

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PROGRAM INSINAS RISET PRATAMA**

Bidang Riset: Teknologi Pangan



**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN RENDEMEN TEBU
DENGAN PUPUK BERBASIS SILIKAT**

TIM PENGUSUL:

Ir. Djajadi, M.Sc., Ph.D (BALITTAS)

Ir. Joko Priyono, M.Sc., Ph.D (UNRAM)

Sandi Gunawan, SSi. (PTPN X)

Sulis Nur Hidayati, SP, MP (BALITTAS)

Ihlas Suhada, SP., M.Si (PT. JIA Agro Indonesia)

**BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**

Maret 2017

**HALAMAN PENGESAHAN
PROGRAM INSINAS RISET PRATAMA**

Judul Riset : Peningkatan Produktivitas dan Rendemen Tebu dengan Pupuk Berbasis Silikat

Bidang Program Insinas : Teknologi Pangan/Riset Diversifikasi dan Pemanfaatan Produk Pangan (Pertanian, Perkebunan, Peternakan, Perikanan)

Peneliti Utama/Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Ir Djajadi MSc, PhD

b. Alamat surel (e-mail) : jaydjajadi61@gmail.com

c. Nomor HP : 081333172476

Lembaga Pengusul :

a. Nama Lembaga : Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

b. Nama Pimpinan Lembaga : Ir. Emy Sulistyowati, MAg, PhD

c. Alamat : Jl. Raya Karangploso Km 4 PO Box 199

d. Surel/Telepon : balittas@litbang.pertanian.go.id/0341491447

Usulan Riset Tahun ke- : 1 dari 2 tahun direncanakan

Biaya Riset Keseluruhan : Rp 807,596,500.00

Biaya Riset :

- diusulkan ke DRPM : Rp 332,931,500.00
- dana internal Lembaga : Rp 0.00
- dana institusi lain : Rp 0.00 /in kind tuliskan: pupuk silikat


Ketua Lembaga
(Ketua Konsorsium),
(Ir. Emy Sulistyowati, MAg, PhD)


Ketua Lembaga
(Anggota Konsorsium 3),
(Ir. Syahril Koto)

Kab.Malang, 28-09-2016

Peneliti Utama/Ketua Peneliti,


(Ir Djajadi MSc, PhD)


Ketua Lembaga
(Anggota Konsorsium 2),
(Liliana Prastudha, M.Si.)


Ketua Lembaga
(Anggota Konsorsium 4),
(Gusti Ngurah Agung Susilo)

RINGKASAN

Untuk meningkatkan produktivitas dan rendemen tebu ditempuh antara lain melalui perbaikan teknik pemupukan, antara lain dengan pemupukan Si. Selama ini pemupukan hanya difokuskan untuk memenuhi unsur hara N, P, dan K, padahal tebu adalah tanaman akumulator unsur hara Si. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji efektivitas pupuk Si (Nutrisil) terhadap produksi dan rendemen tebu. Penelitian dilakukan selama 2 tahun (2017 – 2018). Tujuan khusus dari penelitian tahun ke-1 (2017) adalah untuk mengetahui efektivitas agronomis, ekonomis, dan pencegahan serangan HPT dari tiga cara pemberian pupuk, yaitu (1) Kontrol + 24 l/ha Si cair, disemprotkan 4 kali pada daun dan batang saat tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst, (2) Kontrol + 24 l/ha Si cair, semprot 2 kali pada tanah sekitar perakaran pada saat 7 dan 30 hst, dan (3) NP₇₀-Si granular 800kg/ha diaplikasikan 2 kali pada saat 7 dan 30 hst, (4) NP₁₀₀-Si granular 800kg/ha diaplikasikan 2 kali pada saat 7 dan 30 hst, (5) Kontrol/paket pupuk petani (160 kg N + 72 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O per ha). Sasaran utama riset adalah diperoleh teknologi pemupukan tanaman tebu yang efektif dan efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta teknologi itu siap untuk diterapkan di tingkat hamparan (*on farm*). Penelitian dilakukan di lahan percobaan PTPN X di Kediri – Jawa Timur, menggunakan rancangan acak kelompok (5 blok) dengan perlakuan 4 paket pemupukan seperti disebutkan di atas. Saat ini tebu varietas PS 881 berumur berumur delapan bulan, semua perlakuan pemupukan sudah diaplikasikan dan pengamatan parameter populasi tanaman, tinggi tanaman, diameter batang, dan serangan hama serta penyakit sudah dilakukan pada umur 3 dan 6 bulan. Pengaruh positif penambahan pupuk Si terlihat terhadap peningkatan populasi tanaman umur 6 bulan dan penekanan terhadap serangan penyakit saat tebu umur 3 bulan. Penambahan paket pemupukan petani (160 kg N + 72 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O per ha) dengan 24 liter Si-cair per hektar yang disemprotkan 4 kali di seluruh bagian tanaman tebu pada umur 21, 35, 50, dan 77 hst memperbanyak populasi tebu umur 6 bulan sampai 65.689 tanaman/ha. Pada saat tebu umur 3 bulan, paket pemupukan tersebut dapat menekan serangan penyakit mozaik paling rendah, yaitu tingkat serangan hanya sebesar 5,58%. Untuk lebih mengetahui pengaruh dari pupuk Si ini, penelitian ini masih perlu dilanjutkan sampai tanaman tebu dipanen dan diukur rendemennya, yaitu pada bulan Mei 2018. Target capaian dari kegiatan riset ini adalah publikasi di jurnal nasional terakreditasi dan teknologi tepat guna (pemupukan) berbasis silikat khusus untuk tanaman tebu.

PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SW, yang telah melimpahi dengan rahmat, karunia dan berkah-Nya, akhirnya laporan penelitian akhir tahun Program INSINAS Riset Pratama yang berjudul “Peningkatan Produktivitas dan Rendemen Tebu dengan Pupuk Berbasis Silikat” dapat diselesaikan.

Selama proses perencanaan dan pelaksanaan kegiatan penelitian sampai penulisan laporan tentunya banyak pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah mendukung dalam pendanaan penelitian ini
2. Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini
3. Rektor Universitas Mataram, yang telah mengizinkan staf pengajarnya untuk terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini
4. Direktur PTPN X, yang telah mengizinkan staf nya dan lahannya untuk pelaksanaan penelitian ini
5. PT JIA Agro Indonesia, yang telah mengizinkan stafnya dan menyediakan pupuk berbasis silika dalam penelitian ii
6. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini

Tentunya laporan ini masih perlu disempurnakan, oleh karena itu masukan dan saran sangat diharapkan. Akhirnya hasil penelitian ini diharapkan dapat diterbitkan dalam jurnal terakreditasi dan dapat berkontribusi dalam pembangunan pertanian komoditas tebu nasional.

Penulis,

25 Nopember 2017

DAFTAR ISI

	HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR TAHUN	i
	RINGKASAN	ii
	PRAKATA	iii
	DAFTAR ISI	iv
	DAFTAR TABEL	v
	DAFTAR GAMBAR	vi
	DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	2
BAB III	METODE PENELITIAN	3
BAB IV	HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	5
	4.1. Pertumbuhan	5
	4.1.1. Persentase kecambah	5
	4.1.2. Populasi Tanaman	6
	4.1.3. Tinggi Tanaman dan diameter batang	7
	4.2. Serangan hama dan penyakit	8
BAB V	RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	10
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	11
	REFERENSI	11

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Perlakuan penelitian	4
Tabel 2	Rata-rata persentase perkecambahan tebu setelah 1 bulan tanam pada masing-masing plot perlakuan	5
Tabel 3	Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap populasi tebu umur 3 dan 6 bulan	6
Tabel 4	Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap tinggi dan diameter batang tebu umur 6 bulan	8
Tabel 5	Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap hama penggerek batang tebu umur 3 dan 6 bulan	8
Tabel 6	Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap hama penggerek pucuk tebu umur 3 dan 6 bulan	9
Tabel 7	Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap penyakit mozaik tebu umur 3 dan 6 bulan	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Papan pelaksanaan penelitian	3
Gambar 2	Pertumbuhan tanaman tebu pada umur 4 bulan	7

