

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BIBIT TEBU G3 KULTUR JARINGAN VARIETAS PS 862 PADA PERLAKUAN JARAK TANAM DAN PUPUK KANDANG

The Production of Tissue Culture Cane Seed G3 PS862 Variety on Plant Spacing and Cow Manure Application

SUMANTO

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

e-mail: sumantohw@yahoo.com

Diterima: 1-3-2016; Direvisi: 14-3-2016; Disetujui: 4-4-2016

ABSTRAK

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan penyediaan bibit tebu, di antaranya penggunaan hormon tumbuh, pemupukan, pengaturan jarak tanam, jenis bibit, penggunaan pupuk organik, dan kultur jaringan. Pengaturan jarak tanam untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimal. Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan dan bahan organik tanah, dan efisiensi pupuk kimia. Penelitian dilaksanakan pada tanah Latosol di Kebun Percobaan Sukamulya, Kabupaten Sukabumi, bertujuan mempelajari pengaruh jarak tanam dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi bibit tebu G3 kultur jaringan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dua faktor, faktor pertama yaitu jarak tanam terdiri atas lima taraf jarak tanam Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang sapi terdiri atas 4 taraf. Parameter yang diamati meliputi jumlah batang, jumlah daun, bobot segar bibit, diameter batang, jumlah mata dan jumlah mata aktif per rumpun. Produksi bibit tebu dipengaruhi oleh jarak tanam. Hasil tertinggi jumlah batang (4,20 batang/rumpun), jumlah mata (57,60 mata/rumpun) dan jumlah mata aktif (39,71 mata/rumpun) diperoleh pada perlakuan jarak tanam 110 cm x 40 cm. Demikian juga pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap produksi bibit tebu, pemberian sebanyak 9 ton/ha memberikan jumlah mata aktif tertinggi 41,34 mata/rumpun berbeda nyata dibanding perlakuan yang lain. Jarak tanam dan pupuk kandang berinteraksi nyata terhadap kandungan N dan P daun. Pemberian pupuk kandang 6 ton/ha pada jarak tanam 120 cm x 40 cm memberikan kandungan N dan P tertinggi pada daun, masing-masing 1,47% dan 0,16%. Kandungan K tertinggi pada perlakuan jarak tanam 100 cm x 40 cm dengan dosis pupuk kandang 6 ton/ha.

Kata kunci: bibit tebu, pertumbuhan, produksi, pupuk kandang sapi, jarak tanam

ABSTRACT

Methods for increasing cane seed stock i.e by using hormones, tissue culture, fertilization, plant spacing, seed types, and organic fertilizer were used. Plant spacing is one factor to obtain optimal growth and plant production. Organic fertilizer can increase soil fertility, chemical fertilizer efficiency, and soil organic matter. Research conducted at the Experimental Station Sukamulya, Sukabumi, on Latosol. The aims of the experiment were to study the influence of plant spacing and manure on production G3 cane seed from tissue culture. Randomized complete block design were used, consisted of two factors, first factor was plant spacing, consisted of five levels. The second factor was manure doses, consisted of four levels. The parameters observed were number of stalks, number of leaves, stalk weight and diameter, number of bud and sprouted bud per clump. Production cane seed are affected by plant spacing. The highest number of stalks (4,2 stalks/clump), number of bud (57,60 buds/clump), and

number of sprouted bud/clump (39,71 buds/clump) obtained by plant spacing of 110 cm x 40 cm. As well as manure application significantly affected production of seed cane, application of 9 tonnes/ha provides the highest number of sprouted bud/clump (41,34 sprouted buds/clump) gave significantly from the other treatments. Plant spacing and manure provide significantly interaction the content of N and P content in leaves. Application of manure 6 tonnes/ha at plant spacing of 120 cm x 40 cm provides the highest content of N and P in leaves, 1.47% and 0.16% respectively. The highest K content obtained at plant spacing of 100 cm x 40 cm by application of manure 6 tonnes/ha.

Keywords: cane seed, growth, production, plant spacing, cow manure

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L) termasuk famili Poaceae, merupakan tanaman komersial penghasil glukosa atau sukrosa. Sentra produksi tebu adalah Australia, Brazil, Cina, Kuba, India, Indonesia, Filipina, Thailand, Amerika Serikat dan Sudan (GUPTA *et al.*, 2004). Namun produksi gula dalam negeri masih rendah belum mampu mencukupi untuk konsumsi, sehingga masih impor. Salah satu penyebab rendahnya produksi gula adalah proses penyiapan bibit dan kualitas bibit tebu yang dihasilkan (ISLAMI *et al.*, 2013; PUTRI *et al.*, 2013).

Penyediaan bibit yang selama ini diterapkan adalah melalui beberapa tahapan yaitu KBP (Kebun Bibit Pokok), KBN (Kebun Bibit Nenek), KBI (Kebun Bibit Induk), dan KBD (Kebun Bibit Datar) masing-masing dengan waktu 6-7 bulan. Sistem tersebut memiliki waktu pembibitan lebih lama, kesehatan dan kemurnian bibit juga kurang terjamin, membutuhkan lahan yang luas, kebutuhan bahan tanam banyak, dan pertumbuhan bibit kurang serempak (ROYYANI dan LESTARI, 2009).

