

**PENGARUH PEMBERIAN URIN KAMBING DAN PUPUK BOKASHI
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**THE EFFECT OF GOAT'S URINE AND BOKASHI FERTILIZER
TOWARD THE GROWTH OF COCOA PLANT SEEDLINGS (*Theobroma
cacao* L.)**

M. Nurul Fahmi¹ Syafrinal² Arnis En Yulia²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru.
mhdnurfahmi94@gmail.com /082387035315

ABSTRACT

This research was aimed to determine the effect of interaction between goat's urine and bokashi fertilizer, and to get the decent dosage in the growth of cocoa seeds. This research was conducted at the experimental station of Agriculture Faculty of Riau University, from september 2016 to january 2017, factorial by using completely randomized design (CRD) method, 3 replicarions, which consist of two factors. The first factor, goat's urine dosage consisted of 3 levels (0, 50, and 100 ml/polybag) and the second factor, bokashi fertilizer dosage, consisted 3 levels (0, 50 and 100 g/polybag). The parameters observed were seedling height, leaf number, stem diameter, root volume, leaf area, plants dry weight, and the shoot to root ratio. Observations of each parameter were analyzed statistically using analysis of variance and Duncan's new multiple range test (DNMRT) level of 5%. The results show that the interaction between goat's urine and bokashi fertilizer has no significant effect on all parameters, and the goat's urine dosage of (50-100) ml/polybag and bokashi fertilizer dosage of (50-100) g/polybag is the decent dosage to increase the all parameters.

Keywords: *goat's urine, bokashi fertilizer, cocoa.*

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi untuk dikembangkan. Menurut Wahyudi dkk. (2008), kakao menduduki urutan ke 3 pada sub sektor perkebunan setelah kelapa sawit dan karet.

Di Indonesia terdapat beberapa wilayah yang memiliki potensi untuk dikembangkannya tanaman kakao, salah satunya adalah Provinsi Riau. Menurut Direktorat Jenderal

Perkebunan (2014) luas perkebunan kakao di Riau pada tahun 2014 adalah 7.615 ha. Pada tahun 2015 diperkirakan mencapai 9.432 ha. Luas areal tanaman kakao dapat bertambah karena adanya daya dukung wilayah yang mempengaruhi produksi kakao. Akibat pertambahan luas areal perkebunan kakao di Riau pada tahun 2015, maka akan dibutuhkan bibit kakao sebanyak ± 720 ribu bibit. Semakin banyaknya kebutuhan bibit kakao maka diperlukan upaya pembibitan bibit

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

kakao yang baik, sehingga kebutuhan bibit dapat kakao terpenuhi.

Pembibitan merupakan salah satu teknologi penting dalam budidaya tanaman kakao. Upaya pembibitan dilakukan untuk memperoleh mutu bibit yang baik dan berkualitas tinggi. Pertumbuhan bibit kakao dapat dioptimalkan dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam tanah. Rendahnya ketersediaan unsur hara dalam tanah dapat mengganggu pertumbuhan bibit kakao, oleh sebab itu perlu dilakukan peningkatan ketersediaan unsur hara dalam tanah dengan cara pemupukan.

Salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah adalah dengan pemberian urin kambing. Urin kambing merupakan pupuk organik yang memiliki potensi besar dan belum banyak diaplikasikan petani. Urin kambing diketahui mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro serta mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan tanaman (Abdullah dkk., 2011). Menurut Saleh (2004) urin kambing memiliki kandungan Nitrogen 1,5 %, Fosfor 0,13 % dan Kalium 1,8 %.

Hasil penelitian yang dilakukan Londra (2008), penggunaan 6 liter urin kambing+ 2 kg kompos padat per pohon per tahun pada tanaman kakao, dapat meningkatkan hasil (30-35)% dibandingkan dengan hanya diberi kompos padat. Selanjutnya, urin kambing dapat menghemat pupuk anorganik hingga 50% pada budidaya tanaman jagung dengan peningkatan produktivitas mencapai (25-30)%.

