

**Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal  
(*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol**

**Risva Aprian Harjanti<sup>1</sup>, Tohari<sup>2</sup>, Sri Nuryani Hidayah Utami<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*The research was conducted from April until August 2013 at field trial Tridarma, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta. The aim of the research was to study the effect of silica and nitrogen on sugarcane growth. The research was done by Completely Randomized Design with three replication. The first factor was urea dosage as nitrogen source consist of 0 kg/ha, 150 kg/ha, 300 kg/ha, 450 kg/ha. The second factor was Si-PlusHS dosage as silica source, consist of 0 kg/ha, 250 kg/ha, and 500 kg/ha. Variety of sugarcane which used is Bululawang which planted at inceptisol using polybag. The observation variables includes plant height, leaf number, leaf area, leaf greenness, stem diameter, internode number, seedlings, root volume, root length, shoot fresh weight, root fresh weight, total fresh weight, shoot dry weight, root dry weight and total dry weight. The result showed that there was an interaction between nitrogen and silicate on plant height, stem diameter, internode number, seedlings, total fresh weight, shoot fresh weight, root fresh weight, root dry weight and total dry weight. Dosage 150 kg/ha urea with 250 kg/ha Si-PlusHS performed well in the observation variables includes plant height, leaf number, leaf area, stem diameter, internode number, root length, root volume, shoot fresh weight, root fresh.*

**Keyword** : silica, sugarcane, urea

**INTISARI**

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2013 pada inceptisol di Kebun Percobaan Tridarma, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh takaran pupuk silika dan takaran pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan tebu. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah takaran urea yaitu sebagai sumber unsur nitrogen terdiri dari 0 kg/ha, 150 kg/ha, 300 kg/ha, dan 450 kg/ha. Faktor kedua adalah takaran Si-PlusHS sebagai sumber unsur silika terdiri dari 0 kg/ha, 250 kg/ha, dan 500 kg/ha. Varietas yang digunakan dalam percobaan ini adalah Bululawang yang ditanam pada media inceptisol menggunakan polibag. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kehijauan daun, diameter batang, jumlah ruas, jumlah anakan, volume akar, panjang akar, berat segar tajuk, berat segar akar, berat segar total, berat kering tajuk, berat kering akar, berat kering total. Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara nitrogen dengan silika yang diaplikasikan dan pada takaran 150 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS menunjukkan hasil yang baik pada variabel pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, jumlah ruas, panjang akar, volume akar, berat segar tajuk, berat segar akar, berat segar total, berat kering tajuk, berat kering akar, berat kering total.

**Kata kunci** : silika, tebu, urea

---

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Tanaman tebu terdiri atas empat bagian utama yaitu batang, daun, akar, dan bunga. Batang tebu merupakan bagian terpenting dalam produksi gula karena mengandung parenkim berdinding tebal dan banyak mengandung nira. Batang tebu beruas-ruas, diantara ruas-ruasnya terdapat buku-buku ruas dan terletak mata tunas yang dapat tumbuh menjadi pucuk tanaman baru. Bentuk, warna, diameter, dan panjang batang berbeda-beda tergantung varietas tebunya. Tinggi batang dipengaruhi oleh baik buruknya pertumbuhan, jenis tebu maupun keadaan iklim. Tinggi tanaman tebu antara 2-5 m, pada pucuk batang tebu terdapat titik tumbuh yang penting untuk pertumbuhan meninggi (Tjokrodirjo, 1982).

Tebu juga merupakan tanaman kelompok tanaman C-4 yang memiliki sifat antara lain dapat beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang terik (panas) dan bertemperatur tinggi, fotorespirasinya rendah dimana sangat efisien dalam menggunakan air serta toleran terhadap lingkungan yang mengandung garam (Elawad *et al.*, 1982).

Pertunasan tebu terjadi pada tanaman muda yang tumbuh dari stek bibit tebu atau dari pangkal tebu keprasan. Rumpun tebu normal terdiri atas satu batang primer, dua-tiga batang sekunder dan tiga-empat batang tersier. Batang primer biasanya terpanjang namun dengan diameter batang terkecil, batang sekunder beruas panjang dan diameter sedang, batang tersier beruas lebih panjang dan diameter besar, sedangkan sogolan memiliki diameter yang sangat besar dan ruas sangat panjang. Sebaliknya dari habitus batang, kadar gula (saat tebang) batang-batang makin rendah dengan makin besarnya habitus tebu (Martin, 1961). Sutardjo (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan batang tercepat terjadi pada malam hari, karena sel-selnya mengandung banyak air dan turgornya menjadi lebih besar karena penguapan sangat sedikit.