Dalam budidaya tanaman tebu, bibit merupakan salah satu investasi yang menentukan produktivitas tebu giling beserta potensi hasil gulanya. Oleh karena itu penggunaan bibit unggul bermutu merupakan faktor produksi yang mutlak harus dipenuhi. Untuk memperoleh bibit yang tumbuh serempak dan kemurniannya terjamin, salah satunya adalah digunakan bibit tebu kultur jaringan,

sehingga akan diperoleh tanaman yang mempunyai daya tumbuh, jumlah anakan, produktivitas dan kualitas nira lebih baik dibanding dengan tanaman dari konvensional (JALAJA *et al.*, 2008).

Berbagai cara untuk memacu pertumbuhan dalam penyediaan bibit tebu di antaranya adalah dengan penggunaan zat pengatur tumbuh, kultur jaringan, pemupukan, pengaturan jarak tanam, jenis bibit, penggunaan pupuk organik dan lainnya. Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimal yaitu meningkatkan densitas dengan mempersempit jarak antar barisan (JINTAKANON *et al.*, 2002). Perbedaan jarak tanam akan mempengaruhi tingkat persaingan antar tanaman dalam pemanfaatan lahan, sinar matahari, air, dan unsur hara sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil. Persaingan antar tanaman dalam hal pemanfaatan unsur hara dapat dikurangi yaitu salah satunya dengan penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang.

Pemanfaatan pupuk organik dapat meningkatkan daya dukung tanah, efisiensi pupuk kimia, dan kandungan bahan organik di dalam tanah (GUNADI dan LAKSMITA, 2006), dapat mempertahankan kualitas fisika tanah melalui pembentukan pori tanah dan kemandapan agregat tanah melalui fungsi sebagai *buffer* (penyangga) dan menahan lengas tanah, memberikan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, dan menahan kapasitas air (ABIVEN *et al.*, 2009), serta dapat memperbaiki sifat kimia dan kesuburan biologi tanah (SCOTTI *et al.*, 2013). Penggunaan pupuk organik per tanaman bibit tebu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (ISNAINI, 2006). ESSIEN (2011) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam hingga 70 ton/ha meningkatkan laju infiltrasi dan porositas tanah-tanah lempung berpasir. Pupuk organik bersifat *slow release* (terurai secara lambat), unsur hara akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus dalam jangka lebih lama, sehingga memperkecil kehilangan unsur hara (WIYANA, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jarak tanam dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi bibit tebu G3 varietas PS862 asal kultur jaringan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Sukamulya, Sukabumi, dengan jenis tanah Latosol pada bulan Mei 2014 sampai Januari 2015. Bahan tanaman berupa benih G2 varietas PS862 dengan budset yang sebelumnya dideder di KP Cibinong. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dua faktor dengan tiga ulangan, dengan luas 6 m x 4 m per unit percobaan. Sebagai faktor pertama adalah jarak tanam yang terdiri atas 5 taraf: J1 (80 cm x 40 cm), J2 (90 cm x 40 cm), J3 (100 cm x 40 cm), J4 (110 cm x 40 cm), dan J5 (120 cm x 40 cm). Faktor kedua adalah dosis pupuk organik (pupuk kandang sapi) yang terdiri atas 4 taraf: K0 (tanpa

pupuk organik), K1 (3 ton/ha), K2 (6 ton/ha), dan K3 (9 ton/ha). Perlakuan pupuk organik diaplikasikan pada lubang tanam pada saat tanam, sedangkan pupuk anorganik (400 kg/ha ZA dan 600 kg/ha phonska) diberikan dua kali, masing-masing sebanyak setengah dosis pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam (BST).

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah batang, jumlah daun, bobot batang, diameter batang, jumlah mata dan jumlah mata aktif. Pengamatan tersebut dilakukan pada saat tanaman tebu berumur 6 BST dengan jumlah sampel sebanyak 10 tanaman per unit percobaan. Analisis data dilakukan dengan anova yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Lokasi Percobaan

Percobaan dilakukan di Sukabumi dengan sistem irigasi tadah hujan, pada Kebun Percobaan Balitro di Sukamulya menunjukkan bertekstur liat, pH masam, kandungan bahan organik tanah (BOT) nya rendah, dan kandungan N-total sedang, P tersedia rendah dan kejenuhan basa termasuk sedang (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik tanah latosol Sukabumi

Table 1. Soil properties characteristics of latosol Sukabumi

No.	Sifat-sifat tanah/ (Soil characteristics)	Nilai/Value
1.	Tekstur: Pasir (%)	18,32
	Debu (%)	13,01
	Liat (%)	68,67
2.	pH: H ₂ O	4,81
	KCl	4,07
3.	C-organik (%)	1,71
	N-total (%)	0,22
	C/N	7,77
4.	P-potensial (HCl 25%)	-
	P-tersedia (Olsen) (ppm)	7,12
5.	K-Morgan (ppm)	-
6.	Nilai tukar kation: Ca (Cmol/kg)	2,26
	Mg (Cmol/kg)	0,81
	K (Cmol/kg)	0,42
	Na (Cmol/kg)	0,38
7.	KTK (Cmol/kg)	17,91
8.	KB (%)	21,61
9.	Al _{dd} (ppm)	2,22

Sifat kimia tanah yang cocok untuk tanaman tebu adalah pH (5,5-7,3), C (0,32-1,7), N (0,07-2,5), P₂O₅ (2,88-24,72 ppm), K_{dd} (0,41-1,12) cmol/kg. Na (0,77-2,5) cmol/kg, Ca (4,09-8,7) cmol/kg, Mg (0,32-1,96), KTK (16,79-30,58), kejenuhan basa (25-50%) (WIBOWO *et al.*, 2002). Tanaman tebu termasuk tanaman yang toleran pada kisaran pH 5-8. Jika pH tanah kurang dari 4,5 maka kemasaman tanah menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, yang dalam beberapa kasus disebabkan oleh pengaruh toksik unsur aluminium (Al) bebas (UNIVERSITAS ANDALAS, 2010).

