



PENGARUH BAHAN ORGANIK DAN TRACE ELEMENTS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN GULA TANAMAN STEVIA (STEVIA REBAUDIANA BERTONI M.)

Lussana Rossita Dewi (lussana82@gmail.com)
IKIP PGRI Semarang

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan organik dan unsur trace elements terhadap pertumbuhan dan kandungan gula stevia pada tanaman Stevia rebaudiana Bertoni M. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 20 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah kombinasi bahan organik dengan dosis 0 kg, 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg, trace elements (dosis 0 ppm, 25 ppm, dan 50 ppm), dan waktu penyemprotan (tanpa disemprot, disemprot 3 hari sekali, dan disemprot 6 hari sekali). Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan kering akar, serta bobot basah dan kering tajuk. Pengamatan dilakukan 4 hari sekali dimulai sejak tanaman berumur 1 minggu setelah tanam sampai panen. Pengamatan bobot kering tajuk dan akar dilakukan satu kali pada saat pemanenan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Konsentrasi trace elements berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tajuk. Sedangkan pada bobot kering tajuk dan bobot basah dan kering akar tidak berpengaruh nyata. Waktu penyemprotan trace elements berpengaruh nyata pada jumlah daun, bobot basah dan kering tajuk, dan bobot basah akar. Untuk tinggi tanaman dan bobot kering akar tidak berpengaruh nyata. Kandungan gula stevia pada tanaman stevia dengan perlakuan kombinasi bahan organik dan trace elements lebih tinggi daripada kontrol.

ABSTRACT

The aims of research was to study the effect of organic material and trace elements added on growth and sugar content of Stevia rebaudiana. The research was designed using Complete Random Design (CRD) consist of 20 factors with 3 repeats. The factors given consist of combination of 0, 0,5, 1, and 1,5 kg of organic material, 0, 25, and 50 ppm of trace elements, and spraying time, unsprayed, sprayed once every 3 days, and sprayed once every 6 days, respectively. Observed variable includes plant height, number of leaves, fresh and dry weight of root and stem. The observation was conducted every 4 days, started from 1 week after planting up to harvest. Observation of fresh and dry weight of root and stem was conducted upon harvesting. The result indicated that application of organic material have significant influence on plant height, number of leaves, fresh and dry weight of root and stem. Concentration of trace elements showed significant influence on plant height, number of leaves, and stem fresh weight, but didn't influence on stem dry weight and fresh and dry weight of root. Spraying time of trace elements had significant influence on number of leaves, fresh and dry weight of stem and root fresh weight, but didn't show significant influence on plant height and root dry weight. The content of stevia sugar using treatment applications with organic material and trace elements was higher compared to control.

Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali. Pemakaian bahan organik berfungsi sebagai granulator (memperbaiki struktur tanah), menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (Kapasitas Tukar Kation tanah menjadi tinggi), sumber energi bagi mikroorganisme, dan sumber unsur hara N, P, K, unsur mikro, dan lain-lain (Hardjowigeno, 2003).

Biologi tanah terdiri dari makrofauna, mikrofauna, makroflora, dan mikroflora. Sifat kimia tanah terdiri atas pH tanah, koloid tanah, KTK (Kapasitas Tukar Kation), pertukaran anion, kejenuhan basa, mekanisme penyediaan dan penyerapan unsur hara, dan unsur-unsur hara esensial. Unsur-unsur hara esensial adalah unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dan fungsinya dalam tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain, sehingga bila tidak terdapat dalam jumlah yang cukup dalam tanah, tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal (Hardjowigeno, 2003).

Nutrisi yang diambil dari tanah dapat dibagi menjadi tiga berdasarkan jumlah yang diperlukan. Pertama, makronutrien utama (selain karbon, oksigen, dan hidrogen), yaitu: nitrogen, fosfor, dan kalium. Nutrisi kedua adalah belerang (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), tanaman membutuhkan unsur belerang, kalsium, dan magnesium dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan makronutrien utama. Nutrisi ketiga adalah *trace elements* atau unsur kelumit. Nutrisi ini dibutuhkan dalam jumlah sedikit oleh tanaman. *Trace elements* terdiri atas besi (Fe), boron (B), seng (Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn), molibdenum (Mo), khlor (Cl), kobalt (Co), selenium (Se), iodium (I), fluor (F), nikel (Ni), silikon (Si), vanadium (V), aluminium (Al), dan sodium (Na) (Ignatieff & Page, 1958).

