

PENGARUH PEMUPUKAN Si CAIR TERHADAP PRODUKSI DAN RENDEMEN TEBU

Effect of Liquid Si Fertilizer on Yield and Commercial Cane Content of Sugarcane

DJAJADI, SULIS NUR HIDAYATI, RONI SYAPUTRA, dan SUPRIYADI

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jalan Raya Karangploso Km 4, Malang 65152

E-mail: jaydjajadi61@gmail.com

ABSTRAK

Tebu tergolong jenis tanaman akumulator unsur Si, sehingga penanaman secara terus menerus pada lahan yang sama akan berakibat semakin terkurasnya unsur Si dan menurunnya bahan organik dalam tanah. Unsur Si berperan penting terhadap pertumbuhan tebu terutama pada tanah-tanah tropis. Untuk mengetahui efektivitas pupuk Si cair pada tebu, telah dilakukan penelitian lapang pada tahun 2013-2014, yang berlokasi di Desa Kempleng, Kecamatan Purwoasri, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh frekuensi dan konsentrasi pemberian pupuk cair Si terhadap serapan Si dan N, pertumbuhan, produksi dan rendemen tebu varietas PSBM 901. Penelitian disusun dengan Rancangan Petak Terbagi dengan tiga ulangan. Sebagai petak utama adalah frekuensi penyemprotan (1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali dengan interval 20 hari sekali sejak umur tebu 30 hari). Sebagai anak petak adalah konsentrasi pupuk Si (0, 15%, 30%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara frekuensi penyemprotan dan konsentrasi pupuk Si berpengaruh terhadap peningkatan serapan Si dan N, diameter batang, panjang batang, produksi dan rendemen tebu. Penyemprotan pupuk Si pada tebu sebanyak 4 kali (umur 30, 50, 70 dan 90 hari) dengan konsentrasi 30% Si menghasilkan tebu dengan bobot dan rendemen tertinggi serta gula hablur, yaitu masing-masing sebesar 184,16 ton/ha dan 8,36% serta 15,37 ton/ha.

Kata kunci: Tebu, Si, produksi, rendemen

ABSTRACT

Sugarcane is proved to absorb more Si than any other nutrient from soil; therefore continuous cropping of the plant at the same soil would bring consequences of more Si and organic matter depletion. Silicon (Si) is considered a beneficial nutrient for sugarcane production. Field study was carried out in 2013-2014 at Kempleng village; Purwoasri sub district; Kediri district; East Java. The objective was to find out the effect of frequency and concentration of Si liquid fertilizer on Si and N absorptions, stem diameter and length, yield and commercial cane sugar (CCS) of sugarcane var PSBM 901. Split plot design with three replicates was employed to arrange the treatments. As main plots were frequency of spraying (one time, two times, three times, and four times with interval of 20 days started at 30 days after planting), while as sub plots were concentration of Si fertilizer (0, 15% Si, 30% Si). Results showed that interaction between frequency and concentration of Si affected on all parameters observed. Spraying of sugarcane four times with 30% Si gave highest value of cane yield, rendemen, and sugar yield, i.e. 184.16 tons/ha and 8.36%, 15.37 ton/ha respectively.

Keywords: sugarcane, yield, commercial cane sugar

PENDAHULUAN

Rata-rata produktivitas tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Indonesia masih rendah. Selama 10 tahun terakhir (2000-2009) rata-rata produktivitas hanya sebesar 5,61 ton/ha gula hablur, sedangkan pada kurun waktu 1969-1979 mencapai 6,38 ton/ha, sehingga produktivitas mengalami penurunan sekitar 12% (PUSAT DATA DAN INFORMASI PERTANIAN, 2010). Untuk mencukupi kebutuhannya, Indonesia masih harus mengimpor tidak kurang dari 2,2 juta ton (KEMENTERIAN PERTANIAN, 2012).