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 4 Catatan Harian Kegiatan

13

BAB I. PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu komoditi pertanian unggulan Indonesia, yaitu sebagai bahan baku gula. Di masa lalu, Indonesia dikenal sebagai negara pengekspor gula; tetapi pada dekade terakhir terbalik menjadi pengimpor gula. Hal itu bukan saja disebabkan oleh meningkatnya jumlah kebutuhan nasional akan gula, tetapi juga oleh merosotnya produktivitas industri gula nasional. Merespon situasi itu, Presiden RI melalui INPRES No 5 tahun 1997 menginstruksikan kepada Mentan antara lain untuk meningkatkan dan mengarahkan penelitian dan pengembangan usahatani tebu dan industri gula. Lebih lanjut, target peningkatan produksi gula tebu rata-rata pada tahun 2014 – 2019 adalah 7,8 % hablur gula. Secara teknis, target tersebut akan dapat dicapai antara lain melalui penerapan teknologi rekomendasi spesifik lokasi dengan mendorong peningkatan penggunaan pupuk majemuk dan pupuk organik melalui pemupukan yang berimbang di tingkat petani (Kementan RI, 2015).

Penggunaan pupuk merupakan salah satu aspek teknis sangat penting dalam usahatani tebu. Selain memerlukan pasokan pupuk berhara makro N, P, dan K relatif tinggi, tanaman tebu juga salah satu jenis tanaman akumulator Si (Epstein, 1999). Banyak hasil penelitian, antara lain Bernal (2008) dan Djajadi et al. (2013), menunjukkan bahwa pemberian unsur silikat diketahui mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman tebu (persentase hablur gula), serta menekan serangan hama dan penyakit tanaman tebu (Ma, 2014; Berry dan Sala, 2008; Djajadi et al., 2013), dan cekaman faktor lingkungan abiotik, misalnya tanah garaman (Kosobryukhov et al., 2008; Ali et al., 2012). Namun, penggunaan pupuk berbasis silikat di tingkat petani tebu hingga sekarang belum banyak/belum pernah diterapkan. Selain karena kurang difahami fungsi Si oleh petani, mungkin juga karena ketersediaan pupuk berbasis silikat di Indonesia yang terbatas, atau harganya terlalu mahal. Di pasar internasional telah banyak tersedia pupuk berbasis silikat berbentuk granular, bubuk, ataupun cair. Pupuk tersebut sebagian besar dibuat dari senyawa silikat murni/sintetis. Jika pupuk silikat di Indonesia adalah produk impor, tentu harganya di tingkat petani akan sangat mahal. Selain itu, ketergantungan pada bahan (pupuk) impor akan menyebabkan industri tebu nasional tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pupuk berbasis silikat produksi lokal. Merespon kebutuhan produk lokal tersebut, Priyono (2013) telah mengembangkan pupuk berbasis silikat dari batuan vulkanik, dan saat ini

telah diproduksi pada skala terbatas oleh PT. JIA Agro Indonesia – Lombok Barat, NTB dengan merek dagang NutriSil. Produk tersebut berbentuk cair, mengandung Si dan unsur hara esensial lainnya.

Hasil penelitian Djajadi et al. (2013) menunjukkan bahwa produksi tebu yang diberi pupuk silikat cair (NutriSil) pada konsentrasi 30 % (v/v) dapat mencapai 184 t/ha, rendemen 8,4 %, dan hablur gula 15,4 t/ha. Masalah yang masih diragukan dan perlu dikaji lebih jauh, adalah berkaitan dengan aspek aplikabilitas teknologi pemupukan itu (melalui daun), karena tegakan tanaman tebu relatif tinggi dan rapat. Menyemprotkan NutriSil pada daun tanaman tebu memerlukan alat semprot khusus yang bertekanan tinggi dan biaya tenaga kerja yang cukup tinggi pula. Hal itu kemungkinan akan menjadi masalah bagi petani tebu. Terkait dengan masalah tersebut, maka dalam reset ini diajukan alternatif solusi aplikasi NutriSil yang diasumsikan lebih efektif dan efisien, yaitu (1) pupuk N dan P serta NutriSil diaplikasikan melalui tanah secara terpisah dan (2) pupuk NP-NutriSil granular, diaplikasikan melalui tanah. Kedua metode itu perlu dibuktikan keunggulan efektivitasnya di tingkat hamparan (*on farm*), dan dievaluasi untuk mengetahui metode pemupukan yang mana yang efektif dan efisien, selanjutnya diajukan sebagai panduan teknis pemupukan tebu secara nasional.

