp 110 cm dan lebih rendah dibanding sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm karena perbedaan luas daun dan jumlah populasi tanaman. Aplikasi pupuk paket A memberikan tambahan hara dalam tanah sebesar 458 kg N, 212 kg P₂O₅, 212 kg K₂O dan 422 kg S ha⁻¹, sedangkan paket B memberikan tambahan sebesar 276 kg N, 113 kg P₂O₅, 255 kg K₂O, 84 kg S dan 28 kg Si ha⁻¹.

Penambahan hara N, P dan S yang tinggi dalam kondisi energi cahaya yang diterima dalam tajuk tanaman agak tinggi mampu meningkatkan bobot batang tebu yang dihasilkan disertai dengan penurunan jumlah batang per m juring dan rendemen yang dihasilkan. Adapun penambahan hara K dan Si yang tinggi justru mampu meningkatkan jumlah batang per m juring dan rendemen yang dihasilkan (Kingston *et al.*, 2009), namun tidak mampu meningkatkan bobot batang yang dihasilkan. Hal inilah yang menyebabkan paket A menghasilkan bobot batang yang lebih tinggi serta jumlah batang per m juring dan rendemen yang lebih rendah dibanding paket B.

Produktivitas tebu yang dihasilkan oleh kedua paket pupuk yang dicoba tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Tabel 5). Jumlah batang per m juring yang rendah diikuti oleh bobot batang yang tinggi menyebabkan produktivitas yang dihasilkan tidak tinggi dan demikian pula sebaliknya. Paket A menghasilkan jumlah batang lebih rendah dan bobot batang yang lebih tinggi, sedangkan paket B menghasilkan jumlah batang yang lebih banyak dan bobot batang yang lebih rendah sehingga diperoleh produktivitas tebu yang tidak ada perbedaan.

Aplikasi pupuk paket A menghasilkan haulur yang lebih rendah dibanding paket B (Tabel 5). Peningkatan rendemen pada pertanaman tebu yang menghasilkan produktivitas yang sama akan menyebabkan hasil haulur

Tabel 4. Pertumbuhan, produktivitas, rendemen dan hasil haulur tebu RC-1 pada sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/210 cm akibat perlakuan dua paket pupuk majemuk di KP. Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah

Karakter agronomi :	Paket pupuk formula	
	15N:15P:15K:10S	16N:8P:18K:2S:2Si
Tinggi tanaman (cm)	358.00a	358.60a
Panjang batang (cm)	323.00a	320.60a
Diameter batang (cm)	2.40a	2.43a
Bobot batang (g) :		
Per batang	1,549,50a	1,553,60a
Per meter batang	479.64a	484.59a
Jumlah batang per m juring	19.60a	17.80b
Produktivitas (ton ha ⁻¹)	166.82a	151.32b
Rendemen (%)	6.96b	7.38a
Hasil haulur (ton ha ⁻¹)	11.54a	11.60a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada uji t taraf 5%

Tabel 5. Pertumbuhan, produktivitas, rendemen dan hasil hablur tebu RC-1 pada sistem tanam juring ganda bibit ganda pkp 50/170 cm akibat perlakuan dua paket pupuk majemuk di KP. Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah

Karakter agronomi :	Paket pupuk formula	
	15N:15P:15K:10S	16N:8P:18K:2S:2Si
Tinggi tanaman (cm)	363.40a	355.20a
Panjang batang (cm)	328.20a	320.60a
Diameter batang (cm)	2.42a	2.39a
Bobot batang (g) :		
Per batang	1,633,10a	1,410,70b
Per meter batang	508.98a	429.83b
Jumlah batang per m juring	18.70b	19.60a
Produktivitas (ton ha ⁻¹)	176.45a	179.17a
Rendemen (%)	6.83b	7.35a
Hasil hablur (ton ha ⁻¹)	12.06b	13.17a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu baris berarti tidak berbeda nyata pada uji t taraf 5%

yang diperoleh mengalami peningkatan. Oleh karena itu aplikasi paket pupuk majemuk yang memperoleh rendemen yang rendah seperti paket A akan memperoleh hasil hablur yang rendah pula.

Analisa Usahatani dalam Aplikasi Paket Pupuk Majemuk

Hasil analisis usahatani terhadap aplikasi dua paket pemupukan pada berbagai sistem tanam tebu ratoon pertama seperti tercantum pada Tabel 6. Aplikasi pupuk paket A pada sistem tanam juring tunggal, baik pkp 130 cm maupun 110 cm, memerlukan biaya (26.70-27.75 juta rupiah ha⁻¹) dan memperoleh pendapatan (40.90-42.23 juta rupiah ha⁻¹)

yang lebih tinggi dibanding paket B (24.85-25.58 juta rupiah ha⁻¹ dan 37.70-39.13 juta rupiah ha⁻¹). Kondisi yang demikian menyebabkan aplikasi pupuk paket A memperoleh keuntungan lebih tinggi (13.15-15.53 juta rupiah ha⁻¹) dibanding dengan paket B (12.07-14.23 juta rupiah).

