

**PEMBERIAN PUPUK BOKASHI DAN URINE SAPI
PADA PEMBIBITAN TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

**GIVING BOKASHI FERTILIZER AND COW URINE ON COCOA
PLANTING
(*Theobroma cacao* L.)**

**Adi Candra Irawan¹, Ir. Wardati, MSc² and M. Amrul Khoiri, SP.MP²
Departement of Agrotechnologi, Faculty of Agriculture, University of Riau
Email: adi_candra7690@yahoo.com**

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of the interaction of Bokashi fertilizer and cow urine as well as to get the best treatment on the growth of the cocoa plant. The research was conducted in August until November 2014 at the experimental garden of Agriculture, University of Riau, Bina Widya road 12.5 km Simpang Baru , Tampan, Pekanbaru. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with two factors and three repetition. The first factor is bokashi (B) consisting of 4 levels, were: 0 g / polybag (B0), 50 g / polybag (B1), 75 g / polybag (B2), 100 g / polybag (B3) and the second factor is Urine (U) which Consist 4 levels, were: 0 ml / L of water (U0), 300 ml / L of water (U1), 400 ml / L of water (U2) and 500 ml / L of water (U3). Parameters measured were: seedling height, number of leaves, leaf area, stem circumference, seedling dry weight, and root crown ratio. Research results show that the interaction of Bokashi fertilizer and cow urine with the dose of 75 g / polybag and 400 ml / L of water, is the best dose to increase seedling height, leaf area, dry weight and root crown ratio. Bokashi fertilizer with 75 g / polybag is the best dose for increasing seedling height, number of leaves, leaf area, girth and dry weight. Cow urine application at the dose of 400 ml / L of water is the best dose for enhancing seedling height, leaf area and dry weight.

keyword: Cacao seedling, bokashi fertilizer, cow urine

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu komoditas ekspor nonmigas andalan nasional yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani dan sumber devisa bagi negara. Perkembangan kakao di Indonesia sangat pesat sejak awal tahun

1980-an. Keadaan iklim dan kondisi lahan yang sesuai untuk pertumbuhan kakao akan mendorong pengembangan pembangunan perkebunan kakao di Indonesia (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

Perkembangan kakao dewasa ini ditinjau dari penambahan luas areal sungguh memuaskan, terutama

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau
- Jom Faperta Vol. 2 No. 2 Oktober 2015

perkebunan kakao rakyat dan perkebunan swasta. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2013) mencatat luas perkebunan kakao pada tahun 2012 adalah 6.363 ha dengan hasil produksi sebesar 2.607 ton.

Pertumbuhan bibit kakao dapat dioptimalkan dengan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam tanah. Rendahnya ketersediaan unsur hara pada tanah menjadi kendala utama bagi pertumbuhan bibit kakao, namun kendala tersebut dapat diatasi dengan penambahan unsur hara melalui pemupukan. Penggunaan pupuk organik melalui pemanfaatan pupuk bokashi merupakan solusi yang dapat dilakukan. Menurut Musnamar (2003) bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan organik menggunakan *Effektive Microorganismen* yang merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk bokashi yang diberikan berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah, menyediakan unsur hara bagi tanaman serta memperbaiki biokimia tanah.

Bibit yang baik akan menghasilkan tanaman yang baik,

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jl. Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Agustus sampai bulan November 2014.

tindakan yang dapat dilakukan seperti menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). Pemakaian ZPT sintesis maupun alami pada pembibitan bertujuan untuk memacu pertumbuhan bibit. ZPT alami yang dapat digunakan adalah urine sapi yang mengandung auksin, giberelin dan sitokinin sehingga memiliki potensi cukup besar selain relatif lebih mudah diproduksi, juga sederhana penggunaannya. Urine sapi yang masih baru bersifat panas karena mengandung amoniak cukup tinggi. Apabila urine diberikan dalam kondisi tersebut, unsur hara yang terkandung pada urine tidak bisa langsung diserap tanaman (Affandi, 2008). Fermentasi penting untuk proses amonifikasi yaitu perubahan amoniak menjadi amonium. Setelah urine diberi ke media, senyawa tersebut kemudian teroksidasi menjadi nitrat, sehingga berguna bagi pertumbuhan tanaman (Junus, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian pupuk bokashi dan urine sapi serta untuk mendapatkan perlakuan yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao* L).