Inceptisol adalah tanah yang belum matang (*immature*) dengan perkembangan profil yang lebih lemah dibandingkan dengan tanah yang matang dan masih banyak menyerupai sifat bahan induknya (Hardjowigeno, 1993). Inceptisol dapat disebut dengan tanah muda karena profilnya mengandung horizon yang diperkirakan terbentuk agak cepat dan kebanyakan hasil dari pertumbuhan bahan induk. Horizon menggambarkan pelapukan yang hebat.

Pada tanah inceptisol tidak terdapat horizon tanah dengan timbunan nyata dari lempung dan oksida-oksida besi dan aluminium (Brandy, 2003).

Banyak faktor yang mempengaruhi efisiensi dan efektivitas pemupukan untuk pertumbuhan yang sehat dan berproduksi tinggi, tanaman membutuhkan unsur hara yang seimbang dan cukup tersedia di dalam tanah. Jika terjadi kekurangan hara maka pertumbuhan tanaman akan terhambat dan mengalami defisiensi hara tertentu (Risza, 1994).

Menurut Suriatna (1988), nitrogen berfungsi mempercepat pertumbuhan tanaman, menjadikan daun tanaman menjadi lebih hijau dan segar serta banyak mengandung butir-butir hijau daun yang penting dalam proses fotosintesis. Selain itu nitrogen mempunyai fungsi dapat menambah kandungan protein dalam tanaman.

Kekurangan unsur hara mikro, dan unsur hara Si dapat menurunkan produktivitas optimum tanaman. Unsur hara mikro dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil tetapi sangat vital dalam menunjang sistem produksi tanaman, sedangkan unsur hara Si dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur Si telah lama dilaporkan sebagai unsur hara yang penting bagi tanaman pangan termasuk diantaranya tanaman padi dan tebu (Epstein, 1999).

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Tridarma, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada bulan April sampai Agustus 2013. Bahan penelitian yang digunakan adalah klon tebu Bulu Lawang dari PG Madukismo, tanah, kompos, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCL, dan pupuk Si-PlusHS sedangkan alat yang diperlukan yakni polibag ukuran 50 cm x 50 cm, penggaris/meteran kayu, gelas ukur, gembor, timbangan, kantong plastik, gunting, *leaf area meter*, SPAD, oven, alat-alat pertanian seperti cangkul dan alat bantu lainnya, serta alat tulis.

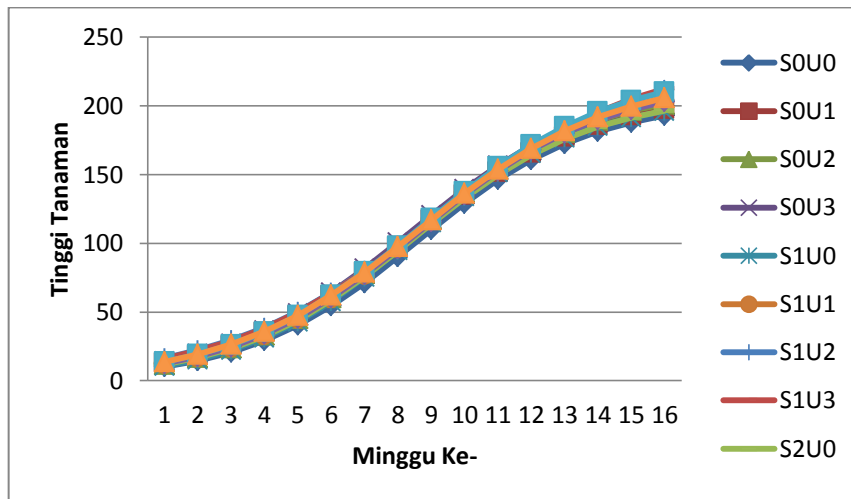
Penelitian dilakukan dengan pendekatan percobaan menggunakan rancangan perlakuan faktorial 3 x 4 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial. Faktor pertama adalah takaran pupuk silika yang berasal dari pupuk Si-PlusHS dengan menggunakan 3 aras yaitu Si-PlusHS 0 kg/ha, Si-PlusHS 250 kg/ha, dan Si-PlusHS 500 kg/ha. Faktor kedua adalah takaran pupuk nitrogen yang berasal dari pupuk urea dengan menggunakan 4 aras yaitu urea 0 kg/ha,