Dari hasil analisis tanah tersebut menunjukkan bahwa kadar C, N, P_2O_5 tersedia, Ca, Mg, KTK sudah memadai untuk pertumbuhan tanaman tebu, namun demikian kandungan Na, pH tanah dan kejenuhan basanya masih kurang mencukupi, dengan penambahan bahan organik pupuk kandang sapi diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara Na dan pH yang masih kurang.

Kandungan Hara Pupuk Organik

Hasil analisis pupuk organik (Tabel 2) memberikan pH 6,50, karbon total, nitrogen, ketersediaan fosfor adalah 23,50%, 2,21%, 1,41%. Nilai C/N pupuk organik sebesar 10,63 menunjukkan bahwa pupuk organik tersebut sudah matang, bahan-bahan organik yang memiliki C/N ratio kurang dari 20 akan terjadi pelepasan nitrogen mineral setelah aplikasi pupuk organik. Menurut Permentan no. 70/2011 bahwa persyaratan minimal sebagai pupuk organik apabila telah memiliki C/N rasio kurang dari 25 (DEPARTEMEN PERTANIAN, 2011), Konsentrasi nitrogen dalam pupuk organik antara 1,5 dan 1,7% cukup untuk meminimalkan imobilisasi nitrogen tanah (ZELEKE *et al.*, 2013), sedangkan total nitrogen dalam pupuk organik adalah 2,21%.

Kebutuhan N untuk tanaman merupakan unsur utama yang dibutuhkan tebu yang mempengaruhi hasil dan kualitas tebu, terutama pada fase vegetatif yaitu untuk pembentukan tunas, pembentukan daun, pertumbuhan batang, dan pertumbuhan akar. Dengan adanya nitrogen yang cukup, maka proses dekomposisi yang melibatkan mikroba tanah, tidak akan terjadi persaingan dengan tanaman tebu. Kandungan hara Na dalam pupuk organik sebesar 0,52 cmol/kg diharapkan dapat menambah kekurangan Na. Selain itu dengan pH pupuk organik sebesar 6,5 maka aplikasinya diharapkan dapat mendukung pertumbuhan dan produksi bibit tanaman tebu, menurut WIBOWO *et al.* (2001) pertumbuhan optimal tebu pada pH antara 5,5 – 7,3.

Tabel 2. Kandungan hara dalam pupuk kandang sapi.

Table 2. Nutrient content of cow manure

Nomor	Sifat pupuk organik <i>Properties of cow manure</i>	Nilai <i>Value</i>
1.	pH (H_2O)	6,50
2.	C (%)	23,50
3.	N (%)	2,21
4.	C/N	10,62
5.	P (%)	1,41
6.	S (%)	0,40
7.	Ca (cmol/kg)	4,46
8.	Mg (cmol/kg)	0,90
9.	K (cmol/kg)	0,23
10.	Na (cmol/kg)	0,52

Secara umum, dalam setiap satu ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg P_2O_5 dan 5 kg K_2O serta unsur-unsur hara esensial lain dalam jumlah yang relatif kecil (HARDJOWIGENO, 2003). Dari hasil analisis pupuk kandang sapi yang digunakan diperoleh kandungan N sebesar 22,1

kg; P_2O_5 sebesar 14,1 kg per ton. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan hara pupuk kandang dalam jumlah sedikit, walaupun demikian, pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah dan sifat-sifat fisik tanah serta mendorong kehidupan jasad renik. Menurut HARDJOWIGENO (2003), pupuk kandang dapat memperbaiki sifat tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, daya menahan/memegang air, dan kapasitas tukar kation. ISNAINI (2006) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik pada per-tanaman bibit tebu merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu dan produksi bibit tebu melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Jumlah Batang dan Daun

Tidak terlihat interaksi nyata antara pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam terhadap jumlah batang dan jumlah daun tebu. Perlakuan pupuk kandang sapi dosis 3-9 t/ha menunjukkan peningkatan nyata terhadap jumlah batang tebu, makin tinggi dosis pupuk kandang sapi makin tinggi pula jumlah batang maupun jumlah daun. Peningkatan jumlah daun secara nyata pada dosis pupuk organik sebesar 6 dan 9 t/ha. Namun pengaruh antar dosis aplikasi pemberian pupuk kandang sapi (3-9 t/ha) tidak berbeda nyata terhadap jumlah batang. Demikian juga pengaruhnya terhadap jumlah daun, maka makin tinggi dosis pupuk organik juga makin tinggi pula jumlah daun. Jumlah daun pada dosis 3 t/ha tidak berbeda nyata dengan control, peningkatan jumlah daun secara nyata pada dosis pupuk organik sebesar 6 dan 9 t/ha (Tabel 3). Pemberian pupuk organik akan memperbaiki kesuburan tanah, hara menjadi mudah tersedia sehingga mudah dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Semakin banyak unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman tebu maka proses fotosintesis akan lebih aktif sehingga akan mempercepat pertumbuhan, maka jumlah batang dan jumlah daun tebu akan lebih banyak.