Trace elements berfungsi membantu menjaga produktifitas lahan, memperbaiki kesuburan tanah yang telah hilang, dan meningkatkan produksi panen (Sauchelli, 1969). Penggunaan *trace elements* sebagai pupuk di Indonesia belum terlalu berkembang seperti di negara lain, misalnya di Amerika. *Trace elements* pertama kali ditemukan sebagai salah satu faktor penting dalam produksi panen di Amerika khususnya di Florida selama tahun 1920an. Semenjak itu, beberapa hasil penelitian dan praktek di lapangan membuat penggunaan *trace elements* pada produksi jeruk, sayuran, makanan ternak, dan beberapa hasil panen di negara Florida meningkat tajam (Cunningham, 1972).

Di samping gula tebu, beberapa bahan pemanis sintetis seperti sakarin dan natrium siklamat banyak digunakan secara luas di Indonesia. Bahan pemanis tersebut mempunyai tingkat kemanisan yang jauh lebih tinggi daripada gula tebu. Karena alasan kesehatan yang disebabkan oleh berbagai bahan pemanis tersebut, mendorong dilakukannya penelitian ke arah penemuan pemanis alami yang aman, rendah atau tanpa kalori, dan murah harganya. Stevia muncul sebagai salah satu bahan pemanis alami yang mempunyai potensi tersebut. Seema (2010) menyatakan stevioside (gula stevia) dapat digunakan sebagai antibakteri, antijamur, diuretik, hipoglikemia bagi para penderita diabetes. Stevioside telah dikomersialkan di Jepang, Korea, RRC, Amerika Selatan untuk bahan pemanis bagi penderita diabetes dan kegemukan (Widowati, Kusumadewi, & Murhandini. 2011). Di Amerika, penggunaan stevia untuk zat tambahan makanan (*food additive*) masih belum mendapat ijin dari FDA karena alasan keamanannya. Stevia dilaporkan menimbulkan efek karsinogenik dan mutagenik. Sama seperti di Amerika, gula stevia di Eropa juga memperoleh perlakuan yang sama. Baru pada tahun 2010, EFSA (*European Food Safe Authority*) memutuskan bahwa stevioside tidak menyebabkan kanker (karsinogenik) dan aman digunakan sebagai *food additive* (EFSA Panel, 2010).

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.) merupakan tanaman terna yang tumbuh tegak, memiliki banyak percabangan, dan dapat mencapai ketinggian antara 60-90 cm. Batang tanaman stevia berbentuk bulat lonjong dan berbulu halus. Daun berbentuk lonjong lansing sampai oval,

bergerigi halus, dan terletak berhadapan. Bunga stevia merupakan bunga sempurna (hermaphrodite) dengan mahkota berbentuk tabung. Perakaran tanaman stevia merupakan akar serabut yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu perakaran halus dan perakaran tebal. Tanaman ini memiliki daya regenerasi yang kuat sehingga tahan terhadap pemangkasan. Stevia dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang mempunyai ketinggian antara 500-1000 meter dari permukaan laut (dpl), suhu udara antara 14°C-27°C, curah hujan antara 1600-1850 mm/tahun. Tanaman ini menghendaki tempat yang terbuka atau cukup mendapat sinar matahari, dengan panjang penyinaran lebih dari dua belas jam per hari (Rukmana, 2003). Makalah ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan organik dan *trace elements* terhadap pertumbuhan dan kandungan gula stevia pada tanaman *S. rebausidiana*.

METODE

Bahan organik yang digunakan yaitu pupuk kotoran sapi, larutan *trace elements* produksi PT Sinergiplasindo Dinamika, dan tanaman stevia klon (jenis) BPP 72 yang berasal dari stek pucuk yang sama. Alat yang digunakan meliputi polybag ukuran 20 x 35 cm, botol semprot bervolume 100 ml, pipet volumetrik 0,1 ml, gelas ukur 100 ml, neraca analitik, oven, dan alat tulis.