urea 150 kg/ha, urea 300 kg/ha, urea 450 kg/ha. Selanjutnya diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. variable-variabel yang diamati dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 2 yaitu variabel tanah dan variabel pertumbuhan. Variabel tanah yang diamati adalah kandungan unsur-unsur tanah sebelum dilakukannya penelitian. Variabel pertumbuhan yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kehijauan daun, diameter batang, jumlah ruas, jumlah anakan, diameter batang, panjang akar, volume akar, berat segar tajuk, berat segar akar, berat segar total, berat kering tajuk, berat kering akar, dan berat kering total. Dilakukan analisis pertumbuhan pertumbuhan meliputi laju asimilasi bersih, dan laju pertumbuhan nisbi. Dilakukan pengamatan tanaman sampel untuk mengetahui pertumbuhan tanaman. Tanaman sampel terdiri dari 3 tanaman pada setiap kombinasi perlakuan. Pengamatan tanaman sampel dilakukan secara rutin setiap seminggu sekali. Pengamatan rutin untuk mengetahui respon tanaman terhadap pupuk urea dan pupuk Si Plus HS yang diaplikasikan. Pengamatan tanaman korban dilakukan pada umur 40, 80, dan 120 hst atau saat panen.

Setiap data kuantitatif yang diperoleh dianalisis varian dengan taraf kepercayaan 95%. Untuk melihat pengaruh dari faktor tunggalnya dan interaksinya digunakan perangkat lunak SAS 9.0 for windows. Jika terdapat beda nyata, data diuji lanjut dengan menggunakan DMRT.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui pengaruh perlakuan yang diterapkan dalam percobaan atau sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh lingkungan. Pertambahan tinggi tanaman merupakan bentuk peningkatan pembelahan sel-sel akibat adanya asimilat yang meningkat.



Gambar 1. Kurva Sigmoid Tinggi Tanaman pada berbagai Perlakuan

Keterangan:

$$S0U0: y = \frac{203,6807}{1 + 28,299e^{-0,38x}}$$

$$S0U1: y = \frac{209,717}{1 + 21,666e^{-0,36x}}$$

$$S0U2: y = \frac{212,462}{1 + 24,6948e^{-0,38x}}$$

$$S0U3: y = \frac{219,004}{1 + 20,913e^{-0,359x}}$$

$$S1U0: y = \frac{219,6807}{1 + 20,913e^{-0,35x}}$$

$$S1U2: y = \frac{216,044}{1 + 24,3486e^{-0,37x}}$$

$$S2U0: y = \frac{234,933}{1 + 18,703e^{-0,32x}}$$

$$S2U1: y = \frac{216,517}{1 + 23,36e^{-0,37x}}$$

$$S2U2: y = \frac{226,4284}{1 + 22,071e^{-0,35x}}$$

$$S2U3: y = \frac{221,077}{1 + 21,2395e^{-0,35x}}$$

$$S1U1: y = \frac{205,933}{1 + 21,935e^{-0,39x}}$$

$$S1U3: y = \frac{219,004}{1 + 18,3651e^{-0,32x}}$$

Parameter tinggi tanaman pada perlakuan 250 kg/ha Si-PlusHS dengan kombinasi 450 kg/ha urea diperoleh tinggi tanaman sebesar 223,33 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pengaplikasian 300 kg/ha urea dengan 500 kg/ha Si-PlusHS. Tinggi tanaman pada perlakuan 0 kg/ha urea dengan 0 kg/ha Si-PlusHS yaitu sebesar 196,33 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 urea dengan kombinasi 0 kg/ha Si-PlusHS, 300 kg/ha urea dengan 0 kg/ha Si-PlusHS, 0 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS, 150 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS, 0 kg/ha urea dengan 500 kg/ha Si-PlusHS, 450 kg/ha urea dengan 500 kg/ha Si-PlusHS. Urea sangat diperlukan tebu sehingga perlakuan tanpa pemberian urea akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tebu.

Batang merupakan hal yang paling penting dalam pertumbuhan tebu karena dari batang inilah produksi gula didapatkan. Batang tebu beruas-ruas

dan padat pada bagian luarnya memiliki kulit yang keras dan didalamnya mengandung jaringan parenkim. Pertumbuhan batang tebu akan merupakan stadium yang penting dalam pertumbuhan tanaman tebu karena menentukan besarnya hasil bobot tebu. Terjadi pertumbuhan batang ini merupakan akibat dari adanya pertumbuhan pucuk pada tebu dan pertumbuhan pada dasar ruas.