Aplikasi pupuk paket B pada sistem tanam juring ganda benih ganda memerlukan biaya (43.80-45.25 juta rupiah ha⁻¹) lebih rendah dan menghasilkan pendapatan (75.00-85.18 juta rupiah ha⁻¹) lebih tinggi dibanding paket A (47.40-49.50 juta rupiah ha⁻¹ dan 74.64-77.99 juta rupiah ha⁻¹). Kondisi yang demikian menyebabkan aplikasi paket B menghasilkan keuntungan lebih tinggi (31.20-39.92 juta rupiah ha⁻¹) dibanding dengan paket A (27.24-28.49 juta rupiah ha⁻¹).

Tabel 6. Analisa usahatani penggunaan dua paket pupuk majemuk pada berbagai sistem tanam tebu ratoon pertama (RC-1) di KP. Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah (dalam ribuan rupiah ha⁻¹)

Sistem tanam	Paket formula 15N:15P:15K:10S				Paket formula 16N:8P:18K:2S:2Si			
	Biaya pupuk	Biaya tenaga kerja	Pendapatan	Keuntungan	Biaya pupuk	Biaya tenaga kerja	Pendapatan	Keuntungan
JT 130	5,850	20,850	42,228	15,528	4,050	20,847	39,127	14,227
JT 110	6,903	20,847	40,904	13,154	4,779	20,850	37,696	12,070
50/210	11,700	35,700	74,636	27,236	8,100	35,700	75,003	31,203
50/170	13,806	35,694	77,992	28,492	9,558	35,694	85,176	39,924
Rerata	9,290	28,273	58,102	20,265	6,431	28,273	59,197	24,303

Keterangan: Proporsi gula untuk petani dan pabrik gula adalah 66:34, harga gula Rp. 9.800,-kg⁻¹ saat lelang, pupuk A dan B adalah Rp. 6,000,- kg⁻¹, dan pupuk ZA Rp. 4,500,- kg⁻¹

KESIMPULAN

Aplikasi paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si pada sistem tanam juring tunggal, pkp 130 cm dan 110 cm, menghasilkan produktivitas, rendemen dan hablur yang tidak berbeda nyata dengan paket formula 15N:15P:15K:10S,

namun pada sistem juring ganda benih ganda pkp 50/170 cm meningkatkan hasil hablur 9.2%. Keuntungan yang diperoleh paket pupuk formula 16N:8P:18K:2S:2Si pada sistem tanam juring tunggal (12.07 juta-14.23 juta rupiah ha⁻¹) lebih rendah dibanding paket 15N:15P:15K:10S, namun pada sistem tanam juring ganda benih ganda pkp

50/170 cm (39.92 juta rupiah ha⁻¹) lebih tinggi dibanding paket pupuk formula 15N:15P:15K:10S (28.49 juta rupiah ha⁻¹).