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk bokashi (B) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah urine (U) yang terdiri dari 4 taraf. Faktor I. Dosis pupuk bokashi (B) B₀ : bokashi 0 g/polybag

B₁ : bokashi 50 g/polybag B₂ : bokashi 75 g/polybag
 B₃: bokashi 100 g/polybag Faktor II.
 Dosis urine sapi (U) U₀ : urine sapi konsentrasi 0% (setara 0 ml/L air) U₁ : urine sapi konsentrasi 30% (setara 300 ml/L air) U₂ : urine sapi konsentrasi 40% (setara 400 ml/L air) U₃ : urine sapi konsentrasi 50% (setara 500 ml/L air)

Dari perlakuan tersebut didapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3

ulangan, sehingga didapat 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit dan 2 bibit menjadi sampel pengamatan. Sehingga total keseluruhan adalah 144 bibit.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam, data hasil pengamatan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan`s* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi bibit

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit (cm) tanaman kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi g/Polybag	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0(0)	U1(300)	U2(400)	U3(500)	
B0 (0)	23.833 d	28.333 c	28.667 c	28.000 cd	27.208 b
B1(50)	31.833 bc	28.500 c	37.500 a	36.500 ab	33.583 a
B2(75)	29.500 c	35.51 ab	37.167 a	37.500 a	34.917 a
B3(100)	34.167 ab	34.000 ab	36.500 ab	36.000 ab	35.167 a
Rata-rata	29.833 b	31.583 b	34.958 a	34.500 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan`s* pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk bokashi 50 g/polybag dan urine sapi 400 ml/L air tidak menunjukkan peningkatan dengan pemberian bokashi dan urine sapi 75 g/polybag dan 400 ml/L air, serta 75 g/polybag dan 500 ml/L air pada tinggi bibit. Interaksi pemberian pupuk bokashi 50 g/Polybag dan urine sapi 400 ml/L air menunjukkan pertumbuhan bibit tanaman kakao yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian pupuk bokashi dan urine sapi mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memberi pengaruh yang baik terhadap

peningkatan tinggi bibit tanaman kakao. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi menghasilkan tinggi bibit lebih rendah dari perlakuan lainnya yaitu 23.833 cm. Hal ini diduga bahwa unsur hara didalam tanah tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi belum mencukupi untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit. Kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman merupakan faktor utama dalam pertumbuhan tanaman. .

N yang diserap tanaman berfungsi merangsang pertumbuhan keseluruhan bagian tanaman

terutama batang dan daun, N dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar terutama saat pertumbuhan vegetatif (Lingga dan Marsono, 2001). Menurut Mas'ud (1997) P merupakan salah satu unsur terpenting dalam memacu pertumbuhan tanaman, jika tanaman kekurangan P maka akan mempengaruhi pertumbuhan secara keseluruhan. Selain itu unsur P diperlukan sebagai sumber energi guna mengaktifkan enzim dalam jaringan tanaman bibit kakao, sehingga proses fotosintesis tanaman bibit kakao menjadi lebih baik. Selain N dan P, Lakitan (2000) menyatakan unsur hara K juga berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Fotosintat yang dihasilkan digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga tanaman bertambah tinggi.

Faktor pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman kakao. Pada pemberian pupuk bokashi 50 *g/polybag*, 75 *g/polybag* dan 100 *g/polybag* memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk bokashi. Murbandono (2000) menyatakan bahwa penambahan pupuk organik kedalam tanah akan menyebabkan satu atau beberapa kation dibebaskan dari ikatannya secara absortif menjadi ion bebas yang dapat diserap oleh akar tanaman. Pemupukan menggunakan bokashi mempunyai daya ikat air yang tinggi dan dapat meningkatkan kapasitas tukar kation

(KTK) tanah serta dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa tinggi tanaman lebih dominan dipengaruhi oleh faktor genetik, namun faktor lingkungan seperti ketersediaan hara juga menjadi faktor pendukung lainnya dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Disamping unsur N, keberadaan unsur P, K, dan unsur lainnya yang terkandung dalam pupuk bokashi turut mempengaruhi tinggi bibit tanaman kakao.