Pemberian urin kambing yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik padat dapat

meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Salah satu pupuk organik padat adalah pupuk bokashi yang mengandung unsur hara nitrogen 3,22%, phosphor 0,18%, dan kalium 3,24%, sehingga dapat meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah (Syamsuddin dan Faesal, 2003).

Bokashi adalah pupuk kompos yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan organik dengan teknologi EM4 (*Effective Microorganisms 4*). Keunggulan penggunaan teknologi EM4 adalah dapat digunakan untuk membuat pupuk organik (kompos) dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan cara konvensional (Songgolangit, 1995). Pupuk bokashi selain mengandung unsur hara makro dan mikro juga mengandung beberapa mikroba yang bersifat baik dan dapat menyuburkan tanah (Purwani dkk., 1998). Berdasarkan uraian tersebut maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh pemberian urin kambing dan pupuk bokashi terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)”**

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan dimulai dari bulan September 2016 sampai Januari 2017.

Benih kakao yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Tritinario* yang diperoleh dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan, medium tanam *top soil*, urin kambing etawa yang diperoleh dari peternak kambing di Kecamatan Dayun, Kabupaten Siak, dan pupuk bokashi yang diperoleh dari kebun

bokashi Universitas Riau Kampus Bina Widya.

Penelitian ini dilaksanakan secara faktorial (3 x 3) dan disusun di lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Faktor pertama yaitu dosis urin kambing (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu, K_0 : 0 ml/polybag, K_1 : 50 ml/polybag, K_2 : 100 ml/polybag. Faktor kedua yaitu dosis pupuk bokashi (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu, B_0 : 0 g/polybag, B_1 : 50 g/polybag, B_2 : 100 g/polybag.

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Tiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman sampel sehingga terdapat 54 tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, volume akar, berat kering dan rasio tajuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dan pupuk bokashi berpengaruh terhadap tinggi bibit kakao sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 100 g/polybag memberikan rata-rata tinggi bibit kakao tertinggi yaitu 52,58 cm dan telah memenuhi standar tinggi bibit kakao umur

3 bulan yaitu (40-60) cm (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2010), namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 50 g/polybag, serta pemberian urin kambing dosis 100 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/polybag, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena perpaduan pemberian pupuk bokashi dan urin kambing dapat memperbaiki sifat fisik tanah, seperti struktur tanah, aerase, dan terutama meningkatkan porositas tanah. Porositas tanah yang meningkat akan memudahkan akar untuk berkembang ke segala penjuru tanah sehingga penyerapan unsur hara akan semakin optimal untuk pertumbuhan tanaman. Wiskandar (2002) menyatakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah. Menurut Subowo dkk. (1990), bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerase dan perkolasi, meningkatkan porositas tanah, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah, selain itu bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara.

Penambahan pupuk bokashi dan urin kambing ke tanah juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah. Bahan organik merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme yang ada di dalam tanah, sehingga dengan adanya pemberian bahan organik maka mikroorganisme tanah akan lebih aktif lagi terutama dalam hal dekomposisi unsur hara hingga menjadi tersedia bagi tanaman.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit kakao (cm) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	34,25 d	36,5 cd	37,83 bcd	36,19 b
50	38,58 bcd	46,08 abc	52,58 a	45,75 a
100	38,50 bcd	47,08 ab	44,00 abcd	43,19 a
Rata-Rata	37,11 b	43,22 a	44,80 a	

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

Menurut Suntoro (2001) bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.