SHUKLA *et al.* (2008), melaporkan pemberian bahan organik pada tanaman tebu mampu meningkatkan hasil batang dan gula tebu sebesar 70,2 t/ha dan 7,93 t/ha dibandingkan kontrol (62,3 t/ha dan 7,06 t/ha). SETYORINI *et al.* (2006) menyatakan bahwa aktifitas berbagai mikro-organisme di dalam kotoran ternak (pupuk kandang) menghasilkan zat pengatur tumbuh (auksin, giberelin, dan sitokinin) yang memacu pertumbuhan batang, cabang, dan perkembangan akar-akar rambut sehingga daerah bidang serapan lebih luas. Penerapan pupuk organik dikombinasikan dengan pupuk kimia meningkatkan penyerapan N, P dan K pada daun tebu dan ratoon tanaman, dibandingkan dengan pupuk kimia saja (BOKHTIAR dan SAKURAI, 2005), berpengaruh positif terhadap meningkatkan C dan kesuburan tanah (SRIVASTA *et al.*, 2009).

Jumlah batang dan daun tebu pada perlakuan jarak tanam yang lebih lebar (90 cm x 40 cm hingga 120 cm x 40 cm) memberikan jumlah batang dan daun lebih besar. Hal ini disebabkan oleh terjadinya persaingan pada jarak tanam lebih lebar semakin rendah sehingga fotosintesa semakin optimal dibandingkan pada jarak tanam rapat (80 cm x 40

cm) fotosintesa tidak optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan VERMA (2004), bahwa tanaman dengan kepadatan tinggi akan mengurangi jumlah anakan yang diproduksi per setiap tanaman karena saling menaungi dan persaingan untuk cahaya, nutrisi, dan air. Di sisi lain, terjadi kehilangan hasil karena penggunaan ruang tanah yang tidak efisien (AZHAR *et al.*, 2007).

Tabel 3. Jumlah batang per rumpun dan jumlah daun per batang pada berbagai dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam

Table 3. The number of stalks and leaves per clump on various doses cow manure and plant spacing

Perlakuan Treatment	Jumlah batang/rumpun number of stalks/clump	Jumlah daun/batang number of leaves/stalk
Jarak tanam		
J1 (80 cm x 40 cm)	3,13 a	8,41 a
J2 (90 cm x 40 cm)	3,98 b	9,12 b
J3 (100 cm x 40 cm)	4,10 b	9,28 bc
J4 (110 cm x 40 cm)	4,20 b	9,39 bc
J5 (120 cm x 40 cm)	4,00 b	9,85 c
Pupuk Organik		
K0 (tanpa PO)	2,82 a	8,70 a
K1 (3 t/ha)	3,85 b	9,17 ab
K2 (6 t/ha)	4,00 b	9,56 b
K3 (9 t/ha)	4,33 b	9,50 b
KK CV (%)	17,72	4,9

Keterangan: Angka-angka di dalam kolom yang sama dan ditunjukkan oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata 5% DMRT

Note: The numbers in rows and columns were represented by the same letters showed no significant different of 5% DMRT

Bobot dan Diameter Batang

Kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dan jarak tanam tidak memberikan interaksi nyata terhadap bobot dan diameter batang tebu (Tabel 4). Pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap bobot batang per rumpun, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang. Sebaliknya jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada bobot batang per rumpun, namun berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Dosis pupuk organik yang memberikan bobot batang tertinggi adalah 9 t/ha, yaitu 5,797 kg/rumpun dan tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang sebesar 6 t/ha. Diameter batang tertinggi diperoleh pada jarak tanam 120 cm x 40 cm sebesar 23,31 mm (Tabel 4). Hasil penelitian GANA (2009), aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha dengan pemupukan sebesar 120 kg N/ha, 26 kg P/ha, 37 kg K/ha pada tanah berpasir lahan kering mampu meningkatkan hasil tebu dari sekitar 60 ton/ha menjadi 70,63 - 76,23 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik sangat penting untuk meningkatkan hasil tebu.