Bahan tanaman berupa stek stevia yang berumur satu bulan dengan tinggi antara 10-20 cm. Untuk persiapan media tanam, tanah dan kompos yang dicampurkan secara komposit dimasukkan ke dalam polybag satu minggu sebelum penanaman bibit stevia. Bibit stevia yang telah siap tanam ditanam di dalam polybag yang telah berisi campuran media tanah dan bahan organik. Dosis bahan organik yang digunakan sebagai campuran dengan media tanah, yaitu: 0 kg, 0,5 kg, 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg. Dosis *trace elements* yang digunakan adalah 25 dan 50 ppm (*part per million*) yang disemprot setiap 3 hari sekali dan 6 hari sekali. Sebagai kontrol ada yang tidak dilakukan penyemprotan *trace elements*.

Analisis tanah dan bahan organik meliputi unsur hara makro dan mikro dilakukan pada awal penelitian. Analisis kandungan gula dilakukan pada tanaman dengan perlakuan K_0T_0 , $K_2T_2W_1$, $K_1T_2W_2$. Analisis dilakukan setelah penelitian. Daun stevia yang akan dianalisis dikeringkan dengan oven yang bersuhu 70°C selama 4-6 jam.

Kandungan gula daun stevia dianalisis dengan cara ekstraksi dengan sokletasi. Daun stevia yang telah dihaluskan, diekstrak dalam soklet selama 8 jam dengan pelarut methanol (CH_3OH) kemudian cairan ekstrak diuapkan dalam penguap vakum, dan pada residu ditambahkan air dan dicuci 3 kali dengan khloroform dalam tabung pemisah yang berbeda. Fraksi khloroform dipisahkan, sedangkan fraksi air diekstrak dengan butanol (C_4H_9OH) 3 kali. Kumpulan fraksi butanol diuapkan dalam penguap vakum sampai terbentuk pasta, kemudian dilarutkan dengan methanol panas, disaring, dan disimpan pada suhu 5°C selama 24 jam. Kristal yang terbentuk dicuci dengan metanol, kemudian dikeringkan pada suhu 70°C dan ditimbang (Darnoko & Atmawinata, 1984).

Rumus kandungan gula:

$$\frac{\text{Bobot kertas saring+ kristal - Bobot kosong}}{\text{Bobot contoh}} \times 100\%$$

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 20 perlakuan dengan 3 ulangan (Tabel 1). Model persamaan matematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

- Y_i = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ = rata-rata umum
 τ_i = pengaruh perlakuan ke-i (konsentrasi kompos, konsentrasi *trace elements*, dan waktu penyemprotan)
 ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 i = 1, 2, 3, 20
 j = 1, 2, 3

Pengolahan data menggunakan program *analysis of varian* (ANOVA) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Pengujian untuk melihat sejauh mana perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, bobot basah dan kering tajuk, dan bobot kering dan basah akar. Pengamatan dilakukan 4 hari sekali dimulai sejak tanam berumur satu minggu setelah tanam sampai panen. Pengamatan bobot kering tajuk dan akar dilakukan satu kali pada saat pemanenan, yaitu dengan cara menimbang tajuk dan akar tanaman yang telah dioven pada suhu 60°C.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Bahan Organik, *Trace Elements*, dan Waktu Penyemprotan

Faktor bahan organik (f_1)	Dosis f_1 (kg/polibag)	Faktor trace elements (f_2)				
		Dosis f_2 (ppm)				
		T_0	T_1	T_2		
		0	25	50		
		Waktu penyemprotan <i>trace elements</i> (f_3)				
		3 hari sekali (W_1)	6 hari sekali (W_2)	3 hari sekali (W_1)	6 hari sekali (W_2)	
K_0	0	K_0T_0	$K_0T_1W_1$	$K_0T_1W_2$	$K_0T_2W_1$	$K_0T_2W_2$
K_1	0.5	K_1T_0	$K_1T_1W_1$	$K_1T_1W_2$	$K_1T_2W_1$	$K_1T_2W_2$
K_2	1	K_2T_0	$K_2T_1W_1$	$K_2T_1W_2$	$K_2T_2W_1$	$K_2T_2W_2$
K_3	1.5	K_3T_0	$K_3T_1W_1$	$K_3T_1W_2$	$K_3T_2W_1$	$K_3T_2W_2$

Keterangan : K = dosis bahan organik
 T = dosis *trace element*
 W = waktu penyemprotan