Perbaikan sifat fisik tanah dan biologi tanah juga akan diikuti dengan perbaikan sifat kimia tanah. Penambahan pupuk bokashi dan urin kambing dapat meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara tersedia untuk pertumbuhan bibit kakao. Suntoro (2001) menyatakan bahwa pemberian bahan organik akan meningkatkan pH tanah karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al sehingga tidak terhidrolisis lagi. Bell dan Besho (1993) menyatakan bahwa peningkatan pH tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation basa Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , dan Na^+ , dengan meningkatnya konsentrasi kation basa tersebut umumnya diikuti oleh turunnya konsentrasi ion H^+ dan meningkatnya konsentrasi ion OH^- di dalam tanah sehingga pada gilirannya dapat meningkatkan pH tanah.

Penyerapan unsur hara oleh tanaman akan semakin meningkat seiring bagusnya sifat fisik, biologi,

dan kimia tanah. Kandungan unsur hara nitrogen yang tinggi dalam urin kambing yaitu 1,50% (Saleh, 2004) dan dalam pupuk bokashi yaitu 3,22% ditambah adanya unsur magnesium 0,86% akan meningkatkan pembentukan klorofil pada tanaman. Peningkatan klorofil akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang tinggi. Fotosintat akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman dengan adanya unsur kalium, sehingga akan mendorong pertumbuhan tanaman, termasuk pertambahan tinggi bibit kakao. Lakitan (2010) menyatakan bahwa nitrogen pada tanaman merupakan penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tanaman seperti asam amino, amida, asam nukleat, nukleotida, dan klorofil. Menurut Fitter dan Hay (1991) salah satu fungsi unsur hara kalium adalah sebagai transport hara dari akar ke daun dan mentranslokasikan asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman. Menurut Poerwidodo (1993) magnesium berperan sebagai aktivator dalam transportasi energi beberapa enzim, sebagai bagian esensial klorofil yang memberi warna hijau pada daun, dan komponen dalam proses

pembentukan gula dari karbondioksida dan air saat penyinaran oleh matahari.

Unsur fosfor juga memiliki peran dalam transportasi hara dalam tanaman karena unsur fosfor merupakan salah satu unsur pembentuk energi. Menurut Nyakpa (1988) bahwa unsur fosfor sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena unsur fosfor banyak terdapat dalam sel tanaman berupa unit-unit nukleotida, membentuk ATP dan ADP sebagai sumber energi, penyusun RNA, DNA yang berperan dalam pertumbuhan tanaman.

Pemberian urin kambing ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan hormon di dalam tanah karena di dalam urin kambing terkandung hormon auksin. Kandungan hormon auksin yang terdapat di dalam urin kambing dapat meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Prawoto dan Suprijadji (1992) bahwa urin kambing memiliki hormon alami golongan IAA, giberelin, dan sitokinin lebih tinggi dari pada urin ternak lain. Menurut Wattimena (1988) bahwa auksin mendorong perpanjangan sel-sel pada koleoptil dan ruas-ruas tanaman, terutama terjadi pada perpanjangan sel arah vertikal.

Jumlah Daun Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing, pupuk bokashi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap jumlah daun bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/*polybag* dan pupuk bokashi dosis 100 g/*polybag* memberikan

rata-rata jumlah daun bibit kakao tertinggi yaitu 26,27 helai melebihi standar tinggi bibit kakao umur 3 bulan yaitu minimal 12 helai (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2010), namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 50 ml/*polybag* dan pupuk bokashi dosis 50 g/*polybag*, serta pemberian urin kambing dosis 100 ml/*polybag* dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/*polybag*, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kombinasi pemberian urin kambing dan pupuk bokashi dapat menjadikan tanah lebih gembur, aerasi dan drainase berimbang, porositas meningkat, dan daya pegang air lebih lama, sehingga akar berkembang menjadi lebih baik dan membuat unsur hara yang tersedia di dalam tanah menjadi lebih mudah dan lebih banyak diserap oleh akar. Semakin banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman maka proses metabolisme seperti fotosintesis akan meningkat. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga mengakibatkan meningkatnya pertambahan jumlah daun. Lingga dan Marsono (2002) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, dan sebagai sumber hara bagi tanaman. Menurut Gardner dkk. (2008) proses pertumbuhan dan perkembangan daun dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara.

Proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur nitrogen yang terdapat dalam medium tumbuh tersebut. Ketersediaan unsur hara ini semakin meningkat akibat pemberian pupuk bokashi dan urin kambing

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bibit kakao (helai) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	18,17 b	18,50 b	19,00 b	18,56 a
50	20,00 bc	22,17 ab	26,67 a	22,94 a
100	20,50 bc	23,50 ab	23,00 ab	22,33 a
Rata-Rata	19,56 a	21,39 a	22,89 a	

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

yang mengandung unsur nitrogen 3,22 % dan 1,50 % (Saleh, 2004). Menurut Tisdale dkk. (1990) nitrogen adalah unsur hara makro primer yang merupakan komponen utama berbagai senyawa dalam tubuh tanaman. Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dapat mempengaruhi pembentukan protein, dan disamping itu juga merupakan bagian integral dari klorofil (Nyakpa dkk., 1988).

Pemberian urin kambing ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan hormon di dalam tanah karena di dalam urin kambing terkandung hormon auksin dan giberelin. Kandungan hormon auksin yang terdapat di dalam urin kambing dapat meningkatkan jumlah daun. Widyastuti dan Tjokrokusumo (2007) menyatakan hormon auksin berperan dalam pembentukan batang dan daun, perpanjangan dan pertumbuhan awal akar, meningkatkan sintesa protein, dan pembentukan dinding sel, sedangkan hormon giberelin juga berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel, sintesis RNA dan protein, serta pemanjangan batang.

Diameter Batang Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dan pupuk bokashi berpengaruh terhadap diameter batang bibit kakao sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap diameter batang bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 100 g/polybag memberikan rata-rata diameter batang bibit kakao tertinggi yaitu 1,18 cm melebihi standar tinggi bibit kakao umur 3 bulan yaitu (0,7-1) cm (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2010), namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 50 g/polybag, serta pemberian urin kambing dosis 100 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/polybag, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kombinasi antara urin kambing dosis (50-100) ml/polybag dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/polybag dapat memberikan ketersediaan unsur hara terutama unsur hara makro N, P, dan K yang cukup bagi tanaman

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bibit kakao (cm) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	0,73 c	0,96 b	0,97 b	0,89 b
50	0,98 b	1,05 ab	1,18 a	1,07 a
100	0,98 b	1,00 ab	1,09 ab	1,03 a
Rata-Rata	0,90 b	1,00 a	1,08 a	

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

untuk meningkatkan proses metabolisme terutama proses fotosintesis. Meningkatkan fotosintesis tanaman maka akumulasi fotosintat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Gardner dkk. (2008) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan proses metabolisme tanaman dan akumulasi asimilat pada daerah batang meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Lingga dan Marsono (2013) menyatakan unsur N merupakan unsur hara esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel, sedangkan unsur K berperan penting dalam dinding sel dan menguatkan vigor tanaman.

Pemberian urin kambing juga berpengaruh dalam peningkatan kandungan hormon di dalam tanah salah satunya hormon auksin dan giberelin. Kandungan hormon yang cukup bagi tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Wattimena (1988), hormon auksin dan hormon giberelin dapat memacu pertumbuhan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga

mendukung pertumbuhan diameter batang bibit kakao.

Luas Daun Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dan pupuk bokashi berpengaruh terhadap luas daun bibit kakao sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap luas daun bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 100 g/polybag memberikan rata-rata luas daun bibit kakao tertinggi yaitu 131,78 cm² dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 0 ml/polybag dikombinasikan dengan pemberian pupuk bokashi dosis (0-100) g/polybag, namun berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini diduga penambahan urin kambing dan pupuk bokashi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga dengan baiknya sifat tanah ini akan meningkatkan penyerapan unsur hara dan hormon yang terkandung dalam urin kambing dan pupuk bokashi. Wibisono dan Basri (1993)

Tabel 4. Rata-rata luas daun bibit kakao (cm²) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	37,38 d	62,29 cd	76,54 bcd	58,74 b
50	79,82 abcd	92,44 abc	131,78 a	101,34 a
100	87,89 abcd	90,29 abc	119,22 ab	99,13 a
Rata-Rata	68,36 b	81,68 b	109,18 a	

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

menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh 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.

Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen dan fosfor. Lindawati dkk. (2000) menyatakan nitrogen penting untuk pembentukan hijau daun dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis akan dirombak melalui proses respirasi yang akan menghasilkan energi untuk pembelahan sel dan pembesaran sel yang terdapat pada daun tanaman yang menyebabkan daun dapat mencapai panjang dan lebar maksimal. Fosfor berperan pada perkembangan jaringan meristem (Sarief, 1986). Jaringan meristem terdiri dari meristem pipih dan meristem pita. Heddy (2001) menyatakan bahwa 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.

Urin kambing memiliki kandungan beberapa jenis hormon, diantaranya hormon auksin. Hormon auksin berperan dalam merangsang pertumbuhan jaringan muda seperti daun. Semakin cepat terbentuk daun sempurna maka akan lebih sempurna dalam menangkap cahaya matahari sehingga digunakan untuk proses fotosintesis. Campbell (2000) menyatakan bahwa auksin tidak hanya memacu pemanjangan batang tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk akar dan daun.

Volume Akar Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing berpengaruh terhadap volume akar bibit kakao sedangkan pemberian pupuk bokashi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap volume akar bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pemberian pupuk bokashi dosis 100 g/polybag memberikan rata-rata volume akar bibit kakao tertinggi yaitu 36,57 ml, namun berbeda tidak nyata

Tabel 5. Rata-rata volume akar bibit kakao (ml) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	5,57 d	11,27 cd	17,13 bcd	11,32 b
50	23,23 bc	27,43 ab	36,57 a	29,08 a
100	25,13 bc	29,27 ab	31,23 ab	28,54 a
Rata-Rata	17,79 b	22,66 ab	28,31 a	

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

dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 50 g/polybag, serta pemberian urin kambing dosis 100 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/polybag, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa pemberian urin kambing dan pupuk bokashi akan memperbaiki sifat fisik tanah dimana tanah akan semakin gembur, kemampuan tanah dalam mengikat air akan semakin meningkat, aerase dan drainase tanah menjadi lebih baik. Lakitan (2010) menyatakan bahwa yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain suhu, aerase, ketersediaan air dan unsur hara. Apabila kondisi medium yang digunakan memiliki kondisi fisik yang baik maka tanaman akan mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pula.

Selain perbaikan sifat fisik tanah, pemberian pupuk bokashi dan urin kambing juga meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan diserap semakin besar oleh tanaman, terutama unsur hara P dan K yang berperan dalam pemanjangan sistem perakaran tanaman. Menurut Sarief (1986), jika perakaran tanaman berkembang

dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam membentuk sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung-ujung akar merangsang sistem perakaran yang baik.

Berat Kering Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian urin kambing berpengaruh terhadap berat kering bibit kakao sedangkan pupuk bokashi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap berat kering bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 100 g/polybag memberikan rata-rata berat kering tertinggi yaitu 26,32 g dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 0 ml/polybag dikombinasikan dengan pemberian pupuk bokashi dosis (0-100) g/polybag, namun berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena perbaikan sifat fisik tanah

Tabel 6. Rata-rata berat kering bibit kakao (g) umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urin kambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	6,54 c	10,75 bc	14,80 bc	10,70 b
50	17,14 ab	21,92 a	26,32 a	21,79 a
100	16,56 ab	21,78 a	21,92 a	20,09 a
Rata-Rata	13,75b	18,15 a	21,01 a	