Penurunan produktivitas tebu antara lain disebabkan oleh penurunan kandungan Si tersedia dalam tanah. HUSNAIN *et al.* (2008) melaporkan bahwa kandungan Si di lahan sawah dan air untuk pengairan di Pulau Jawa tergolong rendah. Di lahan tebu, penurunan kandungan Si dalam tanah disebabkan oleh serapan yang terus menerus oleh tanaman tebu yang ditanam dalam lahan yang sama (sistem *ratoon/keprasan*) tanpa penggantian lewat pemupukan (SAVANT *et al.*, 1999). Penurunan ini juga akan mengurangi serapan Si oleh tanaman tebu, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap penurunan produksi.

Tanaman tebu tergolong famili *gramineae*, yang mengakumulasi unsur Si dalam bentuk silika gel ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) dan disimpan dalam jaringan-jaringan tanaman tertentu, seperti batang dan daun (MEYER dan KEEPING, 2000). Tebu menyerap unsur Si dari dalam tanah lebih banyak daripada unsur lainnya. Selama 12 bulan masa pertumbuhan tebu di Puerto Rico, bagian atas tanaman mengandung 379 kg Si/ha, lebih tinggi daripada kandungan unsur N dan K, yang masing-masing sebesar 140 kg N/ha dan 362 kg K/ha.

Silicon (Si) diketahui sebagai unsur yang bermanfaat bagi tanaman tebu (MATICHENCOV dan CALVERT, 2002). Unsur ini berperan dalam pembentukan, penyimpanan dan mempertahankan kandungan sukrosa dalam tebu. Oleh karena itu meskipun bukan sebagai unsur hara yang esensial bagi tanaman tebu, unsur Si digolongkan sebagai unsur yang bermanfaat fungsional bagi tanaman (MEYER dan KEEPING, 2000).

Pada umumnya pemupukan Si diberikan dalam bentuk serbuk atau butiran. Dosis yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi tanaman dari aplikasi ke dua jenis

pupuk tersebut lebih banyak daripada bentuk larutan. DOS SANTOS *et al.* (2011) melaporkan bahwa untuk meningkatkan hasil padi, pupuk Si dalam bentuk serbuk yang diperlukan mencapai 6 ton/ha, dan dalam bentuk butiran sebesar 600 kg/ha, sedangkan bila aplikasinya dalam bentuk cair hanya membutuhkan 2,5 l/ha. Penggunaan pupuk Si dalam bentuk larutan mungkin juga lebih praktis, efektif dan efisien, karena tidak membutuhkan tempat yang luas untuk penyimpanan dan lebih mudah pengangkutannya. Demikian untuk tanaman tebu akan lebih efektif untuk tanaman tebu, karena serapan unsur Si dalam bentuk asam silikat (MA dan YAMAJI, 2006), yang tingkat serapannya tergantung konsentrasinya di dalam larutan tanah (SAVANT *et al.*, 1999). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh frekuensi dan dosis pupuk Si terhadap serapan Si, serapan N, pertumbuhan, produksi, dan rendemen tebu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Kempleng, Kecamatan Purwoasri, Kabupaten Kediri mulai bulan Januari 2013 sampai Desember 2014. Pemilihan lokasi didasari pertimbangan bahwa lahan yang digunakan penanaman tebu terus menerus telah mengalami penurunan serapan Si dan bahan organik dari dalam tanah. Karakteristik lahan disajikan pada Tabel 1.

Konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pupuk Si merupakan perlakuan yang diuji dan disusun dalam Rancangan Petak Terbagi dengan 3 kali ulangan. Sebagai petak utama adalah frekuensi penyemprotan pupuk Si dengan interval 20 hari sekali, yaitu (1) satu kali (pada umur 30 hari setelah tanam/HST), (2) dua kali (pada umur 30 dan 50 HST), (3) tiga kali (pada umur 30, 50 dan 70 HST), dan (4) empat kali (pada umur 30, 50, 70 dan 90 HST). Sebagai anak petak adalah 3 level konsentrasi pupuk partikel nano Si, yaitu 0, 15 dan 30% (volume pupuk silika cair/volume air).

Tebu yang ditanam adalah varietas masak awal, yaitu PSBM 901. Bibit ditanam pada bulan April 2013, dan pada setiap meter panjang juringan terdapat 7 (tujuh) mata tunas.