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Konsentrasi Bahan Organik

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bahan organik berpengaruh nyata pada tinggi dan jumlah daun, dosis bahan organik berpengaruh nyata pada bobot basah akar dan tajuk juga bobot kering tajuk, sedangkan pada bobot kering akar tidak berpengaruh nyata (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 3 pertumbuhan tanaman tertinggi untuk dosis bahan organik 0 kg dicapai oleh perlakuan $K_0T_2W_1$, sedangkan untuk dosis bahan organik 0,5 kg dicapai oleh perlakuan $K_1T_2W_1$, bahan organik 1 kg diperoleh perlakuan $K_2T_2W_1$, dan untuk bahan organik 1,5 kg dicapai oleh perlakuan $K_3T_2W_1$. Jumlah daun terbanyak untuk dosis bahan organik 0 kg diperoleh perlakuan $K_0T_0W_1$, dosis 0,5 kg dicapai oleh perlakuan $K_1T_0W_0$, dosis 1 kg dicapai oleh perlakuan $K_2T_0W_0$, sedangkan untuk dosis bahan organik 1,5 kg jumlah daun terbanyak diperoleh perlakuan $K_3T_2W_1$. Untuk jumlah tunas terbanyak pada dosis kompos 0 kg diperoleh perlakuan $K_0T_0W_0$, dosis kompos 0,5 kg diperoleh perlakuan $K_1T_1W_2$, kompos 1 kg diperoleh perlakuan $K_2T_1W_2$, dan yang terakhir untuk dosis kompos 1,5 kg diperoleh perlakuan $K_3T_1W_1$.

Tabel 2. Pertumbuhan Stevia Yang Ditanam pada Media dengan Perbedaan Konsentrasi Bahan Organik

Konsentrasi		Pertumbuhan Stevia				
Bahan Organik (kg)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)	Bobot Basah Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
0,5	37.125a	61.169a	19.785a	6.1227ab	0.7467a	0.7100a
1	35.501ab	55.610ab	12.196b	6.5573a	0.6607a	0.6047a
1,5	34.886ab	41.479c	10.614bc	4.8600bc	0.4321b	0.5629a
0	31.530b	46.918bc	9.394c	4.3893c	0.7607a	0.7220a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Jumlah Tunas

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman	Rata-rata Jumlah Daun	Rata-rata Jumlah Tunas
$K_0T_0W_0$	33	48	11
$K_0T_0W_1$	27	53	4
$K_0T_1W_2$	30	41	4
$K_0T_2W_1$	36	52	4
$K_0T_2W_2$	32	41	3
$K_1T_0W_0$	37	76	5
$K_1T_1W_1$	34	60	8
$K_1T_1W_2$	34	67	11
$K_1T_2W_1$	41	43	5
$K_1T_2W_2$	39	60	8
$K_2T_0W_0$	35	75	4
$K_2T_1W_1$	31	56	5
$K_2T_1W_2$	31	57	7
$K_2T_2W_1$	46	45	3
$K_2T_2W_2$	34	46	4
$K_3T_0W_0$	29	28	5
$K_3T_1W_1$	30	48	7
$K_3T_1W_2$	33	37	4
$K_3T_2W_1$	42	54	6
$K_3T_2W_2$	35	34	4

b. Dosis *Trace Elements*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis *trace elements* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, sementara sidik ragam bobot basah tajuk menunjukkan hasil berpengaruh nyata. Pada bobot kering tajuk dan akar serta bobot basah akar, hasil analisis sidik ragam memberikan hasil tidak berpengaruh nyata (Tabel 4). Tinggi tanaman tertinggi kontrol dicapai oleh K₁T₀W₀, pada dosis 25 ppm dicapai oleh perlakuan K₃T₁W₂, dosis 50 ppm tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh K₁T₂W₂ (Tabel 3). Jumlah daun terbanyak untuk dosis *trace elements* 25 ppm diperoleh perlakuan K₁T₁W₂. Pada dosis *trace elements* sebesar 50 ppm, jumlah daun terbanyak dicapai oleh perlakuan K₁T₂W₂. Untuk kontrol (tanpa penyemprotan) jumlah daun terbanyak diperoleh perlakuan K₁T₀W₀ (Tabel 3).