BAB II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan utama dari kegiatan riset ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NP-NutriSil terhadap (1) kuantitas dan kualitas produksi (rendemen), (2) efektivitas agronomis dan ekonomis, dan (3) intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman tebu. Sasaran utama dari riset ini adalah diperoleh teknologi pemupukan tanaman tebu yang efektif dan efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan; pupuknya siap diproduksi dalam negeri pada skala menengah/besar, dan teknologi aplikasi pemupukan itu siap/layak diterapkan pada skala luas, baik oleh perusahaan perkebunan maupun petani tebu.

Target luaran untuk sampai dengan Desember 2017 adalah (1) diketahui cara pemupukan tanaman tebu yang paling efektif dan efisien (paket teknologi pemupukan tanaman tebu) dalam mempengaruhi pertumbuhan, dan akan diteruskan pada tahun 2018, dengan tujuan (2) untuk mengetahui pengaruh Si terhadap produksi dan rendemen tebu, serta (2) draft artikel untuk publikasi di jurnal internasional.

Manfaat dari penelitian ini adalah teknologi pemupukan berbasis Si dapat meningkatkan produksi dan rendemen tebu masing-masing sebesar 15%.

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dikerjakan oleh sebuah tim peneliti dari lembaga penelitian dan industri, yaitu dari Balittas-Malang, Lembaga Penelitian (Lemlit) Universitas Mataram, PTPN X di Surabaya (perusahaan perkebunan tebu), dan PT. JIA Agro Indonesia – Lombok Barat, NTB (produsen pupuk Si).

Penelitian tahun ke -1 dilakukan di lahan percobaan milik Lembaga Penelitian PTPN X di Kediri, Jawa Timur. Penelitian lapang dimulai pada bulan April 2017 sampai dengan bulan Mei 2018 (Gambar 1). Tebu masak awal varietas PS 881 ditanam dengan menggunakan jenis bibit bagal berumur 7 bulan, dengan arakPusat ke Pusat (PKP) 135 cm. Bibit tebu berupa bagal ditanam dengan 3 mata tunas setiap bagal. Penyiapan bagal tanam dilakukan di lahan pada saat menjelang tanam. Bagal tebu ditanam dalam plot-plot perlakuan. Setiap plot terdiri dari 10 juring dan panjang juring 16 m. Setiap meter juring berisi 7 mata tunas.



Gambar 1. Papan pelaksanaan penelitian

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Perlakuan yang diuji adalah paket pemupukan, yang meliputi jenis, dosis dan cara pemebrian pupuk berbasis silikat. Lima paket pupuk yang dsuiji adalah: (1) Pupuk paket petani (kontrol) + Si cair disemprotkan ke batang dan daun sebanyak empat kali (umur 21, 35, 50, dan 77 hst), (2) Kontrol + Si cair disemprotkan di sekitar perakaran sebanyak dua kali (umur 7 dan 30 hari setelah tanam/hst), (3) Pupuk NP₇₀-Si (granular) sebanyak 800 kg/ha diberikan dua kali (umur 7 dan 30 hst), dan (4) Pupuk NP₁₀₀-Si (granular) sebanyak 800 kg/ha diberikan dua kali (umur 7 dan 30 hst) melalui tanah, dan (5) Kontrol (pemupukan berdasarkan rekomendasi yang diterapkan oleh sebagian besar petani tebu setempat). Paket pupuk perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penelitian
Table 1. Experimental treatments

No	Perlakuan	Jenis, Dosis, dan Cara Aplikasi
P1.	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun dan batang	Pupuk Si cair sebanyak 24 L/ha disemprotkan pada daun dan batang tanaman tebu sebanyak 4 kali, yaitu pada umur 21, 35, 50, dan 77 hst dari sejak

		tanam.
P2.	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah	Pupuk Si cair sebanyak 24 L/ha disemprotkan di sekitar perakaran sebanyak 2 kali, yaitu pada umur 7 dan 30 hst
P3.	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali	800 kg/ha NP ₇₀ -Si, diaplikasikan 2 kali 50 % dosis pada 7 dan 30 hst.
P4.	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali	800 kg/ha NP ₁₀₀ -Si, diaplikasikan 2 kali 50 % dosis pada 7 dan 30 hst.
P5.	Kontrol/Petani 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	Pupuk N, P, dan K (160 kg N, 72 kg P ₂ O ₅ , dan 150 kg K ₂ O per ha), diberikan 2 kali masing-masing 50 % dosis, pada 7 dan 30 hst.

Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, diameter batang, produksi tebu, rendemen, hablur gula, dan serapan unsur hara makro, mikro dan Si, serta intensitas serangan hama dan penyakit. Pengamatan populasi tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman pada enam juring di setiap plot perlakuan. Tinggi tanaman dan diameter batang diukur pada satu titik di masing-masing enam juring di setiap plotnya. Skoring hama dan penyakit dilakukan pada lima titik dalam tiga juring di setiap plot perlakuan, sehingga skoring dilakukan pada 15 titik pada dalam setiap plot perlakuan.

BAB IV. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Saat ini tebu sudah berumur tujuh bulan, dan telah dilakukan pengamatan terhadap parameter pertumbuhan (populasi pertanaman umur 3 dan 6 bulan), tinggi tanaman, diameter batang dan serangan hama. Selain itu telah dilakukan pengambilan sampel tanaman untuk mengetahui serapan hara Si, N, P dan K.

4.1. Pertumbuhan

4.1.1. Pesentase kecambah

Persentase daya kecambah bibit tebu menunjukkan banyaknya benih yang telah berkecambah dalam waktu 30 hari setelah ditanam. Tujuan dari pengujian daya berkecambah ini adalah untuk mengetahui kualitas benih berdasarkan jumlah benih yang berkecambah dengan baik dalam periode tertentu. Bibit tebu yang baik ditandai dengan akar dan batang berkembang baik, daun berkembang dan berwarna hijau dan mempunyai tunas pucuk yang baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya kecambah benih tebu antara lain kadar air benih, suhu, lingkungan dan kelembaban.

Setelah satu bulan di lapang yang merupakan lahan tadah hujan, benih tebu yang digunakan dalam penelitian ini, mempunyai rata-rata persentase perkecambahan relatif sama, yaitu antara 48,63 sampai 51,88 % (Tabel 2). Persentase perkecambahan tebu pada umur 1 bulan tersebut tergolong tinggi, karena rata-rata perkecambahan tebu di kawasan lahan percobaan umumnya hanya 35 – 40%. Hal ini menunjukkan bahwa bagal tebu yang digunakan sebagai bahan tanam bermutu baik.

Tabel 2. Rata-rata persentase perkecambahan tebu setelah 1 bulan tanam pada masing-masing plot perlakuan

Table 2. Percentage of sugar cane seedling at 30 days after planting in each treatment plot

Perlakuan Pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Perkecambahan <i>Seedling of sugar cane (%)</i>
Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	48,90
Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst	48,71
NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	50,40
NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	51,88
Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	48,63

4.1.2. Populasi Tanaman

Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap populasi tanaman tebu per hektar pada umur 3 dan 6 bulan disajikan pada Tabel 3. Populasi tanaman tebu pada umur 3 bulan hampir dua kalinya dari populasi tebu umur 6 bulan. Hal ini disebabkan dalam masa pertumbuhannya, hampir separuh tunas yang berkecambah pada umur 3 bulan tidak berhasil untuk menghasilkan batang, sehingga populasi tanaman umur 6 bulan yang dihitung juga menurun.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap populasi tebu umur 3 dan 6 bulan

Table 3. Effect of silicate fertilizer on population of sugar cane at 3 and 6 months

No	Perlakuan Pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Populasi tebu (tanaman/ha) <i>Population of sugar cane (plant/ha)</i>	
		3 bulan <i>3rd months</i>	6 bulan <i>6th months</i>
1	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	135.289 b	65.689 c
2	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali di sekitar perakaran umur tebu umur 7 dan 30 hst	131.377 b	60.382 a
3	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	123.493 a	62.570 b
4	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	129.369 ab	63.287 b
5	Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	132.969 b	64.030 bc
BNT (<i>LSD</i>) 5%		5.997	1.929

Angka-angka di dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p 0,05

Numbers in the same column followed by the same letter are not significant different at p 0.05

Populasi tanaman pada umur 3 dan 6 bulan terbanyak (masing-masing 135.289 dan 65.689 tanaman/ha) terdapat pada pertanaman tebu yang diberi paket pupuk perlakuan 1 (kontrol + Si cair yang disemprotkan 4 kali pada seluruh bagian tanaman). Namun demikian populasi tanaman terbanyak tersebut tidak berbeda dengan populasi tebu yang diberi paket pupuk petani (kontrol). Pada umur 3 bulan, populasi tanaman terendah terdapat pada tebu yang diberi paket pupuk perlakuan 3 (NP₇₀-Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst), yaitu sebanyak 123.493 tanaman/ha. Sedangkan pada umur 6 bulan, populasi terendah (60.382 tanaman/ha) terdapat pada tebu yang diberi paket pemupukan 2 (kontrol + Si cair, semprot 2 kali di sekitar perakaran pada saat umur tebu umur 7 dan 30 hst). Perbedaan populasi tanaman tersebut diduga karena terdapat perbedaan serpan unsur hara yang terkandung dalam paket pupuk sebagai akibat perbedaan dalam jenis dan cara pemberian pupuk.