Petak percobaan dibuat berukuran 80 m², sehingga populasi per petaknya berisi 560 mata tunas tebu. Pupuk partikel nano Si disemprotkan dengan menggunakan *hand sprayer* volume 14 liter, dengan waktu dan frekuensi sesuai perlakuan. Sebagai perlakuan kontrol (0% Si), pada setiap aplikasi perlakuan frekuensi penyemprotan, dilakukan juga penyemprotan tetapi dengan menggunakan air. Penyemprotan dilakukan di sekitar perakaran dan seluruh bagian tanaman, mulai pangkal batang sampai daun. Pupuk 800 kg ZA/ha, 200 kg SP 36/ha dan 300 kg KCl/ha digunakan sebagai pupuk dasar. Pupuk ZA dan KCl diaplikasikan dua kali, yaitu pada umur 7 dan 30 HST, masing-masing setengah dosis. Pupuk SP 36 seluruh dosis diberikan bersamaan dengan tanam.

Pengamatan dilakukan terhadap serapan Si dan N, diameter batang, panjang batang produksi, produksi dan rendemen. Analisis serapan Si dan N dilakukan pada seluruh jaringan tanaman, mulai dari akar sampai dengan bunga. Dari setiap plot perlakuan diambil sampel secara acak dua batang utama yang berasal dari rumpun yang berbeda. Dari batang utama tersebut kemudian diambil akar, batang, daun dan bunganya, yang selanjutnya dicacah dan dikeringkan dalam oven, serta diblender menjadi serbuk untuk dianalisis serapan Si dan N di laboratorium. Parameter diameter batang dan panjang batang diukur pada batang utama pada saat tanaman berumur 11 bulan, yaitu pada masing-masing 10 rumpun tebu di setiap plot perlakuan. Produksi tebu diukur dengan cara menimbang tebu panen sebelum dimasukkan truk pengangkut, yaitu setiap penebang tebu ditimbang tanpa dan dengan tebu yang diangkat. Berat tebu merupakan selisih antara berat penebang plus tebu dikurangi berat badan penebang. Pengukuran rendemen dilakukan di laboratorium PG Ngadirejo pada tiga batang tebu sampel per perlakuan, yaitu dengan mengukur pada bagian atas, tengah dan batang yang hasilnya kemudian dirata-ratakan. Nilai rendemen dihitung dengan rumus Nilai nira = (% Brix - % Pol) x 0,4 - % Pol, Rendemen = Nilai Nira x Faktor rendemen, Faktor rendemen = 0,66, Brix = kadar gula dalam larutan, Pol = kadar sukrosa dalam nira. Nilai gula hablur merupakan hasil perkalian antara produksi dan rendemen tebu.

Tabel 1. Karakteristik tanah pada lahan percobaan
Table 1. Soil characteristics at the experimental site

Karakteristik <i>Characteristics</i>	Kadar <i>Content</i>	Kategori <i>Category</i>
C organik (%)	00,19	Sangat rendah (<i>very low</i>)
N (%)	00,09	Sangat rendah (<i>very low</i>)
P Bray1 (mg/kg)	15,16	Rendah (<i>low</i>)
K NH ₄ OAc 1 N pH7 (me/100 g)	00,28	Sedang (<i>medium</i>)
Si total (%)	22,40	Rendah (<i>low</i>)
Si terlarut air (ppm)	00,10	Rendah (<i>low</i>)
Si terlarut asam (ppm)	00,16	Rendah (<i>low</i>)
Pasir	79,00	-
Debu	13,00	-
Liat	08,00	-
Tekstur	-	Pasir berlempung (<i>Loamy sand</i>)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis statistik dengan menganalisis faktor frekuensi dan konsentrasi pupuk cair Si diketahui bahwa interaksi antara frekuensi dan konsentrasi pupuk Si berpengaruh nyata terhadap serapan Si, serapan N, diameter batang dan panjang batang, produksi dan rendemen. Hal ini sesuai dengan hipotesa bahwa pemberian pupuk cair Si dengan konsentrasi yang ditingkatkan dengan frekuensi penyemprotan yang lebih sering akan berpengaruh positif terhadap parameter yang diamati, karena serapan Si pada lahan penelitian tergolong rendah (Tabel 1).