Tabel 4. Pertumbuhan Stevia yang Ditanam pada Media dengan Perbedaan Konsentrasi *Trace Elements*

Konsentrasi <i>Trace elements</i> (ppm)	Pertumbuhan Stevia					
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)	Bobot Basah Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
0	34.761ab	59.553a	11.5227b	5.3227a	0.51727a	0.6582a
25	31.256b	52.269ab	12.5396ab	5.1863a	0.65375a	0.6046a
50	38.259a	46.943b	14.2304a	5.8775a	0.71625a	0.6950a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

c. Waktu Penyemprotan

Waktu penyemprotan *trace elements* tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan sidik ragam menunjukkan bahwa waktu penyemprotan *trace elements* berpengaruh nyata pada bobot basah akar, bobot basah tajuk, dan bobot kering tajuk. Untuk bobot kering akar, waktu penyemprotan tidak berpengaruh nyata (Tabel 5). Tinggi tanaman tertinggi untuk waktu penyemprotan 3 hari sekali dicapai oleh perlakuan K₃T₂W₁, sedangkan pada waktu penyemprotan 6 hari sekali tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh perlakuan K₁T₂W₂. Untuk kontrol (tanpa disemprot) tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh perlakuan K₁T₀W₀. Jumlah daun terbanyak untuk waktu penyemprotan 3 hari sekali diperoleh perlakuan K₃T₂W₁. Jumlah daun terbanyak untuk waktu penyemprotan 6 hari sekali diperoleh perlakuan K₁T₂W₂. Pada kontrol (tanpa penyemprotan) jumlah daun terbanyak diperoleh perlakuan K₁T₀W₀ (Tabel 3).

Tabel 5. Pertumbuhan Stevia yang Ditanam Pada Media dengan Perbedaan Waktu Penyemprotan *Trace Elements*

Waktu Penyemprotan (hari)	Pertumbuhan Stevia					
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)	Bobot Basah Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
0	34.761a	59.553a	11.5227b	5.3227ab	0.51727b	0.6582a
3	35.959a	51.318ab	15.1471a	6.1829a	0.60667ab	0.5700a
6	33.556a	47.895b	11.6229b	4.8808b	0.76333a	0.7296a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

d. Interaksi antara Bahan Organik, Trace Elements, dan Waktu Penyemprotan

Hasil analisis sidik ragam interaksi antara dosis bahan organik dan waktu penyemprotan memperlihatkan bahwa perlakuan K_1W_1 mempunyai hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan K_3W_1 , K_0W_0 , dan K_3W_0 (Tabel 6). Untuk analisis sidik ragam interaksi antara dosis bahan organik dan dosis *trace elements*, perlakuan K_1T_2 mempunyai hasil berbeda nyata dengan perlakuan K_0T_0 , K_3T_1 , K_1T_0 , K_2T_2 , K_3T_0 , dan K_0T_2 (Tabel 7), sedangkan analisis sidik ragam untuk interaksi dosis bahan organik, dosis *trace elements*, dan waktu penyemprotan menunjukkan hasil bahwa perlakuan $K_1T_2W_2$ berbeda nyata dengan perlakuan $K_3T_2W_1$ dan $K_0T_2W_2$ (Tabel 8).

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut Interaksi antara Bahan Organik dan Waktu Penyemprotan

Interaksi	Bobot Basah Tajuk
K_1W_1	24.147a
K_1W_2	20.383a
K_3W_1	16.333b
K_0W_0	16.137b
K_2W_0	13.947bc
K_2W_2	12.917bcd
K_2W_1	10.600cde
K_1W_0	9.867cdef
K_0W_1	9.508def
K_3W_2	7.283efg
K_0W_2	5.908fg
K_3W_0	4.965g

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut Interaksi antara Bahan Organik dan Trace Elements

Interaksi	Bobot Basah Tajuk
K_1T_2	29.533a
K_0T_0	16.137b
K_1T_1	14.997bc
K_2T_1	14.000bcd
K_2T_0	13.947cbd
K_3T_2	13.417bcd
K_0T_1	10.962cd
K_3T_1	10.200d
K_1T_0	9.867d
K_2T_2	9.517d
K_3T_0	4.965e
K_0T_2	4.455e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut Interaksi antara Bahan Organik, *Trace Elements*, dan Waktu Penyemprotan