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

akibat pemberian urin kambing dan pupuk bokashi akan semakin meningkatkan pertumbuhan akar tanaman dan semakin meningkatkan penyerapan air dan unsur hara yang terdapat dalam tanah. Meningkatnya penyerapan air dan unsur hara mengakibatkan meningkatnya proses fisiologi dan metabolisme sehingga mendorong pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan volume akar bibit kakao. Peningkatan pertumbuhan tersebut akan berbanding lurus dengan pertumbuhan berat kering bibit tanaman kakao. Menurut Lakitan (2010) bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari kemampuan tanaman tersebut dalam menyerap unsur hara yang ada. Jika kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara lebih tinggi, maka proses fisiologi yang terjadi dalam tanaman terutama translokasi unsur hara dan hasil fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga organ tanaman akan menjalankan fungsinya dengan baik.

Ketersediaan unsur hara dan hormon di dalam tanah akan diserap oleh tanaman, sehingga mengakibatkan meningkatnya proses fisiologi dan metabolisme yang akhirnya dapat meningkatkan jumlah

sel di dalam tanaman. Sel akan membentuk jaringan yang baik dan akan membentuk organ yang baik pula. Berat kering merupakan hasil dari pengeringan dimana seluruh air yang terdapat dalam jaringan tanaman telah menguap seluruhnya. Menurut Harjadi (2002) bahwa berat kering tanaman merupakan jumlah akumulasi senyawa organik dari hasil fotosintesis yang dimanfaatkan sebagai cadangan makanan.. Menurut Burhanuddin (1996) bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tersebut tergantung pada jumlah sel, ukuran sel atau kualitas sel penyusun tanaman dan tergantung pada ketersediaan unsur hara.

Rasio Tajuk Akar Bibit Kakao

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi berpengaruh terhadap rasio tajuk dan akar bibit kakao sedangkan pemberian urin kambing dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap rasio tajuk dan akar bibit kakao. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi

Tabel 7. Rata-rata rasio tajuk akar bibit kakao umur 3 bulan dengan pemberian urin kambing dan pupuk bokashi

Dosis urinkambing (ml/polybag)	Dosis pupuk bokashi (g/polybag)			Rata-rata
	0	50	100	
0	1,81 c	2,69 bc	2,86 bc	2,45 a
50	2,75 bc	3,95 ab	4,11 a	3,60 a
100	2,79 bc	3,25 ab	3,88 ab	3,31 a
Rata-Rata	2,45 b	3,29 a	3,62 a	

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

dosis 100 g/polybag berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pemberian urin kambing dosis 50 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis 50 g/polybag, serta pemberian urin kambing dosis 100 ml/polybag dan pupuk bokashi dosis (50-100) g/polybag, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rasio tajuk akar merupakan perbandingan pertumbuhan antara tajuk dan akar. Nilai rasio tajuk akar menunjukkan bahwa pertumbuhan akar yang baik akan meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman. Pemberian urin kambing dan pupuk bokashi dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik. Perkembangan akar yang baik ini akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga pertumbuhan tajuk akan meningkat. Menurut Gardner dkk. (2008), bahwa rasio tajuk dan akar mempunyai pengertian pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar akan diikuti dengan peningkatan tajuk. Sarief (1986) menyatakan, bahwa jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian

tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian urin kambing dan pupuk Bokashi tidak berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan.
2. Pemberian urin kambing dosis (50-100) ml/polybag dan pupuk Bokashi dosis (50-100) g/polybag memberikan hasil yang cenderung terbaik terhadap semua parameter pengamatan.