Faktor pemberian urine sapi juga mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit tanaman kakao, hal tersebut terlihat pada pemberian urine sapi 400 ml/L air dan 500 ml/L air yang mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman kakao dibandingkan dengan tanpa pemberian urine sapi dan 300 ml/L air dimana tanaman tumbuh lebih rendah. Hal ini diduga pada pemberian urine sapi 400 ml/L air dengan kandungan N,P,K dan hormon tumbuh terutama giberelin mampu meningkatkan tinggi bibit dan apabila diberikan lebih, hormon giberelin tidak memberikan perbedaan yang nyata karena penambahan giberelin eksogen hanya sebagian yang terpakai sehingga sudah dapat mencukupi untuk pertumbuhan.

Lakitan (1996) menyatakan bahwa diantara hormon-hormon tumbuhan, giberelin memiliki kemampuan yang unik untuk memacu pertumbuhan secara keseluruhan. Selain hormon tumbuh giberelin, unsur N yang terdapat pada urine sapi juga merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan untuk

pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu batang, daun dan akar.

Menurut Foth (1997) meskipun fungsi N yang paling utama adalah mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, pertumbuhan ini tidak akan berlangsung tanpa adanya unsur P, K dan unsur utama lainnya yang tersedia. Unsur P memiliki peran sebagai bahan bakar universal kegiatan biokimia dalam sel hidup, sehingga jika tanaman kekurangan unsur P pembelahan selnya terhambat dan pertumbuhannya

kerdil begitu juga K yang membantu pembentukan protein dan karbohidrat, membentuk batang yang lebih kuat dan memperkuat perakaran sehingga tanaman lebih tahan rebah. Hasil penelitian Hidayat (2014) menunjukkan tinggi bibit tanaman kakao dengan pemberian beberapa konsentrasi urine sapi memiliki tinggi tanaman terbaik yaitu 37.350 cm, angka ini cenderung sama bila dibandingkan dengan tinggi bibit tanaman kakao yang diberi bokashi dan urine sapi yaitu 37.500 cm.

Jumlah daun

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) tanaman kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi g/polybag	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0(0)	U1(300)	U2(400)	U3(500)	
B0 (0)	12.333 f	13.000 ef	12.667 ef	13.167 def	12.792 b
B1(50)	14.667 cdef	16.000 abcd	16.167 abc	16.500 ab	15.833 a
B2(75)	13.333 cdef	18.000 a	17.000 ab	16.333 abc	16.167 a
B3(100)	16.333 abc	15.333 abcde	16.167 abc	16.333 abc	16.042 a
Rata-rata	14.167 a	15.583 a	15.500 a	15.583 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan`s* pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk bokashi 75 g/Polybag dan urine sapi 300 ml/L air memperlihatkan jumlah daun terbanyak yaitu 18,000 helai. Hal ini diduga pemberian pupuk bokashi dan urine sapi mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memberi pengaruh yang baik terhadap peningkatan jumlah daun. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi menghasilkan pertambahan jumlah daun lebih sedikit dari perlakuan lainnya yaitu

12.333 helai. Hal ini diduga bahwa unsur hara didalam tanah tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan jumlah daun bibit kakao.

Pembentukan daun pada bibit tanaman kakao membutuhkan unsur hara esensial diantaranya adalah nitrogen. Terbentuknya daun bibit kakao melalui proses pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Unsur hara N sangat berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga kekurangan unsur N dapat

menghambat pembentukan daun. Lakitan (1996) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Kandungan unsur hara N yang terdapat dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tanaman dalam pembelahan sel dan pembesaran sel membentuk daun-daun muda.

Faktor pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan jumlah daun bibit tanaman kakao, terlihat pada pemberian pupuk bokashi 50 g/polybag, 75 g/polybag dan 100 g/polybag memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk bokashi. Hal ini diduga karena unsur hara yang tersedia dari pemberian pupuk bokashi mampu meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat yang dihasilkan. Pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ditandai dengan peningkatan jumlah daun. Prawiranata dkk. (1995) menyatakan bahwa peningkatan laju fotosintesis akan diiringi dengan peningkatan jumlah daun, apabila jumlah daun sedikit fotosintesis akan berjalan lambat dan sebaliknya.