Pertumbuhan tebu dengan pemupukan dosis petani (kontrol) dan pemupukan no 2 pada umur 4 bulan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan tanaman tebu pada umur 4 bulan
Figure 2. Growth of sugar cane at 4 months

4.1.3. Tinggi Tanaman dan diameter batang

Parameter tinggi tanaman dan diameter batang baru dapat diamati saat tebu berumur 6 bulan. Sampai tebu berumur 4 bulan, pertumbuhan batang belum terlihat sehingga belum dapat diamati. Rata-rata tinggi tanaman dan diameter tebu pada umur 6 bulan akibat pengaruh perlakuan pemupukan yang diuji disajikan pada Tabel 4.

Perlakuan pemupukan belum menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter batang tebu pada pengamatan umur 6 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan berbasis silikat yang diuji mempunyai pengaruh yang relatif sama dengan paket pemupukan petani terhadap tinggi tanaman dan diameter batang tebu. Belum maksimal terserapnya unsur hara yang terkandung dalam setiap perlakuan pupuk yang diuji diduga yang menyebabkan belum terlihat perbedaan pengaruh pemupukan tersebut terhadap tinggi tanaman dan diameter batang tebu umur 6 bulan.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap tinggi dan diameter batang tebu umur 6 bulan

Table 4. Effect of silicate fertilizer on plant height and stem diameter of sugar cane at 6 months

No	Perlakuan pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Tinggi Tanaman <i>Plant height</i> (cm)	Diameter batang <i>Stem diameter</i> (mm)
1	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	110,8	30,8
2	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst	119,2	30,2
3	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	118,0	30,9
4	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	115,6	31,1
5	Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	118,0	31,2
BNT (<i>LSD</i>) 5%		t.n (<i>n.s</i>)	t.n (<i>n.s</i>)

t.n = tidak nyata , *n.s* = not significant

4.2. Serangan hama dan penyakit

Populasi hama utama yang diamati pada penelitian ini adalah hama penggerek batang dan penggerek pucuk, serta penyakit mozaik yang semuanya diskoring pada umur 3 dan 6 bulan. Rata-rata serangan penggerek batang pada pertanaman tebu umur 3 bulan dengan berbagai perbedaan pemupukan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap hama penggerek batang batang tebu umur 3 dan 6 bulan

Table 5. Effect of silicate fertilizer on stem borer of sugar cane at 3 and 6 months

No	Perlakuan pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Penggerek batang <i>Stem borer (%)</i>	
		3 bulan <i>3rd months</i>	6 bulan <i>6th months</i>
1.	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	0,44 bc	3,85
2.	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst	0,37 a	3,33
3.	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	0,39 ab	3,12
4.	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	0,34 a	3,46
5.	Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	0,48 c	3,88
BNT (<i>LSD</i>) 5%		0,07	t.n (<i>n.s</i>)

Angka-angka di dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p 0,05

Numbers in the same column followed by the same letter are not significant different at p 0.05

Dari tabel 5 diketahui bahwa terjadi peningkatan serangan hama penggerek batang dari umur tebu 3 bulan ke 6 bulan. Pada umur tebu 3 bulan, serangan hama penggerek batang tertinggi (0,48%) ditemukan pada tebu dengan perlakuan pemupukan kontrol (Paket petani), dan tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan perlakuan pemupukan 1 (Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst). Serangan terendah dari hama ini didapatkan pada tebu yang dipupuk dengan perlakuan No 2 (Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst) dan No 4 (NP₁₀₀-Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst). Pada saat tebu umur 6 bulan, meskipun serangan hama penggerek batang meningkat dari serangan umur 3 bulan, perbedaan pemupukan tidak menyebabkan perbedaan pengaruh terhadap serangan hama penggerek batang pada tebu.