Serapan Si dan N Tebu

Serapan Si dan N tanaman tebu dipengaruhi dengan nyata ($p < 0,05$) oleh interaksi antara frekuensi dan konsentrasi penyemprotan Si. Pada frekuensi penyemprotan yang sama, peningkatan konsentrasi pupuk cair Si dari 0 sampai 30% akan disertai dengan peningkatan serapan Si tanaman tebu. Demikian juga bila frekuensi pemberian ditingkatkan dari satu kali menjadi empat kali, unsur Si yang diserap tanaman tebu juga semakin meningkat (Tabel 2). Oleh karena itu serapan Si tertinggi (237 gram SiO_2 /tanaman) terdapat pada tanaman tebu yang dipupuk Si cair dengan konsentrasi 30% dan diberikan sebanyak empat kali. Bila dibandingkan dengan tanaman tebu yang tidak dipupuk Si (0% Si dengan pemberian satu kali), pemberian 30% Si dengan penyemprotan empat kali tersebut

meningkatkan serapan Si dari 159 menjadi 237 g/tanaman atau sebesar 49%.

Peningkatan serapan Si dengan semakin banyaknya pupuk Si yang diberikan tersebut selain terkait dengan kadar Si dalam tanah yang tergolong rendah, juga karena tanaman tebu dikenal sebagai tanaman yang banyak menyerap unsur Si (MEYER dan KEEPING, 2000).

Unsur Si diserap tanaman dan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman, meskipun akumulasinya berbeda pada setiap bagian tanaman (RICHMOND dan SUSSMAN, 2003). DE CAMARGO *et al.* (2014) melaporkan bahwa peningkatan pemberian pupuk Si mulai 0 sampai 165 kg Si/ha meningkatkan serapan Si daun tebu PC dan tebu raton. Apabila pupuk Si diberikan lewat tanah, akan diserap oleh akar kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman melalui pembuluh xylem. Dalam penelitian ini, pemberian Si dilakukan melalui bentuk larutan yang disemprotkan ke seluruh bagian tanaman tebu di atas tanah. Kemungkinan Si tersebut diserap tanaman melalui pori-pori dinding sel tanaman, melalui stomata daun, dan tunas muda. Fakta ini mungkin terkait dengan serapan Si melalui mekanisme pasif lewat tunas, yaitu melalui aliran masa (CORNELLIS *et al.*, 2011). Pada tanaman tebu yang merupakan akumulator Si, kandungan Si pada tunas muda sampai sebesar 10% dari berat kering tanaman (LIANG *et al.*, 2007).

Pada penelitian ini juga diperoleh hasil bahwa interaksi antara konsentrasi pupuk Si dan frekuensi pemberiannya berpengaruh nyata terhadap peningkatan serapan unsur Si tanaman tebu (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap serapan Si tanaman tebu
 Table 2. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on plant Si absorption

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Serapan Si tanaman tebu/Plant Si absorption g/tanaman/g/plant			
	Frekuensi Penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	159 bc	172 c	145 ab	132 a
15	171 cb	197 d	194 da	206 d
30	201 dc	206 d	191 da	237 e
BNT 5% (LSD 5%)			13	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant differently at $p < 0.05$

Tabel 3. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap serapan N tanaman tebu
 Table 3. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on plant N absorption

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Serapan N tanaman tebu/Plant N absorption g/tanaman/g/plant			
	Frekuensi penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	94 a	126 c	119 bc	129 c
15	112 bc	164 e	144 dc	167 e
30	123 bc	238 g	184 fd	343 h
BNT 5% (LSD 5%)			15	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant different at $p < 0.05$