**Tabel 1. Diameter Batang Tanaman Tebu (cm) Pada Umur 120 hst**

Takaran Urea (kg/ha)	Takaran Si-PlusHS (kg/ha)			Rerata
	0	250	500	
0	1,50 e	1,80 de	2,10 bc	1,80
150	1,63 de	2,20 ab	2,16 bc	1,97
300	1,70 de	2,47 a	2,19 ab	2,12
450	1,87 dc	2,46 a	1,73 de	2,02
Rerata	1,67	2,24	2,04	(+)
CV				8,51

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi antara faktor-faktor tersebut.

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa takaran pupuk urea dan Si-PlusHS yang diaplikasikan berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang yang dihasilkan. Hasil analisis data yang telah dilakukan, perlakuan urea 150 kg/ha dengan Si-PlusHS 250 kg/ha sudah mampu memberikan pengaruh yang nyata dengan perlakuan kombinasi perlakuan 0 kg/ha urea dengan 0 kg/ha Si-PlusHS, terhadap diameter yang dihasilkan. Perlakuan 150 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS tidak menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang yang dihasilkan pada perlakuan 300 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS dan perlakuan 450 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS. Apabila dilakukan penambahan pupuk Si-PlusHS pada takaran 500 kg/ha dengan urea dengan takaran 0 kg/ha, 150 kg/ha menyebabkan tidak beda nyata dengan perlakuan kombinasi perlakuan takaran urea 150 kg/ha dengan Si-PlusHS 250 kg/ha sehingga takaran yang efisien untuk menaikkan diameter batang yaitu pada takaran 150 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS.

Adanya interaksi menunjukkan bahwa dengan pengaplikasian Si-PlusHS dan urea pada tebu akan berdampak positif terhadap pertumbuhan diameter tanaman tebu. Hal ini disebabkan oleh dengan pengaplikasian Si-PlusHS akan menyebabkan jumlah P-tersedia di dalam tanah akan meningkat dan dengan pengaplikasian urea, N-tersedia di dalam tanah juga akan meningkat, sehingga kedua unsur ini akan saling bersinergi sehingga berdampak positif terhadap

pertumbuhan tebu. Tanaman tebu, sangat memerlukan unsur nitrogen yang digunakan untuk pembentukan batang dan daun sehingga pada perlakuan yang tidak diberikan nitrogen akan menyebabkan penurunan pada diameter batang.

Tebu memiliki kemampuan untuk membentuk anakan dalam satu rumpun. Sehingga pertunasan anakan merupakan hal terpenting dalam pertumbuhan tanaman tebu. Pada fase pertumbuhan anakan akan berpotensi dalam menghasilkan bobot tebu yang optimal. Jumlah anakan pada tebu sangat berpengaruh terhadap produksi yang dihasilkan. Sehingga dengan meningkatnya jumlah anakan maka akan semakin tinggi pula produksi yang akan dihasilkan. Jumlah anakan yang dihasilkan akan mempengaruhi populasi tanaman.

**Tabel 2. Jumlah Anakan Tebu Pada Umur 120 hst**

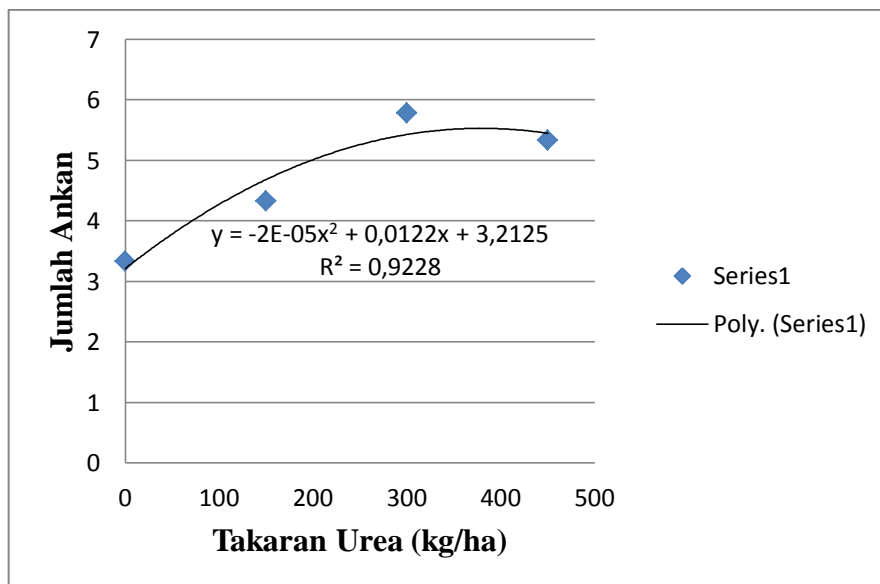
Takaran Urea (kg/ha)	Takaran Si-PlusHS (kg/ha)			Rerata
	0	250	500	
0	2,67 d	4,33 bc	3,00 cd	3,33
150	3,00 cd	6,00 a	4,00 bc	4,33
300	4,00 bc	6,67 a	6,67 a	5,78
450	4,67 b	7,00 a	4,33 bc	5,33
Rerata	3,58	6,00	4,50	(+)
CV				15,06