Rinsema (1986) menyatakan bahwa unsur N sangat berperan terhadap pembentukan daun, dengan tersedianya unsur N maka proses fotosintesis akan meningkat dan hasil fotosintat bisa dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan daun. Daun merupakan organ utama yang berfungsi dalam fotosintesis karena pada daun terdapat klorofil yang berperan dalam penyerapan cahaya matahari. Meningkatnya tinggi tanaman akan menyebabkan jumlah

ruas dan buku bertambah sehingga jumlah daun juga akan meningkat, ini dikarenakan ruas dan buku merupakan tempat menempelnya daun (Sitompul dan Guritno, 1995).

Faktor pemberian urine sapi dengan dosis 300 ml/L air, 400 ml/L air dan 500 ml/L air tidak memberikan pengaruh peningkatan terhadap jumlah daun. Hal ini diduga tanah mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman dalam pembentukan daun sehingga pemberian unsur hara yang berlebih dari kebutuhan tanaman dapat mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut. Menurut Lakitan (1996) jika jaringan tumbuhan mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tumbuhan dalam kondisi konsumsi mewah (*luxury consumption*).

Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa metabolisme akan terganggu jika tanaman kekurangan unsur N dan P yang menyebabkan terhambatnya proses pembentukan daun. Ketersediaan N yang cukup akan memacu pertumbuhan fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, lemak dan protein (Marsono dan Sigit, 2001). Hasil penelitian Ratnawati (2014) menunjukkan jumlah daun bibit tanaman kakao dengan perendaman benih menggunakan air kelapa muda memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 17.500 helai. Jumlah ini cenderung sama bila dibandingkan dengan pemberian bokashi dan urine sapi yaitu mencapai 18.000 helai.

Luas daun

Tabel 3. Rata-rata luas daun (cm^2) tanaman kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi <i>g/polybag</i>	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0 (0)	U1 (300)	U2 (400)	U3 (500)	
B0 (0)	65.54 f	79.45 ef	91.57 def	121.43 bcdef	89.50 c
B1 (50)	101.68 cdef	122.77 bcdef	149.93 bcd	160.71 bc	133.77 b
B2 (75)	116.04 cdef	139.61 bcde	220.86 a	180.91 ab	164.36 a
B3 (100)	112.68 cdef	154.65 bcd	144.32 bcd	154.20 bcd	141.46 ab
Rata-rata	98.98 b	124.12 b	151.67 a	154.31 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk bokashi 75 *g/polybag* dan urine sapi 400 ml/L air dapat meningkatkan luas daun pada bibit tanaman kakao yaitu 220.86 cm^2 , hal ini diduga pemberian pupuk bokashi dan urine sapi mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memberi pengaruh yang baik terhadap peningkatan luas daun. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi menghasilkan luas daun lebih kecil dari perlakuan lainnya yaitu 65.54 cm^2 . Hal ini diduga bahwa unsur hara didalam tanah tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan luas daun bibit tanaman kakao.

Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa N berpengaruh terhadap indeks luas daun, dimana pemberian pupuk yang mengandung N dibawah optimal maka akan menurunkan luas daun. Lakitan (1996) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat unsur N sesuai kebutuhan akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil. Fosfor berperan pada perkembangan

jaringan meristem (Sarief, 1985). Jaringan meristem terdiri dari meristem pipih dan meristem pita. Meristem pita akan menghasilkan deret sel yang berfungsi dalam memperpanjang jaringan sehingga daun tanaman akan semakin panjang dan lebar serta akan mempengaruhi luas daun tersebut (Heddy, 1987). Menurut Lakitan (2000) K berperan sebagai aktifator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati.

Faktor pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan luas daun bibit tanaman kakao, terlihat pada pemberian pupuk bokashi 75 *g/polybag* memiliki daun terluas yaitu 164.36 cm^2 , sedangkan tanpa pemberian pupuk bokashi lebih rendah dari perlakuan lainnya. Salah satu unsur hara yang tersedia dari pupuk bokashi adalah nitrogen. Wibisono dan Basri (1993) menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh dan dengan sempurna bila unsur hara yang diperlukan tercukupi. Unsur hara sangat diperlukan oleh tanaman untuk membentuk suatu senyawa yang

diperlukan dalam pertumbuhan melalui pembelahan dan pembesaran sel.