Tabel 4. Bobot dan diameter batang (mm) pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk kandang sapi

Table 4. The weight and diameter of stalk on various plant spacing and doses cow manure

Perlakuan	Bobot segar batang (kg/rumpun) Fresh stalk weight (kg/clump)	Diameter batang (mm) Stalk diameter (mm)
Jarak tanam		
J1 (80 cm x 40 cm)	4,715 a	18,88 a
J2 (90 cm x 40 cm)	5,317 a	21,02 ab
J3 (100 cm x 40 cm)	4,950 a	21,03 ab
J4 (110 cm x 40 cm)	5,460 a	22,62 bc
J5 (120 cm x 40 cm)	5,090 a	23,31 c
Pupuk Organik		
K0 (tanpa PO)	4,040 a	20,59 a
K1 (3 t/ha)	5,135 a	22,48 a
K2 (6 t/ha)	5,642 ab	21,56 a
K3 (9 t/ha)	5,797 b	21,16 a
KK CV (%)	22,13	8,02

Keterangan: Angka-angka di dalam kolom yang sama dan ditunjukkan oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata 5% DMRT

Description: The numbers in rows and columns were represented by the same letters showed no significant different of 5% DMRT

Jumlah Mata dan Jumlah Mata Aktif per Rumpun

Produksi benih tebu diukur oleh banyaknya jumlah mata dan jumlah mata aktif yang dihasilkan, perlakuan pupuk organik dan jarak tanam tidak menunjukkan interaksi nyata. Pemberian pupuk organik 9 t/ha memberikan jumlah mata dan jumlah mata aktif terbanyak. Jumlah mata terbanyak adalah 60,25 mata/rumpun, sedangkan jumlah mata aktif terbanyak adalah 41,34 mata/rumpun (Tabel 5). Jumlah mata aktif dengan pemberian pupuk yang lebih banyak akan meningkat, pada perlakuan tanpa pupuk kandang jumlah mata tunas aktif sebesar 20,01 mata/rumpun, perlakuan pupuk kandang 3 t/ha, 6 t/ha dan 9 t/ha memberikan jumlah mata tunas aktif masing-masing sebesar 34,74; 37,53; dan 41,34 mata/rumpun. Hal ini sesuai dengan pendapat ISNAINI (2006), bahwa penggunaan pupuk organik/kompos pada pertanaman bibit tebu merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu dan produksi bibit tebu melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Akar tanaman dapat tumbuh dengan baik, kebutuhan unsur hara terpenuhi sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mempercepat pertumbuhan dan perkembangannya (SUWANDI dan ROSLIANI, 2004).

Jarak tanam 110 cm x 40 cm memberikan jumlah mata dan jumlah mata aktif tertinggi, jumlah mata tertinggi sebesar 57,60 mata/rumpun berbeda nyata dengan perlakuan 100 cm x 40 cm. Sedang jumlah mata aktif tertinggi sebesar 39,71 mata/rumpun dijumpai pada jarak tanam 110 cm x 40 cm berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 80 cm x 40 cm dan 100 cm x 40 cm masing-masing 28,73 dan 26,36 mata aktif per rumpun (Tabel 5). Hal ini sejalan dengan perlakuan dengan jarak tanam yang sama memberikan jumlah batang per rumpun terbanyak. Semakin lebar jarak tanam maka makin banyak sinar matahari yang diterima oleh bibit tebu sehingga fotosintat

yang dihasilkan akan lebih tinggi dan menyebabkan terbentuknya jumlah mata dan mata aktif lebih tinggi. Selain itu fenomena dimana kualitas dan intensitas sinar matahari membatasi, penurunan hasil timbul karena pengalihan fotosintat dari batang utama (NAYAMUTH dan KOONKAH S. 2003). Di samping itu secara alami tebu memiliki kapasitas untuk mengimbangi kepadatan populasi tanaman dan menjaga potensi produksi dengan jarak tanam yang berbeda (AYELE *et al.*, 2014).

Tabel 5. Jumlah mata dan jumlah mata aktif per rumpun rumpun

Table 5. The number of bud and sprouted buds per clump

Perlakuan/Treatments	Jumlah mata/ rumpun <i>Number of budset/clump</i>	Jumlah mata aktif/ rumpun <i>Number of sprouted budset/clump</i>
Jarak tanam		
J1 (80 cm x 40 cm)	45,80 ab	28,73 a
J2 (90 cm x 40 cm)	54,85 b	36,36 bc
J3 (100 cm x 40 cm)	35,90 a	26,68 a
J4 (110 cm x 40 cm)	57,60 b	39,71 c
J5 (120 cm x 40 cm)	48,15 b	30,73 ab
Pupuk Organik		
K0 (tanpa PO)	30,30 a	20,01 a
K1 (3 t/ha)	52,20 b	34,74 b
K2 (6 t/ha)	56,27 b	37,53 b
K3 (9 t/ha)	60,25 b	41,34 c
KK CV (%)	21,12	19,60

Keterangan: Angka-angka di dalam kolom yang sama dan ditunjukkan oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata 5% DMRT

Note: The numbers in rows and columns were represented by the same letters showed no significant different of 5% DMRT