Interaksi	Bobot Basah Tajuk
K ₁ T ₂ W ₂	30.167a
K ₁ T ₂ W ₁	28.900a
K ₃ T ₂ W ₁	22.633b
K ₁ T ₁ W ₁	19.393bc
K ₀ T ₀ W ₀	16.137cd
K ₂ T ₁ W ₂	15.233cde
K ₂ T ₀ W ₀	13.947def
K ₀ T ₁ W ₁	12.773def
K ₂ T ₁ W ₁	12.767def
K ₂ T ₂ W ₂	10.600efg
K ₁ T ₁ W ₂	10.600efg
K ₃ T ₁ W ₂	10.367efgh
K ₃ T ₁ W ₁	10.033efgh
K ₁ T ₀ W ₀	9.867efgh
K ₀ T ₁ W ₂	9.150fghi
K ₂ T ₂ W ₁	8.433fghi
K ₀ T ₂ W ₁	6.243ghij
K ₃ T ₀ W ₀	4.965hij
K ₃ T ₂ W ₂	4.200ij
K ₀ T ₂ W ₂	2.667i

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

e. Kandungan Gula

Hasil analisis kandungan gula menunjukkan bahwa yang mempunyai kandungan gula tertinggi adalah tanaman stevia dengan perlakuan K₁T₂W₂. Untuk kandungan gula terendah dicapai oleh stevia dengan perlakuan K₀T₀ (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil Analisis Kandungan Gula

Sampel	Bobot sampel (gram)	Bobot kosong (gram)	Bobot kertas saring + kristal (gram)	Kandungan gula (%)
K ₂ T ₂ W ₁	8,2640	0,6891	0,7956	1,29
K ₁ T ₂ W ₂	13,1717	0,6797	0,9213	1,83
K ₀ T ₀	9,2789	0,7079	0,8037	1,032

Tanggapan tanaman stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.) terhadap pemberian bahan organik dan *trace elements* dapat dilihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah akar dan tajuk, serta bobot kering akar dan tajuk. Data pertumbuhan tanaman stevia untuk tinggi tanaman pada dosis bahan organik yang berbeda terlihat pada Tabel 2, menunjukkan hasil bahwa stevia pada dosis bahan organik 0 kg tinggi tanaman lebih rendah daripada tinggi tanaman stevia dengan dosis bahan organik 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg. Pemberian bahan organik meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil produksi (Melati & Adriyani, 2005). Dosis *trace elements* juga menunjukkan hasil

bahwa pertumbuhan stevia dengan perlakuan tanpa *trace elements* (kontrol) mempunyai peningkatan tinggi tanaman yang lebih rendah daripada tanaman stevia dengan perlakuan *trace elements* dengan dosis 25 ppm dan 50 ppm.

Untuk waktu penyemprotan *trace elements* (Tabel 5), tinggi tanaman tidak terpengaruh dengan hal tersebut. Tinggi tanaman tanpa disemprot mempunyai peningkatan tinggi yang hampir sama dengan tanaman stevia yang disemprot 3 hari sekali dan 6 hari sekali. Tetapi tanaman stevia yang disemprot 3 hari sekali, seperti $K_1T_2W_1$, $K_2T_2W_1$, dan $K_3T_2W_1$ mempunyai tinggi tanaman yang lebih daripada perlakuan lain. Hal ini mungkin disebabkan *trace elements* yang disemprotkan merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, jadi bila tanaman sering mendapatkan nutrisi yang cukup, tanaman dapat berkembang dengan lebih baik. Perlakuan pupuk kandang pada media tanam tanaman stevia menghasilkan pertumbuhan dan produksi stevia yang lebih baik daripada perlakuan tanpa pupuk kandang (Syukur, 1996).

Jumlah daun untuk dosis bahan organik yang berbeda memperlihatkan hasil bahwa peningkatan jumlah daun tanaman stevia yang diberi bahan organik 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg lebih baik daripada peningkatan jumlah daun pada tanaman stevia yang tanpa diberi bahan organik (kontrol). Dosis *trace elements* 50 ppm dan 25 ppm mempunyai hasil yang hampir sama dengan tanaman stevia tanpa *trace elements*. Beberapa perlakuan mempunyai hasil yang hampir sama dengan kontrol, tetapi pada kontrol, yaitu pada perlakuan K_1T_0 dan K_2T_0 mempunyai hasil lebih tinggi daripada perlakuan lainnya.