Faktor pemberian urine sapi juga mempengaruhi luas daun bibit tanaman kakao, hal tersebut terlihat pada pemberian urine sapi 500 ml/L air dan 400 ml/L air yang mampu meningkatkan luas daun bibit tanaman kakao sedangkan tanpa pemberian urine sapi lebih rendah dari perlakuan lainnya. Sutejo (2002) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium berperan penting dalam pengaktifan enzim-enzim dalam proses

fotosintesis sedangkan kalium mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun. Menurut Lingga dan Marsono (2001) untuk pembesaran sel baru dibutuhkan air, hormon dan karbohidrat. Hasil penelitian Novita (2014) menunjukkan luas daun bibit tanaman kakao dengan pemberian pupuk kascing dan urea memiliki daun terluas yaitu 199.57 cm². Angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan pemberian bokashi dan urine sapi dimana luas mencapai 220.86 cm².

Lingkar batang

Tabel 4. Rata-rata lingkar batang (cm) tanaman kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi <i>g/polybag</i>	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0(0)	U1(300)	U2(400)	U3(500)	
B0(0)	1.800 d	1.983 cd	2.133 abcd	2.167 abcd	2.021 c
B1(50)	2.133 abcd	2.017 bcd	2.183 abcd	2.317 abc	2.313 ab
B2(75)	2.100 abcd	2.417 ab	2.417 ab	2.317 abc	2.163 bc
B3(100)	2.483 a	2.467 a	2.400 abc	2.483 a	2.458 a
Rata-rata	2.129 a	2.221 a	2.283 a	2.321 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan pada pemberian pupuk bokashi 100 *g/polybag* dan tanpa pemberian urine sapi tidak memperlihatkan peningkatan lingkar batang dengan pemberian bokashi dan urine sapi 100 *g/polybag* dan 500 ml/L air, serta 100 *g/polybag* dan 300 ml/L air, namun interaksi pemberian pupuk bokashi dan urine sapi tersebut menunjukkan pertumbuhan bibit tanaman kakao yang lebih besar dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian pupuk bokashi

100 *g/polybag* saja mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memberi pengaruh terhadap peningkatan lingkar batang bibit tanaman kakao. Unsur hara makro yang terdapat pada pupuk bokashi dapat memacu pertumbuhan tanaman terutama lingkar batang. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi menghasilkan lingkar batang lebih kecil dari perlakuan lainnya yaitu 1.800 cm. Hal ini diduga bahwa unsur hara didalam tanah tanpa

pemberian pupuk bokashi dan urine sapi belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan lingkaran batang bibit. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan proses metabolisme tanaman dan akumulasi asimilat pada daerah batang meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Unsur N, P dan K sangat berperan dalam mempercepat laju dan pertumbuhan pada tanaman, dimana P berfungsi untuk mempercepat perkembangan perakaran. Proses pembelahan sel dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman, diantaranya lingkaran batang (Suriatna, 1988). Disamping itu, pembesaran lingkaran batang juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur K, kekurangan unsur ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran lingkaran batang. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranan sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun.

Faktor pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan lingkaran batang bibit tanaman kakao, terlihat pada pemberian pupuk bokashi 100 *g/polybag* memiliki lingkaran batang yang lebih besar yaitu 2.458 cm sedangkan tanpa pemberian pupuk bokashi lebih rendah dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena dosis pupuk bokashi yang diberikan sudah ditranslokasikan dengan cukup ke bagian lainnya seperti ke bagian batang. Menurut Mas'ud (1997) P merupakan salah satu unsur

terpenting dalam memacu pertumbuhan tanaman, jika tanaman kekurangan P maka akan mempengaruhi pertumbuhan secara keseluruhan. Oleh sebab itu pemberian pupuk bokashi dapat mensuplai P yang baik untuk pertumbuhan lingkaran batang bibit tanaman kakao. Harjadi (1991) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peranan sebagai pembawa energi dan penyusun struktur tanaman. Pemberian pupuk bokashi pada tanaman kakao dengan dosis 100 *g/polybag* memiliki lingkaran batang yang lebih besar bila dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit tanaman kakao umur 3 bulan yaitu 1-1,5 cm (Lampiran 4).