Tabel 6. Kandungan hara N, P, dan K pada daun tebu

Table 6. Nutrient content of N, P dan K in cane leaves

Jarak tanam (cm x cm) <i>Plant spacings (cm x cm)</i>	Dosis pupuk kandang sapi (t/ha) <i>Cow manure doses (t/ha)</i>	N (%) <i>N (%)</i>	P (%) <i>P (%)</i>	K (%) <i>K (%)</i>
J1 (80 x 40)	K0 (0 t/ha)	1,34 b	0,15 b	1,73 b
	K1 (3 t/ha)	1,35 b	0,16 b	2,18 cd
	K2 (6 t/ha)	1,25 a	0,15 b	2,14 c
	K3 (9 t/ha)	1,29 ab	0,15 b	1,97 c
J2 (90 x 40)	K0 (0 t/ha)	1,40 c	0,15 b	1,78 b
	K1 (3 t/ha)	1,29 ab	0,15 b	1,99 c
	K2 (6 t/ha)	1,39 bc	0,13 a	1,69 a
	K3 (9 t/ha)	1,47 c	0,13 a	1,59 a
J3 (100 x 40)	K0 (0 t/ha)	1,33 b	0,15 b	1,78 b
	K1 (3 t/ha)	1,34 b	0,14 ab	1,62 a
	K2 (6 t/ha)	1,26 a	0,15 b	2,22 d
	K3 (9 t/ha)	1,26 a	0,15 b	1,78 b
J4 (110 x 40)	K0 (0 t/ha)	1,33 b	0,13 a	1,63 a
	K1 (3 t/ha)	1,22 a	0,15 b	1,92 bc
	K2 (6 t/ha)	1,46 c	0,16 b	1,66 a
	K3 (9 t/ha)	1,33 b	0,13 a	1,48 a
J5 (120 x 40)	K0 (0 t/ha)	1,23 a	0,14 ab	1,96 c
	K1 (3 t/ha)	1,40 bc	0,14 ab	1,71 ab
	K2 (6 t/ha)	1,47 c	0,16 b	1,66 a
	K3 (9 t/ha)	1,38 b	0,14 ab	1,44 a
KK CV (%)				

Keterangan: Angka-angka di dalam kolom yang sama dan ditunjukkan oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata 5% DMRT

Note: The numbers in rows and columns were represented by the same letters showed no significant different of 5% DMRT

Kandungan hara dalam daun tanaman tebu Nitrogen (N)

Kebutuhan N untuk tanaman merupakan unsur utama yang dibutuhkan tebu karena mempengaruhi hasil dan kualitas tebu, terutama pada fase vegetative. N digunakan untuk pembentukan tunas, pembentukan daun, pertumbuhan batang, dan pertumbuhan akar. Pemberian pupuk kandang pada jarak tanam 90 cm x 40 cm tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk kandang 9 ton/ha. Sedang pada jarak tanam 110 cm x 40 cm dan 120 cm x 40 cm tertinggi diperoleh dengan dosis pupuk 6 ton/ha masing-masing sebesar 1,46 dan 1,47% (Tabel 6). Menurut ZELEKE *et al.* (2013) konsentrasi nitrogen dalam pupuk organik antara 1,5 dan 1,7% cukup untuk meminimalkan imobilisasi nitrogen tanah, sedangkan total nitrogen dalam pupuk organik adalah 2,21%, sehingga mengurangi defisiensi N. Meskipun pupuk organik tidak mengandung unsur hara dalam jumlah yang besar namun penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat berpengaruh positif terhadap defisiensi nitrogen pada tanaman. Dengan berkurangnya defisiensi nitrogen, maka serapan nitrogen akan lebih efektif, sehingga kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif akan tercukupi dan hasil tanaman akan meningkat (BARBARICK, 2006).

Fosfor (P)

Perlakuan pemberian pupuk organik dan jarak tanam memberikan efek interaksi nyata terhadap kandungan P dalam daun. Kandungan P pada jarak tanam 110 cm x 40 cm dan 120 cm x 40 cm tertinggi diperoleh dengan dosis pupuk 6 ton/ha masing-masing sebesar 0,16% (Tabel 6). Pupuk organik meningkatkan C organik, kapasitas tukar kation (KTK), serta kelarutan fosfor meningkat (ZACCARDELI, 2013; SCOTTI *et al.*, 2015) sehingga akan meningkatkan kandungan fosfor tanaman. Asam humat meningkatkan bioavailabilitas pupuk P di tanah asam (HUA *et al.*, 2008).

Namun demikian pemberian pupuk kandang sapi hingga 6 t/ha pada berbagai jarak tanam tidak memberikan pengaruh nyata dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. Hal ini dikarenakan kandungan P tersedia dalam tanah sudah mencukupi untuk tanaman tebu, menurut WIBOWO *et al.* (2003), sifat kimia P_2O_5 (2,88-24,72 ppm) sudah mencukupi untuk tanaman tebu, sedangkan kandungan P_2O_5 pada tanah latosol Sukabumi sebesar 7,12 ppm (Tabel 1). Pada pengaturan jarak tanam yang lebih lebar, maka jumlah pupuk organik yang diberikan pada barisan tanaman tebu akan lebih banyak dibandingkan pada tanaman tebu dengan jarak tanam yang lebih sempit, jumlah hara yang dapat tersedia bagi tanaman tebu yang berasal dari bahan organik lebih tinggi pada jarak tanam yang lebih lebar, karena populasi tanaman lebih rendah. Pada perlakuan jarak tanam 90 cm x 40 cm, peningkatan pemberian pupuk kandang sapi (6 – 9 t/ha), kandungan hara P dalam daun menurun. Meskipun kandungan P dalam daun tidak meningkat pada pemberian bahan organik, namun dari hasil pengamatan jumlah batang, jumlah daun meningkat. Peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman juga tidak lepas dari peranan unsur fosfor, menurut HARDJOWIGENO (2003), fosfor berfungsi untuk meningkatkan panjang akar, kehalusan dan kerapatannya.