Serangan hama penggerek pucuk menunjukkan dinamika yang sebaliknya dengan serangan hama penggerek batang. Pada saat tebu umur 3 bulan, serangan tertinggi sampai 10% dan menurun drastis sampai 0% pada saat tebu umur 6 bulan (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap hama penggerek pucuk tebu umur 3 dan 6 bulan

Table 6. Effect of silicate fertilizer on top borer of sugar cane at 3 and 6 months

No	Perlakuan pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Penggerek pucuk <i>Top borer (%)</i>	
		3 bulan <i>3rd months</i>	6 bulan <i>6th months</i>
1.	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	10,01 c	1,021 b
2.	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst	0,17 a	2,029 c
3.	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	0,32 b	0 a
4.	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	0,17 a	0 a
5.	Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	0,17 a	0 a
BNT (<i>LSD</i>) 5%		0,02	0,002

Angka-angka di dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p 0,05

Numbers in the same column followed by the same letter are not significant different at p 0.05

Serangan hama penggerek pucuk tertinggi (10%) ditemukan pada tebu yang diberi pupuk dengan perlakuan No 1 (Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst). Sebaliknya serangan terendah yang hanya 0,17% didapatkan pada tebu

dengan perlakuan kontrol, No 2 (Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst) dan No 4 (NP₁₀₀-Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst).

Rata-rata serangan penyakit Mozaik akibat pengaruh perlakuan pemupukan pada tebu umur 3 dan 6 bulan disajikan pada Tabel 7. Dinamika serangan penyakit tersebut relatif sama pada umur tebu 3 dan 6 bulan, tetapi pengaruh perlakuan pemupukan berbeda nyata terhadap serangan penyakit tebu tersebut saat pengamatan umur 3 bulan. Pada saat tebu berumur 3 bulan, serangan penyakit mozaik terendah (5,58%) diamati pada tebu yang dipupuk dengan perlakuan No 1 (Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst). Sebaliknya serangan tertinggi (9,08%) didapatkan pada tebu dengan perlakuan pemupukan No 2 (Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst). Perlakuan pemupukan petani (kontrol) termasuk yang menyebabkan tanaman tebu mempunyai serangan penyakit mozaik tertinggi, yaitu sebesar 8,79%.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan paket pupuk berbasis silikat terhadap penyakit mozaik tebu umur 3 dan 6 bulan

Table 7. Effect of silicate fertilizer on mozaik disease of sugar cane at 3 and 6 months

No	Perlakuan pemupukan <i>Treatment of fertilizer</i>	Mozaik (%)	
		3 bulan <i>3rd months</i>	6 bulan <i>6th months</i>
1.	Kontrol + Si cair, semprot 4 kali pada daun batang umur tebu umur 21, 35, 50, dan 77 hst	5,58 a	7,82
2.	Kontrol + Si cair, semprot 2 kali pada tanah umur tebu umur 7 dan 30 hst	9,08 c	8,49
3.	NP ₇₀ -Si 800kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	8,46 bc	5,05
4.	NP ₁₀₀ -Si 800 kg aplikasi 2 kali pada 7 dan 30 hst	7,26 b	7,43
5.	Paket Pemupukan Petani/kontrol 160 kg N + 72 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O per ha	8,79 bc	12,12
BNT (<i>LSD</i>) 5%		1,65	t.n (<i>n.s</i>)

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf p 0,05
Numbers followed by the same letter are not significant different at p 0.05

BAB V. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Saat ini tanaman tebu berumur 8 bulan, yaitu hampir mendekati fase pertumbuhan vegetatif cepat berakhir. Untuk mengetahui peran pupuk berbasis silikat terhadap pertumbuhan, serangan hama dan penyakit, produksi dan rendemen tebu; penelitian ini akan dilanjutkan sampai tanaman tebu dipanen dan dianalisa kadar rendemennya di laboratorium. Untuk mengetahui