Faktor pemberian urine sapi menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan lingkaran batang bibit tanaman kakao. Hasil tersebut menunjukkan bahwa lingkaran batang bibit tanaman kakao berkisar antara 2.129 cm sampai 2.321 cm dimana lebih besar dibandingkan dengan lingkaran batang pada deskripsi tanaman kakao (Lampiran 4) yaitu 1 cm sampai 1,5 cm pada umur 3 bulan. Hal ini diduga pemberian urine sapi dengan dosis terendah sudah dapat memenuhi kebutuhan tanaman terutama pada lingkaran batang untuk tumbuh optimal.

Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa efisiensi pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk yang diberikan

dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Unsur K yang terdapat pada urine sapi dapat memberikan pengaruh terhadap pembesaran batang. Lubis (2000) berpendapat bahwa unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar lingkaran batang. Menurut Sarief (1986) ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman merupakan salah satu faktor untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan menambah

pembesaran sel sehingga berpengaruh terhadap lingkaran batang. Hasil penelitian menunjukkan lingkaran batang bibit kakao yang diberikan bokashi dan urine sapi tertinggi mencapai 2.483 cm, angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Novita (2014) yang menunjukkan lingkaran batang bibit tanaman kakao dengan pemberian pupuk kascing dan urea terbesar yaitu mencapai 3.066 cm, namun angka tersebut telah melewati standar pertumbuhan bibit kakao umur 3 bulan.

Berat kering bibit

Tabel 5. Rata-rata berat kering(g) bibit kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi <i>g/polybag</i>	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0(0)	U1(300)	U2(400)	U3(500)	
B0 (0)	3.967 e	5.573 de	5.520 de	6.853 cde	5.478 b
B1 (50)	7.253 cd	7.460 bcd	8.930 abc	9.593 abc	8.309 a
B2(75)	7.120 cd	9.193 abc	11.050 a	8.980 abc	9.086 a
B3(100)	8.193 abcd	9.490 abc	9.013 abc	10.470 ab	9.292 a
Rata-rata	6.633 b	7.92. ab	8.628 a	8.974 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan`s* pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan pada perlakuan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi dengan dosis 75 *g/polybag* dan 400 ml/L air memperlihatkan peningkatan berat kering yaitu 11.050 g. Hal ini diduga pemberian pupuk bokashi dan urine sapi mampu memberikan ketersediaan unsur hara dengan cukup untuk memberi pengaruh yang baik terhadap peningkatan berat kering bibit. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi menghasilkan berat kering bibit terendah dari perlakuan lainnya yaitu 3.967 g. Hal ini diduga bahwa unsur

hara didalam tanah tanpa pemberian pupuk bokashi dan urine sapi belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan berat kering bibit tanaman kakao. Menurut Harjadi (1991) ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peran penting sebagai pembawa energi dan penyusun struktur tanaman. Menurut Dwijosaputro (1993) berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis.

Faktor pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan berat kering bibit tanaman kakao, terlihat pada pemberian pupuk bokashi 50 *g/polybag*, 75 *g/polybag* dan 100 *g/polybag* memiliki berat kering tertinggi yang berkisar antara 8.309 g sampai 9.292 g, sedangkan tanpa pemberian pupuk bokashi lebih kecil dari perlakuan lainnya yaitu 5.478 g. Menurut Prawiranata dkk. (1995) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

Faktor pemberian urine sapi juga mempengaruhi berat kering bibit tanaman kakao, hal tersebut terlihat pada pemberian urine sapi 400 ml/L dan 500 ml/L air yang mampu meningkatkan berat kering bibit tanaman kakao yaitu 8,628 g sampai 8,974 g dibandingkan dengan tanpa pemberian urine sapi lebih rendah dari pada perlakuan lainnya. Sunaryono (2003)

menyatakan bahwa berat kering berkaitan erat dengan perbandingan metabolik dan hara penyusun jaringan tanaman serta air, dimana semakin tinggi berat kering berarti jaringan tanaman akan semakin padat sedangkan kadar airnya semakin berkurang. Lakitan (2000) juga menyatakan bahwa berat kering berangkas tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel dan kualitas penyusun tanaman.