Pada penelitian ini juga diperoleh hasil bahwa serapan N tebu ditingkatkan dengan semakin meningkatnya frekuensi dan konsentrasi pemberian Si. Oleh karena itu serapan N tertinggi (343 g/tanaman) terdapat pada tanaman tebu yang diberi pupuk cair Si dengan konsentrasi tertinggi (30%) dengan frekuensi penyemprotan empat kali, atau meningkat sebesar 2,64 kali lipat lebih banyak dibandingkan serapan N yang tidak dipupuk Si cair. Keterkaitan peningkatan serapan N dengan semakin banyaknya pupuk Si yang diberikan tersebut belum diketahui dengan pasti. MEHRABANJOUBANI *et al.* (2015) melaporkan bahwa pemupukan Si meningkatkan serapan unsur P dan K tanaman gandum, kanola dan kapas, tetapi mereka tidak melaporkan kertekaitan pupuk Si dengan serapan unsur N. Pengaruh pemupukan Si terhadap peningkatan serapan N tanaman tebu pada penelitian ini mungkin terjadi secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruh pemupukan Si terhadap peningkatan kecepatan fotosintesa dan pertumbuhan serta perkembangan akar. SHEN *et al.* (2010) melaporkan bahwa peranan Si yang dapat meningkatkan klorofil dan kecepatan fotosintesa. Dengan semakin meningkatnya klorofil dan laju fotosintesa, maka hasil fotosintat (karbohidrat) yang dihasilkan juga semakin banyak dan diakumulasi dalam jaringan tanaman, yang sebagian energi tersebut berupa unsur N, yang disimpan di seluruh jaringan tanaman. Selain itu, pemupukan Si dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman kapas dan gandum (MEHRABANJOUBANI *et al.* 2015).

Diameter Batang dan Panjang Batang

Interaksi antara frekuensi penyemprotan dan konsentrasi pupuk cair Si berpengaruh terhadap diameter batang dan panjang batang produksi tebu. Pada pemberian dengan frekuensi penyemprotan yang sama, peningkatan konsentrasi pupuk Si cair dari 0 menjadi 30%. Si berpengaruh terhadap peningkatan diameter batang (Tabel 4) dan panjang batang produksi (Tabel 5). Diameter batang terbesar (2,88 cm) dan batang produksi terpanjang (347,21 cm) dijumpai pada tebu yang disemprot paling banyak (4 kali) dengan konsentrasi Si tertinggi (30%). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian GONG *et al.*, 2003) yang melaporkan bahwa aplikasi Si meningkatkan tinggi tanaman, luas daun dan berat kering tanaman gandum, bahkan pada saat kondisi kering.

Peningkatan diameter batang dan panjang batang produksi terkait dengan peran Si dalam meningkatkan fotosintesis dan kandungan klorofil daun, sehingga lebih banyak dihasilkan karbohidrat yang digunakan pertumbuhan dan perkembangan sel-sel tanaman. MULYADI dan TOHARISMAN (2003) melaporkan bahwa pemberian pupuk Si meningkatkan tinggi tanaman tebu, yang berarti panjang batang tebu juga mengalami peningkatan. ASMAR *et al.* (2013) menemukan bahwa pemberian Si yang bersumber dari kalsium silikat meningkatkan ketebalan sel-sel jaringan epidermis dan meningkatkan ketebalan stomata daun planlet pisang sehingga kecepatan fotosintesa dan kandungan klorofil daun pisang meningkat.

Tabel 4. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap diameter batang tebu
 Table 4. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on stem diameter

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Diameter batang/stem diameter (Cm)			
	Frekuensi Penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	2,53 be	2,49 af	2,59 cd	2,65 f
15	2,61 de	2,57 cf	2,62 cd	2,82 h
30	2,70 ge	2,63 ef	2,72 gd	2,88 i
BNT 5% (LSD 5%)	0,03			

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p<0.05
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant different at p<0.05

Tabel 5. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap panjang batang tebu
 Table 5. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on stem length

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Panjang batang/Length of stem (cm)			
	Frekuensi Penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	308,21 a	323,18 b	307,24 a	325,81 c
15	323,90 b	329,61 d	329,61 d	337,37 f
30	333,32 e	348,52 h	338,81 g	347,21 h
BNT 5% (LSD 5%)	1,41			

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p<0.05
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant different at p<0.05

Produksi dan Rendemen

Pengaruh perbedaan interaksi antara frekuensi penyemprotan dan konsentrasi pupuk cair Si terhadap produksi disajikan pada Tabel 6.