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi antara faktor-faktor tersebut.

Dari tabel 2 di dapatkan bahwa adanya interaksi antara pemberian takaran urea dan Si-PlusHS yang diaplikasikan terhadap jumlah anakan yang dihasilkan. Dari tabel 2, didapatkan bahwa jumlah anakan yang pada perlakuan pengaplikasian kombinasi perlakuan 150 kg/ha urea dengan Si-PlusHS dengan takaran 250 kg/ha menghasilkan jumlah anakan 6,00 yang tidak memiliki beda nyata dengan kombinasi perlakuan 300 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS yang menghasilkan jumlah anakan 6,67 dan tidak memiliki beda nyata dengan perlakuan 450 kg/ha urea dengan 250 kg/ha Si-PlusHS yang menghasilkan jumlah anakan 7,00 dan tidak memiliki beda nyata dengan perlakuan pemberian kombinasi perlakuan 300 kg/ha urea dengan 500 kg/ha Si-PlusHS yang menghasilkan jumlah anakan 6,67.

Bedasarkan hasil analisis uji DMRT diperoleh adanya interaksi antara pupuk Si-PlusHS dengan pupuk urea yang diaplikasikan. Diperoleh bahwa pada perlakuan pengaplikasian pupuk Si-PlusHS 250 kg/ha dengan pupuk urea 150

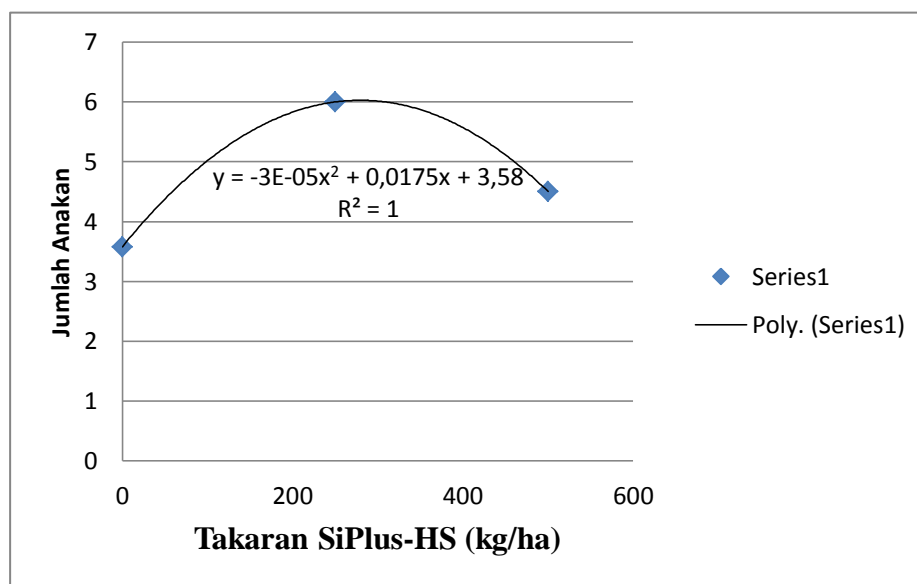
kg/ha memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tebu, hal ini dikarenakan oleh pengaplikasian silika pada tebu akan berakibat baik untuk pertumbuhan tanaman tebu. Unsur nitrogen yang diaplikasikan akan berdampak pada merangsang pertumbuhan tebu serta mendorong terbentuknya klorofil sehingga daun tanaman akan menjadi hijau yang berfungsi untuk proses fotosintesis tanaman. Aplikasi pemupukan tanpa urea akan berakibat pada pertumbuhan tanaman tebu yaitu kekurangan nitrogen pada jaringan tanaman akan menyebabkan terjadinya klorosis pada daun, pada tingkat selanjutnya dapat menyebabkan daun tanaman mudah gugur, pertumbuhan vegetatif terhambat serta pada akhirnya produksi tanaman menurun. Silika yang diaplikasikan akan mendukung pertumbuhan tanaman tebu. Aplikasi silika dapat meningkatkan hasil tebu dan hasil gula. Dari hasil analisis regresi, untuk menghasilkan berat kering tajuk tanaman tebu yang optimum pada umur 80 hst adalah pada takaran 235,71 kg/ha Si-PlusHS dan 390 kg/ha urea.