Trace elements tidak mempengaruhi jumlah daun, hal ini terlihat pada hasil analisis sidik ragam yang memperlihatkan bahwa dosis *trace elements* 50 ppm dan 25 ppm tidak berbeda nyata dengan kontrol. Penyerapan unsur hara melalui daun sangat berkaitan dengan permeabilitas membran. Hal ini dikarenakan mekanisme penyerapan unsur hara oleh daun merupakan proses difusi dan untuk unsur-unsur hara tertentu melalui mekanisme transpor aktif (Salisbury & Ross, 1992), tingkat kepekatan suatu larutan sangat mempengaruhi permeabilitas membran sel daun dan pada akhirnya sangat menentukan kuantitas unsur hara yang dapat diserap pada suatu proses pemupukan melalui daun tersebut (Nusifera, 2004). Waktu penyemprotan *trace elements* juga tidak mempengaruhi jumlah daun. Ketidadaan pengaruh waktu penyemprotan diduga karena *trace elements* dapat segera terabsorpsi oleh daun untuk seterusnya ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman yang membutuhkan sehingga dapat lebih cepat digunakan. Pada kurva pertumbuhan jumlah daun terlihat bahwa tanaman stevia yang disemprot *trace elements* 3 hari sekali dan 6 hari sekali mempunyai hasil yang sama dengan kontrol (tanpa disemprot). Hasil analisis sidik ragam juga memperlihatkan bahwa waktu penyemprotan *trace elements* tidak berbeda nyata. Produksi tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman, karena hasil panennya berupa daun dan batang. Dari diagram batang bobot basah dan kering baik akar maupun tajuk, terlihat bahwa produksi tanaman stevia juga mengalami peningkatan yang tinggi. Ketersediaan unsur hara tanah di daerah tropis tidak dapat mencukupi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi, sehingga perlu penambahan pupuk sebagai sumber unsur hara. Penggunaan pupuk yang tepat dan efisien akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Umumnya tahap pertumbuhan tanaman dibagi dua, yakni fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif terjadi pada perkembangan akar, daun dan batang baru.

Indrasari dan Syukur (2006) menyatakan bahwa bahan organik meningkatkan bobot basah dan kering tajuk dan akar. Hasil analisis sidik ragam konsentrasi bahan organik mempengaruhi bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar pada stevia dengan perlakuan dosis bahan organik 1,5 kg yang berbeda, sementara pada bobot kering akar tidak berbeda nyata. Untuk dosis *trace elements* pada bobot basah tajuk yang berbeda nyata hanya pada dosis 50 ppm dan kontrol. Tidak

berbeda nyata pada bobot kering tajuk, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Waktu penyemprotan *trace elements* untuk bobot basah tajuk, stevia yang disemprot 3 hari sekali berbeda nyata dengan stevia yang disemprot 6 hari sekali. Pada bobot basah akar, perlakuan stevia yang disemprot 6 hari sekali berbeda nyata dengan kontrol, sementara untuk bobot kering akar tidak berbeda nyata.

Trace elements berperan penting dalam metabolisme tanaman (Srivastava & Gupta, 1996). Karena hanya berperan dalam metabolisme, *trace elements* tidak terlalu berperan dalam pertumbuhan tanaman. Stevia mempunyai tingkat kemanisan 200-300 kali lebih manis daripada gula tebu. Penduduk Paraguay, Amerika Selatan sudah lama menggunakan daun stevia sebagai bahan pemanis pada makanan dan minuman mereka (Rukmana, 2003). Dari hasil analisa kandungan gula terlihat bahwa stevia dengan perlakuan kombinasi bahan organik dan *trace elements* mempunyai kandungan gula yang lebih tinggi daripada stevia dengan perlakuan tanpa pupuk kandang maupun *trace elements*. Hasil analisa pupuk kandang memperlihatkan pupuk kandang mempunyai kandungan K yang cukup tinggi. Unsur K mempunyai peran dalam pembentukan pati (Hardjowigeno, 2003). Hal tersebut yang menyebabkan kandungan gula lebih tinggi pada stevia yang diberi pupuk kandang daripada stevia tanpa perlakuan apapun (kontrol). Teknologi pemupukan sesuai kebutuhan tanaman atau '*feed what the crop needs*' mempengaruhi pencapaian target produksi yang diharapkan (Suwandi, 2009).