Pada level frekuensi penyemprotan yang sama, peningkatan konsentrasi pupuk cair Si sampai 30% masih meningkatkan produksi. Pada frekuensi penyemprotan rendah (satu kali sampai tiga kali), peningkatan pemberian

konsentrasi dari 0 sampai 30% belum terlihat nyata pengaruhnya terhadap produksi. Oleh karena itu produksi tebu tertinggi (184,16 ton/ha) dihasilkan oleh tebu yang disemprot sebanyak empat kali dengan pupuk cair Si konsentrasi 30%.

Peningkatan konsentrasai pupuk cair Si disertai dengan semakin sering frekuensi pemberiannya maka cenderung disertai dengan pningkatan rendemen tebu (Tabel 7).

Tabel 6. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap produksi tebu
 Table 6. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on sugar cane yield

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Produksi tebu/Cane yield (ton/ha)			
	Frekuensi penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	130,17 a	127,38 a	137,41 b	129,50 a
15	137,20 b	149,06 d	130,34 a	144,18 cd
30	146,06 cd	158,16 f	151,89 e	184,16 h
BNT 5% (LSD 5%)	2,78			

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p<0.05
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant different at p<0.05

Tabel 7. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi pupuk silika cair terhadap rendemen tebu
 Table 7. Effect of frequency and concentration of liquid Si fertilizer on commercial cane sugar content

Konsentrasi larutan Si Concentration of liquid Si %	Rendemen tebu/Commercial cane sugar content (%)			
	Frekuensi penyemprotan Si/Frequency of Si spraying			
	Satu kali One time	Dua kali Two times	Tiga kali Three times	Empat kali Four times
0	6,68 ad	7,46 cd	7,19 b	7,76 eg
15	7,48 cd	7,82 ed	7,60 d	8,00 fg
30	8,06 gd	7,89 ef	8,33 h	8,36 hg
BNT 5% (LSD 5%)	0,13			

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p<0.05
 Note: Numbers in same column followed by the same letters are not significant different at p<0.05

Dari Tabel 7 diketahui bahwa pada frekuensi pemberian yang sama, peningkatan konsentrasi pupuk cair Si dari 0 menjadi 30% berpengaruh terhadap peningkatan rendemen tebu. Demikian juga pada konsentasi pupuk Si yang sama, peningkatan frekuensi pemberian dari satu kali sampai empat kali juga berpengaruh terhadap peningkatan rendemen. Hal ini menunjukkan bahwa unsur Si diakumulasi oleh tanaman tebu dengan pemberian yang lebih sering dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu frekuensi penyemprotan terbanyak (4 kali) dan konsentrasi Si tertinggi (30%) menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 8,36%.

Peningkatan produksi dan rendemen tebu disebabkan oleh meningkatnya diameter batang dan panjang batang tebu. Dengan meningkatnya serapan Si akan berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan fotosintesa dan kandungan klorofil daun akibatnya lebih banyak karbohidrat yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian dari beberapa negara produsen utama tebu yang

menyimpulkan bahwa penambahan Si lewat pemupukan meningkatkan produksi dan rendemen tebu (DE CAMARGO *et al.*, 2014; KEEPING *et al.*, 2010; MATICHENKOV *et al.* 2002).

KESIMPULAN

Interaksi antara frekuensi penyemprotan dan konsentrasi pupuk cair Si berpengaruh terhadap serapan Si, serapan N, diameter batang, panjang batang, produksi dan rendemen. Pemberian pupuk cair sebanyak empat kali Si dengan konsentrasi 30% menghasilkan produksi dan rendemen tebu tertinggi, masing-masing sebanyak 184,16 ton/ha dan 8,36%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. Joko Priyono, M.Sc., PhD, dosen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian,

Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat; yang telah menyediakan pupuk cair Si dan sumbangan pemikiran dalam persiapan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- ASMAR, S.A., E.M. CASTRO, M. PASQUAL, F.J. PEREIRA, J.D.R. SOARES. 2013. Changes in leaf anatomy and photosynthesis of micropropagated banana plantlets under different silicon sources. *Scientia Horticulturae* 161(2013): 328-332.
- CORNELIS, J.T., B. DELVAUX, R. B. GEORG, Y. LUCAS, J. RANGER, and S. OPFERGELT. 2011. Tracing the origin of dissolved silicon transferred from various soil-plant systems towards rivers: a review. *Biogeosciences*. 8: 89-112.
- DE CAMARGO, M.S, G.H. KORNDÖRFER, P. WYLER. 2014. Silicate fertilization of sugarcane cultivated in tropical soils. *Field Crops Research* 167: 64-75.
- DOS SANTOS, G.R., M.D.C. NETO, L.N. RAMOS, R.A. SARMENTO, G.H. KORNDÖRFER and M. IGNÁCIO. 2011. Effect of silicon sources on rice diseases and yield in the State of Tocantins, Brazil. *Acta Scientiarum Agronomy Maringá* 33 (3): 451-456.
- GONG, H., K. CHEN, G. CHEN, S. WANG and C. ZHANG. 2003. Effects of silicon on growth of wheat under drought. *J. of Plant Nutri.*, 26(5): 1055-1063.
- HUSNAIN, T. WAKATSUKI, D. SETYORINI, HERMANSAH, K. SATO and T. MASUNAGA. 2008. Soil Science and Plant Nutrition. 2008. Silica availability in soils and river water in two watersheds on Java Island, Indonesia. *Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 54: 916-927.
- KEEPING, M.G., S.A. MCFARLANE, N. SEWPERSAD, and 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). *Proc. S Afr Sug Technol Ass.* 83: 271-275.
- KEMENTERIAN PERTANIAN. 2012. Road Map Swasembada Gula Nasional 2010-2014 (Revisi). Kementerian Pertanian. 6.
- LIANG Y, W. SUN W, Y. ZHU. 2007. Mechanisms of silicon-mediated alleviation of abiotic stresses in higher plants: a review. *Environ Poll* 147: 422-428.
- MA, JF and N. YAMAJI. 2006. Silicon uptake and accumulation in higher plants. *Trends Plant Sci.* 11(8): 392-7.
- MATICHENKOV, V.V, B. ANDE, P. ANDE, D.V. CALVERT and E.A. BOCHARNIKOVA. 2002. Effect of silicon-rich slag and lime on phosphorus leaching in sandy soils. *Journal American Society of Sugarcane Technologists*, 22: 9-20.
- MATICHENKOV VV and D.V. CALVERT. 2002: Silicon as a beneficial element for sugarcane. *J. Am. Soc. Sugarcane Tech.*, 22: 21-30.
- MEHRABANJOUANI, P., ABDOLZADEH, A., SADEGHIPOUR, H.R. and AGHDASI, M. 2015. Silicon affects transcellular and apoplastic uptake of some nutrients in plants. *Pedosphere*. 25(2): 192-201.
- MEYER, M.H. and M.G. KEEPING. 2000. Review of research into the role of silicon for sugarcane production. *Proc. S Afr Sug Technol Ass* 74: 29-40.
- MULYADI, M. dan A. TOHARISMAN. 2003. Silikat: Hara Fungsional yang Berperan dalam Meningkatkan Produktivitas Tebu. Pusat Penelitian Perkebunan Gula. Pasuruan. 14 pp.
- PUSAT DATA DAN INFORMASI PERTANIAN. 2010. Outlook Komoditas Pertanian Perkebunan. Kementerian Pertanian. ISSN 1907-1507. 189 pp.
- RICHMOND, K.E. and M. SUSSMAN. 2003. Got silicon? The non-essential beneficial plant nutrient. *Current Opinion in Plant Biology*. 6:268-272.
- SAVANT, N.K., G.H. KORNDORFER, L.E. DATNOFF and G.H. SNYDER. 1999. Silicon nutrition and sugarcane production: a review. *J. Plant Nutr.* 22 (12): 1853-1903.
- SHEN, X., Y. ZHOUA, L. DUANA, Z. LI, A.E. ENEJIB, J. LI. 2010. Silicon effects on photosynthesis and antioxidant parameters of soybean seedlings under drought and ultraviolet-B radiation. *Journal of Plant Physiology* 167: 1248-1252.