Gardner dkk. (1991) menyatakan jika unsur hara N yang diperlukan tanaman telah tercukupi, maka proses metabolisme tanaman akan meningkat salah satunya dalam proses fotosintesis. Hasil penelitian Fauzi (2013) menunjukkan berat kering bibit tanaman kakao dengan pemberian pupuk kascing tertinggi yaitu 11.544 g. Angka ini cenderung sama bila dibandingkan dengan pemberian bokashi dan urine sapi dimana berat kering bibit tanaman kakao adalah 11.050 g.

Rasio tajuk akar

Tabel 6. Rata-rata rasio tajuk akar tanaman kakao dengan pemberian pupuk bokashi dan urine sapi.

Bokashi <i>g/polybag</i>	Urine Sapi (ml/L air)				Rata-rata
	U0(0)	U1(300)	U2(400)	U3(500)	
B0(0)	2.990 ab	2.657 ab	2.793 ab	2.493 ab	2.733 a
B1(50)	2.430 ab	2.800 ab	2.923 ab	3.110 ab	2.816 a
B2(75)	2.393 ab	2.583 ab	3.353 a	3.157 ab	2.872 a
B3(100)	2.440 ab	2.807 ab	2.570 ab	2.293 b	2.528 a
Rata-rata	2.563 a	2.712 a	2.763 a	2.910 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan`s* pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk bokashi dan urine sapi 75 *g/polybag* dan 400 ml/L dapat meningkatkan rasio tajuk akar sedangkan pemberian bokashi dan urine sapi 100 *g/polybag* dan 500 ml/L air lebih rendah dari perlakuan lainnya terhadap rasio tajuk akar. Hal ini diduga disebabkan adanya kontribusi unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman dengan dosis pemberian bokashi dan urine sapi 75 *g/polybag* dan 400 ml/L air. Tanaman juga mengalami kecendrungan peningkatan pada bagian tajuk karena pertumbuhan akar terjadi hanya sebatas untuk menyerap unsur hara dan jika hara sudah terpenuhi maka akar akan berhenti berkembang. Pada perlakuan pemberian pupuk bokashi 100 *g/polybag* dan urine sapi 500 ml/L air merupakan dosis tertinggi namun memperlihatkan penurunan rasio tajuk akar, hal ini diduga jika dosis ditingkatkan maka tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan rasio tajuk akar atau bahkan dapat menurunkan rasio tajuk akar.

Menurut Sitompul dan Guritno (1995) hal ini berkaitan dengan konsep keseimbangan morfologi yang berarti bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian lain. Berat tajuk yang meningkat linier mengikuti peningkatan berat akar. Peningkatan dosis penggunaan pupuk bokashi dan urine sapi tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan rasio tajuk akar bibit tanaman kakao. Perbandingan tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu bagian

tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar yang tinggi akan diikuti dengan peningkatan berat tajuk (Gardner dkk., 1991).

Faktor pemberian bokashi menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak menunjukkan peningkatan terhadap rasio tajuk akar. Hal ini diduga karena pembelahan sel pada bibit tanaman kakao telah mencapai titik maksimal, sehingga pemberian perlakuan pupuk bokashi pada masing-masing tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rasio tajuk akar. Sutejo (2002) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan aktifitas jasad renik tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, karena tanah menjadi gembur dan porositas tanah menjadi meningkat sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman, yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara pada tanaman. Hasil berat kering tajuk akar menunjukkan penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ketajuk tanaman. Menurut Gardner dkk. (1991) perbandingan atau rasio tajuk tanaman dan akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan penambahan bagian tanaman lainnya.

Faktor pemberian urine sapi juga tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan rasio tajuk akar. Dapat dikatakan bahwa pada pemberian urine sapi hasil fotosintesisnya lebih terarah

kebagian akar. Kandungan auksin pada urine sapi mengakibatkan akar yang dihasilkan lebih besar. Auksin dapat menghambat pertumbuhan pucuk namun merangsang pembentukan akar. Menurut Lakitan (1996) auksin berperan dalam pemanjangan dan pertumbuhan awal akar. Rasio tajuk akar selain dikendalikan secara genetik, juga dipengaruhi oleh lingkungan yang kuat.