Stevia yang diberi perlakuan bahan organik dan *trace elements* mempunyai kandungan gula lebih tinggi daripada kontrol. Meskipun gula stevia rasa manisnya mirip dengan sukrosa, tetapi terdapat perbedaan di antara keduanya. Di samping rasa manis, gula stevia mempunyai rasa langu dan sepat, lagipula pengaruh manisnya terasa lebih lama dimulut dibandingkan sukrosa, serta memberikan pasca rasa yang tidak enak (Atmawinata, Muhammad, Darnoko, & Soekarto., 1984). Pengeringan merupakan salah satu tahap pengolahan pasca panen daun stevia. Kualitas daun stevia hasil pengeringan sangat menentukan hasil akhir pengolahan daun stevia berupa pemanis stevia. Cara pengeringan yang kurang benar dapat menyebabkan turunnya kadar komponen pemanis di dalam daun (Atmawinata, Darnoko, & Purwadaria., 1987). Hasil panen selama kurang lebih 2-3 hari hanya dikeringkan dengan sinar matahari. Setelah 3 hari, daun stevia beserta batang dikeringkan lagi dengan oven pada suhu 60°C selama 6 jam. Proses pengeringan batang dan daun secara bersama-sama merupakan suatu usaha untuk menghilangkan proses pemipilan. Karena apabila dilakukan proses pemipilan, daun menjadi retak atau pecah dan bercampur dengan serpihan batang, sehingga akan mempengaruhi penurunan produksi (Pudjosunaryo, 1989).

SIMPULAN

Pemberian bahan organik/pupuk kandang berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Konsentrasi *trace elements* berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tajuk, tetapi tidak berpengaruh nyata pada bobot kering tajuk dan bobot basah dan kering akar. Waktu penyemprotan *trace elements* berpengaruh nyata pada jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan bobot basah akar, tetapi tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan bobot kering akar. Kandungan gula pada stevia dengan perlakuan kombinasi bahan organik dan *trace elements* lebih tinggi daripada kontrol.

REFERENSI

- Atmawinata, O., Muhammad, T., Darnoko, & Soekarto, S.T. (1984). Tingkat manisnya gula stevia terhadap sukrosa. *Menara Perkebunan*, 52(2), 52-56.
- Atmawinata, O., Darnoko, & Purwadaria, H.K. (1987). Karakteristik pengeringan daun stevia. *Menara Perkebunan*. 55 (2), 19-24.
- Cunningham, H.G. (1972). Trends in the use of micronutrients. *Micronutrients in Agriculture*, 419-430.
- Darnoko & Atmawinata, O. (1984). Ekstraksi gula stevia. *Menara Perkebunan*, 52(6a), 234-236.
- EFSA Panel. (2010). Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *European Food Safety Authority Journal*, 8(4), 15-37.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Ignatieff, V & Page, H.J. (1958). Efficient use of fertilizers. USA: *Food and Agriculture Organization of The United Nations*.
- Indrasari, A, & Syukur, A. (2006). Pengaruh pemberian pupuk kandang dan unsur hara mikro terhadap pertumbuhan jagung pada ultisol yang dikapur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 6(2), 116-123.
- Melati, M, & Andriyani, W. (2005). Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. *Buletin Agronomi*, 33(2), 8-15.
- Nusifera, S. (2004). Respons tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap pupuk daun Nutra-Phos N dengan konsentrasi bervariasi. *Jurnal Agronomi*, 8 (1), 27-29.
- Pudjosunaryo, RS. (1989). Pengeringan daun stevia beserta batangnya. *Menara Perkebunan*, 57(2), 32-35.
- Rukmana, HR. (2003). *Budi daya stevia*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Salisbury, F.B., & C.W. Ross. (1992). *Plant physiology*. California: *Wadsworth Publishing Company*. Belmont.
- Sauchelli, V. (1969). *Trace elements in agriculture*. New York: *Van Nostrand Reinhold Company*.
- Seema, T. (2010). Stevia rebaudiana: A medicinal and nutraceutical plant and sweet gold for diabetic patients. *International Journal of Pharmacy and Life Sciences*, 1(8), 451-457.
- Srivastava, P.C & Gupta, U.C. (1996). *Trace elements in crop production*. USA: Science Publishers Inc.
- Syukur, M. (1996). Pengaruh pemberian lumpur buangan dan pengolahan limbah sintesis antibiotika dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.). Skripsi sarjana yang tidak dipublikasikan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwandi. (2009). Menakar kebutuhan hara tanaman dalam pengembangan inovasi budi daya sayuran berkelanjutan. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(2), 131-147.
- Widowati, L, Kusumadewi, A.P. & Murhandini, S. (2011). Keamanan stevia hasil budidaya B₂P₂T₀T dalam aspek teratogenitas. *Media Litbang Kesehatan*, 21(1), 32-38.