Kalium (K)

Aplikasi pupuk kandang dengan berbagai jarak tanam memberikan interaksi nyata terhadap kandungan K pada daun tebu. Pada jarak tanam 80 cm x 40 cm dan 90 cm x 40 cm, aplikasi pupuk kandang yang memberikan kandungan hara K daun tebu tertinggi adalah 3 t/ha, masing-masing yaitu 2,18% dan 1,99%. Pada jarak tanam 100 cm x 40 cm kandungan hara K pada daun tertinggi dengan pemberian pupuk kandang sapi sebesar 6 t/ha, sedangkan pada jarak tanam 120 cm x 40 cm K tertinggi pada pemberian pupuk kandang 9 t/ha (Tabel 6).

Menurut HANAFIAH (2005) fungsi kalium berkaitan dalam metabolisme karbohidrat, pengaturan membuka dan menutupnya stomata dan pengaturan penggunaan air, hal tersebut tampak pada hasil jumlah batang dan jumlah daun, bobot batang, diameter batang, jumlah mata aktif yang lebih tinggi pada pemberian pupuk kandang sapi. Peranan kalium tersebut dapat lebih meningkatkan proses fotosintesis sehingga terjadi peningkatan produksi.

KESIMPULAN

Produksi bibit tebu dipengaruhi oleh jarak tanam. Jumlah batang, jumlah mata dan jumlah mata aktif tertinggi diperoleh pada perlakuan jarak tanam 110 cm x 40 cm masing-masing sebesar 4,20 batang/rumpun 57,60 mata/rumpun dan 39,71 mata/rumpun. Demikian juga pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap produksi bibit tebu. Pemupukan dengan dosis 9 ton/ha memberikan jumlah mata aktif tertinggi 41,34 mata/rumpun berbeda nyata dibanding perlakuan yang lain. Pemupukan dengan dosis 9 ton/ha memberikan jumlah batang dan bobot batang tertinggi masing-masing 4,33 batang/rumpun dan 5,797 kg/rumpun berbeda nyata dibanding tanpa pemupukan. Jarak tanam dan pupuk kandang berinteraksi nyata terhadap kandungan N dan P daun. Pemupukan sebanyak 6 ton/ha pada jarak tanam 120x40 cm memberikan kandungan unsur N dan P tertinggi pada daun, masing-masing 1,47% dan 0,16%. Sedangkan kandungan unsure kalium tertinggi pada perlakuan jarak tanam 100 cm dengan pupuk 6 ton/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Unang Mansyur Kepala Kebun Percobaan Sukamulya beserta teknisi, atas bantuan dan sarannya sehingga penelitian dan penulisan ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- ABIVEN S., S. MENASSERO, C. CHENU. 2009. The effect of organic inputs over time on soil aggregate stability: a literature analysis. *Soil Biol. Biochem.* 41, 1-12.
- AGBENIN J.O., S.O. IGBOKWE. 2006. Effect of soil–dung manure incubation on the solubility and retention of applied phosphate by a weathered tropical semi-arid soil. *Geoderma*. 133, 191-203.
- AYELE N., G. ABIY, N. TADESSE. 2014. Influence of Intra-row Row Setts Spacing on Yield and Yield Components of Some Sugarcane Varieties at Finchaa Sugar Estate. *ARPN Journal of Science and Technology*. VOL. 4, NO. 1, January 2014.
- AZHAR M., M. ISHFAQ, J. IQBAL, and NM. SHAFI. 2007. Agronomic Performance and Juice Quality of Autumn Planted Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) as affected by flat, ditch and pit planting under different spatial arrangements. *Int. J. Agri. Biol.*, 9(1): 167-169.
- BARBARICK, K.A. 2006. *Organic Materials As Nitrogen Fertilizers*. Colorado State University. Colorado.
- BOKHTIAR, S.M. and K. SAKURAI. 2005. Integrated use of organic manure and chemical fertilizer on growth, yield and quality of sugarcane in high Ganges river flood plain soils of Bangladesh. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 36: 1823-1837.