Saran

Dari hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) umur 3 bulan yang terbaik, dapat diberikan urin kambing dosis 50 ml/polybag (50 ml/10 kg tanah) dan pupuk bokashi dosis 100 g/polybag (50 ml/10 kg tanah).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., D. D. S. Budhie, & A. D. Lubis. 2011. **Pengaruh aplikasi urin kambing dan pupuk cair organik komersial terhadap beberapa parameter agronomi pada tanaman pakan *indigofera* sp.** Jurnal Pastura, volume 1 (1): 5-8.
- Bell, L. C., dan T. Besho. 1993. **Assesment of Aluminium Detoxification and Plant Response.** In: Dynamics of Organic Matter in Relation to Sustainability of Agricultural Systems. John Wiley and Sons. New York.
- Burhanuddin. 1996. **Pengaruh metode ekstraksi dan tingkat kadar air benih terhadap viabilitas kakao.** Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Campbell, N. A., J. B. Reece, dan L. G. Mitchell. 2001. **Biologi.** Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. **Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao Tahun 2011-2014.** Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Gardner, F. P., B. R. Pearce, dan R. L. Mitchell. 2008. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** UI Press. Jakarta.
- Harjadi, S. S. 2002. **Pengantar Agronomi.** PT. Gramedia. Jakarta.
- Heddy, S. 2001. **Ekofisiologi Tanaman: Suatu Kajian Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman.** Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 2010. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.** PT. Rajawali Press. Jakarta.
- Lindawati, N., Izhar, dan H. Syafria. 2000. **Pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal kumpai pada tanah podzolik merah kuning.** Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Volume 2 (2): 130-133.
- Lingga, P., dan Marsono. 2013. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta
- Londra, I.M. 2008. **Membuat pupuk cair bermutu dari limbah kambing.** Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia, Volume 30 (6): 5-7.
- Nyakpa M. Y., A. M. Lubis, M. A. Pulung, G. Amrah, A. Munawar, G. B. Hong, dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Poerwidodo. 1993. **Telaah Kesuburan Tanah.** Penerbit Angkasa. Bandung

- Prawoto, A. A., & G. Suprijadji. 1992. **Kandungan hormon dalam air seni beberapa jenis ternak.** Pelita Perkebunan, Volume 7 (4): 79-84.
- Purwani, J., T. Prihatini, A. Kentjanasari, R. Hidayat. 1998. **Pengaruh jenis bokashi terhadap kandungan unsur hara tanah, populasi mikroba, dan hasil padi di lahan sawah.** Didalam prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bidang Kimia dan Biologi Tanah, Bogor. 10–12 Feb 1998. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Balitbang Pertanian Departemen Pertanian, Bogor.
- Saleh, E. 2004. **Dasar Pengolahan Ternak.** Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sarief, E. S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.
- Sitompul, M. dan B. Guritno. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman.** UGM Press. Yogyakarta.
- Songgolangit. 1995. **Bokashi Cara Pembuatan dan Aplikasi.** PT. Persada Jakarta. Jakarta.
- Suntoro. 2001. **Pengaruh residu penggunaan bahan organik, dolomit, dan kcl pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea*, L.) pada oxic dystrodept di Jumapolo, Karanganyar.** Jurnal Habitat, volume 12 (3): 170-177.
- Syamsuddin dan Faesal. 2003. **Pengaruh berbagai takaran bokashi terhadap hasil tanaman jagung.** Jurnal Stigma, volume 11(4): 345-347.
- Tisdale, S. L., E. L. Nelson, dan J. D. Beaton. 1990. **Soil Fertility dan Fertilizer.** Edisi ke-4. McMillan Pub. Co. New York.
- Wahyudi T, T. R. Panggabean, dan Pujiyanto. 2008. **Panduan Lengkap Kakao.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wattimena, G.A. 1988. **Zat Pengatur Tumbuh Tanaman.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wibisono, A., dan Basri, M. 1993. **Pemanfaatan Limbah Organik untuk Kompos.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widyastuti, N, dan D. Tjokrokusumo. 2007. **Peranan beberapa zat pengatur tumbuh (zpt) tanaman pada kultur *in vitro*.** Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Volume 3 (5): 55-63.
- Wiskandar. 2002. **Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah di lahan kritis yang telah diteras.** Kongres Nasional VII.