**Gambar 2. Grafik Takaran Urea terhadap Jumlah Anakan**

Dari grafik jumlah anakan terhadap takaran urea yang diaplikasikan, dapat disimpulkan bahwa dengan semakin banyak urea yang diaplikasikan maka akan menimbulkan penurunan jumlah anakan yang dihasilkan. Pada grafik di atas, persamaan regresi yang didapatkan adalah  $Y = -2E-05x^2 + 0,012x + 3,58$ . Sehingga takaran urea yang optimum untuk pertumbuhan anakan adalah 300 kg/ha.





**Gambar 2. Grafik Takaran Si-PlusHS terhadap Jumlah Anakan**

Dari Grafik takaran Si-PlusHS terhadap Jumlah Anakan, dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan semakin banyak Si-PlusHS yang diaplikasikan maka akan menimbulkan penurunan jumlah anakan yang dihasilkan. Pada grafik di atas, persamaan regresi yang didapatkan adalah  $Y = -3E-05x^2 + 0,017x + 3,58$ . Sehingga takaran Si-PlusHS yang optimum untuk pertumbuhan anakan adalah 283,33 kg/ha. Si-PlusHS dan urea yang diaplikasikan dapat memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan anakan pada tebu.

**Tabel 3. Korelasi Antar Parameter Pertumbuhan Tebu**

	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter	Jumlah Ruas	Jumlah Anakan
Tinggi Tanaman	1				
Jumlah Daun	0.618**	1			
Diameter	0.630**	0.643**	1		
Jumlah Ruas	0.74**	0.711**	0.731**	1	
Jumlah Anakan	0.653**	0.818**	0.654**	0.772**	1

Dari tabel korelasi antar parameter pertumbuhan tebu, didapatkan bahwa ada hubungan yang sangat nyata antar parameter pertumbuhan tebu yang diamati. Tinggi tanaman tebu akan berkorelasi dengan penambahan parameter pertumbuhan lainnya yaitu jumlah daun, diameter, jumlah ruas, dan jumlah anakan.

## KESIMPULAN

1. Diperoleh terdapat interaksi antara pupuk urea dengan pupuk Si-PlusHS yang diaplikasikan terhadap pertumbuhan tanaman tebu pada pertumbuhan
2. Takaran silika dan takaran urea yang diaplikasikan yang terbaik pada perlakuan pengaplikasian urea sebesar 150 kg/ha atau setara dengan pengaplikasian nitrogen sebesar 69 kg/ha dan pupuk Si-PlusHS 250kg/ha atau setara dengan pengaplikasian silika sebesar 75 kg/ha.
3. Takaran silika yang diaplikasikan lewat pupuk Si-PlusHS untuk menghasilkan jumlah anakan yang optimum yaitu pada 300 kg/ha atau setara dengan pengaplikasian silika sebesar 90 kg/ha nitrogen, sedangkan untuk takaran optimum urea yang optimum adalah pada 283,33 kg/ha setara dengan pengaplikasian nitrogen sebesar 132,63 kg/ha.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada keluarga besar Laboratorium Manajemen Produksi atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brandy, N. C. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Elawad, S. H., L. H. Allen Jr., G. J. Gascho. 1982. Response of sugarcane to silicate source and rate: I. Growth and yield. II. Leaf freckling and nutrition. *Agronomy Journal* 74 : 481-484.
- Epstein, E. 1999. Silicon. *Annu Rev. Plat. Physiol Plant. Mol. Biol.*, 50: 641-664.
- Harjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Presindo. Jakarta.
- Martin, J.P. 1961. The Anatomy of the Sugar Cane Plant. Sugarcane Disease of the World Vol. I. Elsevier Publishing Company. New York.
- Risza, S., 1994. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Kanisius. Yogyakarta.
- Suriatna, S. 1988. Pupuk dan Pemupukan. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Sutardjo, E. 1999. Budidaya Tanaman Tebu. Bumi Aksara. Jakarta.
- Tjokrodirjo, H.S. 1982. Cuplikan penting budidaya tebu di lahan kering. Oxford University Press. Kualalumpur.