- DEPARTEMEN PERTANIAN. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- ESSIEN, O.E. 2011. Effect of varying rates of organic amendments on porosity and infiltration rate of sandy loam soil. The Journal of Agriculture and Environment Vol 12, Jun. 2011.
- GANA, A.K. 2009. Evaluation of the Residual Effect of Cattle Manure Combinations with Inorganic Fertilizer and Chemical Weed Control on the Sustainability of Chewing Sugarcane Production at Badeggi Southern Guinea Savanna of Nigeria. Middle-East Journal of Scientific Research 4 (4): 282-287, 2009.
- GICHANGI E.M, P.N.S. MNKENI. 2009. Effects of goat manure and lime addition on phosphate sorption by two soils from the Transkei Region, South Africa. Commun. Soil Sci. Plan. Anal. 40(21-22): 3335-3347.
- GUNADI D.H. dan P.S. LAKSMITA. 2006. Aplikasi Bioaktivator Super Dec dalam Pengelolaan Limbah Padat Organik Tebu. Bul. Agron 34(3): 173-180.
- GUPTA R., R. KUMAR, and S.K. TRIPATHI. 2004. Study on agro-climatic condition and productivity pattern of sugarcane in India. Sugar Tech., 6(3): 141-149.
- HANAFIAH, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- HARDJOWIGENO S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 286 hal.
- HUA Q, J. LI, J. ZHOU. 2008. Enhancement of phosphorus solubility by humic substances in Ferrosols. Pedosphere. 18(4): 533-538.
- ISNAINI, M. 2006. Pertanian Organik Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi. Kreasi Wacana. Jakarta.
- JALAJA, N.C. D., NEELMATHI, and T.V. SREENIVASAN, 2008. Micropropagation for quality seed production in sugarcane in Asia and the Pacific Food and Agriculture Organization (FAO) and Asia Pacific Consortium on Agricultural Bioteknologi (APCoAB) Asia Pacific Association of Agricultural Research Institution (APAARI) p. 46.
- JINTAKANON, S., P. JINTAKANON, and S. KINHOUN. 2002. Increasing yield and quality of sugarcane by adjusting row spacing and fertilizer rates on season planting. Tah Jurnl of Cane and Sugar, (91, 1): 16-30.
- KARAMI, A., M. HOMAEI, S. AFZALINIA, H. RUHIPOUR, S. BASIRAT. 2012. Organic resource management: impacts on soil aggregate stability and other soil physico-chemical properties. Agric. Ecosyst. Environ. 148, 22-8.
- NAYAMUTH, ARH. and S. KOONKAH. 2003. Harvesting more solaradiation for higher cane productivity, In Agronomy workshop: Opportunities in sugarcane agronomy to confront the new realities emerging in the 21 st century, 21-25 July 2013, MISRI. Mauritius: Program and Abstracts Reduit. ISSCT and Mauritius Sugar Industry Research Institute, P. 18.
- OMOTO G., E.O. AUMA and R.M. MUASYA. 2013. Effect of row spacing on seed cane yield and yield components in Western Kenya. Proc S Afr Teknol Ass (2013). 86. 149-155.
- PUTRI A.D, SUDIARSO and T. ISLAMI. 2013. Pengaruh Komposisi Media Tanam pada Teknik Bud chip Tiga Varietas Tebu (*Saccharum officinarum*L.). Universitas Brawijaya. Jurnal Produksi Tanaman. 1(1): 16-23.
- ROYYANI M.F. dan V.B. LESTARI. 2009. Peran Indonesia dalam Penciptaan Peradaban Dunia: Perspektif Botani. Herbarium Bogoriense, Puslit biologi, LIPI.
- SCOTTI R., P. CONTE, A.E. BERNS, G. ALONZO, M.A. RAO. 2013. Effect of organic amendments on the evolution of soil organic matter in soils stressed by intensive agricultural practices. Curr. Org. Chem. 17, 2998-3005.
- SCOTTI R., D. ASCOLI, G. BONANOMI, M.G., CACERES, S. SULTANA, L. COZZOLINO, R. SCELZA, A. ZOINA, M.A. RAO. 2015. Combined use of compost and wood scraps to increase carbon stock and improve soil quality in intensive farming systems. Eur. J. Soil Sci. doi: 10.1111/ejss.12248.
- SETYORINI D., R. SARASWATI, E.K. ANWAR. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati: Kompas. Balit-tanah.litbang. Deptan.
- SRIVASTA T.K., M. LAL, K.P. SINGH, A. SUMAN, and P. KUMAR. 2009. Enhancing sol health and sugarcane productivity in a plant-ratoon system through organic nutrition modules in subtropics. Indian J. Agricultural Sciences, 79(5): 346-350.
- SUWANDI dan R. ROSLIANI. 2004. Pengaruh Gliokompos, Pupuk Nitrogen, Dan Kalium Pada Cabai Yang Ditanam Tumpanggilir Dengan Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- SHUKLA S.K., R.L. YADAV, A. SUMAN, and P.N. SINGH. 2008. Improving rhizospheric environment and sugarcane ratoon yield through bioagents amended farm yard manure in udic ustochrept soil. Soil & Tillage Research 99: 158-168.
- UNIVERSITAS ANDALAS. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kompos Hasil Dekomposisi *Trichoderma harzianum* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao). tp://repository.unand.ac.id/6108/25 November 2010. Akses pada tanggal 11 Maret 2013.
- WIBOWO B, SUMARNO, dan SUDARTO. 2003. Studi karakteristik tanah dalam evaluasi kesesuaian lahan tebu di areal perkebunan tebu (*Saccharum officinarum*) Gondanglegi Kabupaten Malang. Agrivita. Publikasi Jurnal. Fakultas Pertanian Unibra. Vol 23 No.2 Juni 2002 - September 2002.
- WIYANA. 2008. Studi Pengaruh Penambahan Lindi dalam Pembuatan Pupuk Organik Granuler terhadap Ketercucian N, P, dan K. MST UGM. Yogyakarta.
- VERMA, RS. 2004. Sugarcane Projection Technology in India . International Book Distributing Co. Lucknow. India.

- ZACCARDELLI M., D. VILLECCO, G. CELANO, and R. SCOTTI. 2013. Soil amendment with seed meals: Short term effects on soil respiration and biochemical properties. *Appl. Soil Ecol.* 72, 225-231.
- ZELEKE T., A. GIRMA, F. ABIY. 2013. Evaluation of composting materials at Metahara Sugar Estate: Advisory note. In: Zeleke Teshome, Abiy Getaneh, Yohannes Zekarias and Fikru W/Mariam (eds). *Research and Training Miscellanea*. Wonji, Ethiopia.