DAFTAR PUSTAKA

- Ashraf, M.Y., F. Hussain, J. Akhter, A. Gul, M. Ross, G. Ebert. 2008. Effect of different sources and rates of nitrogen and supra optimal level of potassium fertilization on growth, yield and nutrient uptake by sugarcane growth under saline conditions. *Pakistan J. Bot.* 40:1521-1531.
- Brassioli, F.B., R.M. Prado, F.M. Fernandes. 2009. Agronomic evaluation of siderurgy slag in sugarcane during five cycles of production. *Bragantia* 68:381-387.
- Dametie, A., A. Fantaye, Z. Teshome. 2012. Correlation of foliar nutrient status with yield of sugarcane varieties at different crop stages and nitrogen levels at Wonji-Shoa and Finchaa Sugarcane Plantations of Ethiopia. *Ethiop. J. Appl. Sci. Technol.* 3:9-22.
- de Sousa-Vieira, O., S.B. Milligan. 2005. Interrelationships of cane yield components and their utility in sugarcane family selection: path coefficient analysis. *Interciencia* 30:93-96.
- Dev, C.M., R.K. Singh, R.N. Meena, A. Kumar, K. Singh. 2013. Production potential and soil fertility status of ratoon sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) as influenced by time and level of earthing up and nitrogen levels in North-Eastern Uttar Pradesh, India. *Sustain. Agric. Res.* 2:143-148.
- Djumali, A.D. Khuluq, S. Mulyaningsih. 2016. Pertumbuhan dan produktivitas tebu pada beberapa paket tata tanam di lahan kering. *J. Agron. Indonesia* 44:211-219.
- Djumali, S. Mulyaningsih, Lestari. 2014. Perbaikan sistem tanam juring ganda untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang.
- Djajadi. 2013. Silika (Si): Unsur hara penting dan menguntungkan bagi tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Perspektif* 12:47-55.
- Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, SMA. Basra. 2009. Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29:185-212.
- Gana, A.K. 2008. Effects of organic and inorganic fertilizers on sugarcane production. *Afr. J. General Agric.* 4: 55-59.
- Inoue, K., I. Yamane, T. Kaji. 2009. Effect of nitrogen topdressing and number of tillers at maximum tillering stage on the field and extract quality of ratoon sugarcane cultivar Ni17. *Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr.* 80:1-6.
- Keeping, M.G., S.A. Mcfarlane, N. Sewpersad, R.S. Rutherford. 2010. Effects of silicon and plant defence inducers on sugarcane yield parameters, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) and *Fulmekiola serrata* Kobus (Thysanoptera: Thripidae). *Int. Sugar J.* 83:271-275.
- Kingston, G., M.C. Anink, B.M. Clift, R.N. Beattie. 2009. Potassium management for sugarcane on base saturated soils in Northern New South Wales. *Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol.* 31:186-194.
- Kumar, N., U.P. Sinha. 2008. Response of spring-planted sugarcane (*Saccharum officinarum*) to phosphorus and sulphur application. *Indian J. Agron.* 53:145-148.
- Matichenkov, V.V., B. Ande, P. Ande, D.V. Calvert, E.A. Bocharnikova. 2002. Effect of silicon-rich slag and lime on phosphorus leaching in sandy soils. *J. Amer. Soc. Sugarcane Tech.* 22:9-20.
- Mateos-Naranjo, E., L. Andrades-Moreno, A.J. Davy. 2013. Silicon alleviates deleterious effects of high salinity on the halophytic grass *Spartina densiflora*. *Plant Physiol. Biochem.* 63:115-121.
- McCray, J.M., R.W. Rice, Y.G. Luo, S.N. Ji. 2010. Sugarcane response to phosphorus fertilizer on everglades Histosols. *Agron. J.* 102:1468-1477.
- Naga-Madhuri, K.V., M.H. Kumar, N.V. Sarala. 2011. Influence of higher doses of nitrogen on yield and quality of early maturing sugarcane varieties. *Sugar Tech.* 13:96-98.
- Nasir, A., G.A. Jariko, M.A. Junejo. 2013. Factors affecting sugarcane production in Pakistan. *Pakistan J. Commer. Soc. Sci.* 7:128-140.
- Nurhayati, A. Basit, Sunawan. 2013. Hasil tebu pertama dan keprasan serta efisiensi penggunaan hara N dan S akibat substitusi ammonium sulfat. *J. Agron. Indonesia* 41:54-61.
- Otto, R., G.C. Vitti, P.H. de Cerqueira-Luis. 2010. Potassium fertilizer management for sugarcane. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo* 34:1137-1145.
- Puslitanah. 1987. Kriteria penilaian sifat kimia tanah. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.

- Ramadhaini, R.F., Sudrajat, A. Wachjar. 2014. Optimasi dosis pupuk majemuk NPK dan Kalsium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. J. Agron. Indonesia 42:52-58.
- Singh, K.P., A. Suman, P.N. Singh, M. Lal. 2007. Yield and soil nutrient balance as on a sugarcane plant-ratoon system with conventional and organic nutrient management in sub-tropical India. Nutr. Cycl. Agroecosys 79:209-219.
- Singh, V.K., A.K. Shukla, M.S. Gill, S.K. Sharma, K.N. Tiwari. 2008. Improving sugarcane productivity through balanced nutrition with potassium, sulphur, and magnesium. Better Crops India 24:12-14.
- Shukla, S.K., R.C. Yadav, P.N. Singh, I. Singh. 2009. Potassium nutrition for improving stubble bud sprouting, dry matter partitioning, nutrient uptake and winter initiated sugarcane (*Saccharum spp.* hybrid complex) ratoon yield. European J. Agron. 30:27-33.
- Tubana, B., C. Narayanaswamy, J. Lofton, Y. Kanke, M. Dalen. L. Datnoff. 2012. Impact of silicon fertilization to sugarcane grown on alluvial soils of Louisiana. J. Amer. Soc. Sugar Cane Technol. 32:75.
- Vieira, M.X., P.C.O. Trivelin, H.C.J. Franco, R. Otto, C.E. Faroni. 2010. Ammonium chloride as nitrogen source in sugarcane harvested without burning. Revista Bras. Ciencia do Solo 34:1165-1174.
- Virdia, H.M., C.L. Patel. 2010. Integrated nutrient management for sugarcane plant-ratoon system. Indian J. Agron. 55:147-151.
- Wiedenfeld, B., J. Encisco. 2008. Sugarcane responses to irrigation and nitrogen in semiarid South Texas. Agron. J. 100:665-671.
- Wijaya, K.A. 2008. Serapan N dan P tanaman tebu varietas R 579 dan PS 864 sebagai landasan untuk menentukan saat tepat pemupukan N dan P. J. Pertanian Mapeta 11:26-32.
- Yukamgo, E., N.W. Yuwono. 2007. Peran silikon sebagai unsur bermanfaat pada tanaman tebu. J. Ilmu Tanah dan Lingkungan. 7:103-116.