Pemberian urine sapi melalui penyemprotan kebagian daun dengan pemberian beberapa dosis, berbeda tidak nyata antar perlakuan terhadap rasio tajuk akar bibit tanaman kakao, hal ini diduga karena unsur hara tanaman telah tercukupi melalui

akar, sehingga pemupukan melalui daun belum terlihat pengaruhnya terhadap tanaman kakao. Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur bila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman.

Hasil penelitian Novita (2014) menunjukkan rasio tajuk akar bibit tanaman kakao dengan pemberian pupuk kascing dan urea terbesar yaitu 4.52 g angka ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemberian bokashi dan urine sapi dimana berat kering bibit tanaman kakao hanya mencapai 3.353 g.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian pupuk bokashi dan urine sapi pada pembibitan tanaman kakao varietas *Trinitario* berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, luas daun, lingkaran batang, berat kering serta rasio tajuk akar. Interaksi pemberian pupuk bokashi dan urine sapi dengan dosis 75 g/*Polybag* dan 400 ml/L air, merupakan dosis yang lebih baik terhadap peningkatan tinggi bibit, luas daun, berat kering dan rasio tajuk akar.
2. Faktor pemberian pupuk bokashi berpengaruh terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun,

lingkaran batang serta berat kering tetapi tidak berpengaruh terhadap rasio tajuk akar. Pemberian pupuk bokashi dengan dosis 75 g/*Polybag* merupakan dosis terbaik

3. Faktor pemberian urine sapi berpengaruh terhadap tinggi bibit, luas daun dan berat kering, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, lingkaran batang dan rasio tajuk akar. Pemberian urine sapi dengan dosis 400 ml/L air merupakan dosis terbaik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk interaksi pemberian pupuk bokashi dan urine sapi dapat disarankan menggunakan dosis 75 g/*polybag* dan 400 ml/L air.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 2008. **Pemanfaatan Urine Sapi yang difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman.** www.google.Affandi21`s weblog older. Diakses pada tanggal 08 Januari 2012.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2013. **Riaudalam Angka.** Badan Pusat Statistik Riau. Pekanbaru.
- Dwijosaputro. 1993. **Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman.** PT. Gramedia. Jakarta.
- Fauzi, Y. 2013. **Aplikasi naungan dan pupuk kascing untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao (*Theobroma cacao* L).** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Foth, H.D. 1997. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar swadaya. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** UI Pres. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1991. **Pengantar Agronomi.** PT. Gramedia. Jakarta.
- Hakim, N., Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong and H.H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Heddy, S. 1987. **Biologi Pertanian.** Rajawali Press. Jakarta.
- Hidayat, F. 2014. **Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak dipublikasikan).
- Junus, M. 2004. **Teknik Membuat dan Memanfaatkan Urine Sapi.** Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Lakitan, B.2000. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan,** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____.1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman,** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. **Petunjuk penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, A. 2000. **Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack) Teknik Budidaya tanaman.** Sinar. Medan.
- Marsono dan P. Sigit. 2001. **Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mas'ud. 1997. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murbandono, L.H.S. 2000. **Membuat Kompos.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musnamar, E.I. 2003. **Pupuk Organik.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y., A.M. Lubis., M. A. Pulung., Amrah., A. Munawar., G.B. Hong., N. Hakim.1988. **Kesuburan**

- Tanah.** Universitas Lampung. Lampung.
- Novita, R. Y. 2014. **Efek pemberian pupuk kascing dan urea terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L).** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Prawiranata, W, S. **Harran dan P. Tjandronegoro. 1995.** Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Buku Pintar Budidaya Kakao.** PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Ratnawati. 2014. **Waktu perendaman benih dengan air kelapa muda terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L).** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Rinsema. 1986. **Pupuk dan Cara pemupukan.** Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sarief, E.S. 1985. **Konservasi Tanah dan Air.** Pustaka Buana. Bandung.
- _____. 1986. **Kesuburan dan pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.
- Setyamidjaja. 1986. **Pupuk dan Pemupukan.** CV. Simplex. Jakarta.
- Sitompul, M., Guritno, B. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman.** Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Sunaryono, S. 2003. **Budidaya Kelapa Sawit.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suriatna, S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** PT. Sarana. Jakarta.
- Sutejo, M.M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Rineka Cipta. Jakarta.
- Wibisono, A dan M. Basri. 1993. **Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Kompos.** Penebar Swadaya. Jakarta.