serapan unsur hara oleh tanaman tebu, maka pengambilan sampel berikutnya akan dilakukan pada umur tebu 10 bulan. Pada saat tebu berumur 9 bulan, akan dilakukan pengamatan lagi terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu tinggi tanaman dan diameter batang. Pada saat panen, yaitu sekitar bulan Mei 2018 akan dilakukan pengukuran produksi tebu dan rendemennya.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemupukan tanaman tebu dengan pupuk berbasis silikat menunjukkan pengaruh yang positif terhadap perbanyakan populasi tanaman dan penekanan terhadap serangan penyakit mozaik. Penambahan paket pemupukan petani (160 kg N + 72 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O per ha) dengan 24 liter Si-cair per hektar yang disemprotkan 4 kali di seluruh bagian tanaman tebu pada umur 21, 35, 50, dan 77 hst memperbanyak populasi tebu umur 6 bulan sampai 65.689 tanaman/ha. Paket pemupukan tersebut juga dapat menekan serangan penyakit mozaik paling rendah, yaitu tanaman tebu yang terserang hanya sebesar 5,58% pada saat tebu umur 3 bulan. Untuk lebih mengetahui pengaruh dari pupuk Si ini, penelitian ini masih perlu dilanjutkan sampai tanaman tebu dsipanen dan diukur rendemennya, yaitu pada bulan Mei 2018.

REFERENSI

- Ali, A., Shahzad, M.A., Basra, S.H., Iqbal, J., Ahmad, M. and Sarwar, M. 2012. Salt stress alleviation in field crops through nutritional supplementation of silicon. *Pakistan Journal of Nutrition* 11 (8): 637-655.
- Anderson, D.L. 1991. Soil and leaf nutrient interactions following application of calcium silicate slag to sugarcane. *Fertilizer Research* 30:9-18.
- Ayres, A.S. 1966. Calcium silicate slag as a growth stimulant for sugarcane on low-silicon soils. *Soil Sci.* 101(3): 216-227.
- Bernal, J. 2008. Reponse of rice and sugarcane to magnesium silicate in different soils of Colombia, South America. *Abstract. In Int. Proc. South Africa.* p.26
- Berry, S.D. and Sala, S. 2008. Silicone and plant parasitic nematodes in sugarcane. *Abstract. Int. Proc. South Africa.* p. 27
- Biel, K., Matichenkov, V. and Fomina, I. 2008. Role of silicon in plant defensive system. *Abstract. Int. Proc. South Africa.* p.28.

- Clements, H. F. 1965. The roles of calcium silicate slag in sugar cane growth. *Repts. Hawaiian. Sugar Tech.* 25:103-126.
- De Villiers, D'Hotman O. 1947. Sur les Resultats D'Etudes Relatives a la rejuvenation de nos sols epuises des regions humides par incorporation de poussiere basaltique. *Rev.Agric.* (Mauritius) 26,160-175.
- de Camargo, M.S., Gomes Júnior, A.R., Wyler, P., Gaspar Henrique Korndörfer, G.F. 2010. Silicate fertilization in sugarcane: Effects on soluble silicon in soil, uptake and occurrence of stalk borer (*Diatraea saccharalis*). *The 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World* (DVD). p.259 – 262.
- Djajadi, Sulis Nur Hidayati, Roni Syaputra, dan Supriyadi. 2016. Pengaruh pemupukan Si cair terhadap produksi dan rendemen tebu. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*.
- Epstein, E. 1999. Silicon. *Ann. Rev. Plant Physiol., Plant Mol. Biol.*, 50: 641-664.
- Fox, R.L.; Silva, Younge, O.R.; Plucknet, D.L. and Sherman, G.D. 1967. Soil and plant silicate response by sugarcane. *Proc. Soil Soc. Am.* 6:775-779.
- Instruksi Presiden RI No. 5 Tahun 1997 tentang Program Pengembangan Tebu Rakyat.
Kosobryukhov, A, Shabnova, N., Kreslavsky, V. and Matichenkov, V. 2008. Active silicon for increasing salt tolerance in plants. *Abstract. Int. Proc. South Africa.* p 56
- Ma, J.F. 2004. Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses. *Soil Sci Plant Nutr.* 50:11-18.
- Matichenkov, V.V. and Calvert, D.V. 2002: Silicon as a beneficial element for sugarcane. *J. Am. Soc. Sugarcane Tech.*, 22:21–30.
- Permentan No: 19/Permentan/ HK.140/4/2015 tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019.
- Priyono, J. 2013. Pupuk batuan silikat cair dan cara pembuatannya. *Patent terdaftar.* (P00201201081)
- Priyono, J. 2014. Kompilasi hasil uji efektivitas penggunaan pupuk silikat cair (NutriSil) pada beberapa jenis komoditi tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan (2012 –2014).
- Samuels, G. 1969. Silicon and sugar. *Sugar y Azucar*, 65:25-29