**PENGARUH PUPUK KASCING DAN PUPUK NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**EFFECT OF VERMICOMPOST AND NPK FERTILIZER ON THE
GROWTH OF COCOA PLANT SEEDLING (*Theobroma cacao* L.)**

Febrianti Triastuti¹, Wardati², and Arnis En Yulia²

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Riau

Email: Febriantitriastuti89@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the interaction of vermicompost and NPK fertilizers as well as get the best dose of the growth of cocoa seedling (*Theobroma cacao* L.). This research has been conducted on the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Riau from April to August 2015. The study was conducted in 4 x 4 factorial experiment arranged in completely randomized design. The first factor is the dose of vermicompost that consists of 4 levels: 0 g/plant, 15 g/plant, 25 g/plant and 35 g/plant and the second factor is the dose of NPK fertilizer which consisting of 4 levels: 0 g/plant, 7,5 g/plant, 15 g/plant and 22,5 g/plant. In this study, there are 16 combinations of treatment with 3 replications so that there are 48 experimental units. Each experiment contained 3 unit seedling and two nursery plants into samples so obtained total 144 seedlings. Observations was plant heigh, number of leaves, stem diameter, leaf area, root volume, the ratio of crown roots and dry weight of plants. The results showed that the interaction of vermicompost and NPK fertilizers give the best effect at treatment of vermicompost 25 g/plant and NPK fertilizer 7,5 g/plant. Vermicompost best factor is 15 - 25 g/plant, while the factor that best NPK fertilizer is 7,5 g/plant.

Keywords: *Theobroma cacao* L., vermicompost, NPK fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan nasional dan berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani dan sumber devisa negara, disamping mendorong berkembangnya agroindustri dan agrobisnis kakao (Zaenudin, 2004).

Komoditi kakao pada masa yang akan datang diharapkan akan dapat menduduki tempat yang sejajar dengan komoditi karet dan kelapa sawit. Komoditi kakao mempunyai peluang untuk pasaran ekspor, sehingga dapat meningkatkan devisa negara. Untuk itu pemerintah berusaha meningkatkan dan mengembangkannya. Usaha-usaha yang akan dilaksanakan salah satunya yaitu intensifikasi.

Untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi tanaman kakao adalah dengan memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao itu sendiri. Pembibitan merupakan langkah awal guna mendapatkan bibit tanaman kakao yang baik untuk ditanam di lapangan, karena dari pembibitan inilah akan didapat bibit kakao yang nantinya akan menghasilkan tanaman kakao yang mampu berproduksi secara maksimal dan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya.

Bibit kakao yang baik dihasilkan dari pembibitan kakao yang baik, sehingga diharapkan pertumbuhan vegetatif dan generatif serta produksi juga akan baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemupukan, pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik dan pupuk anorganik ke dalam medium pembibitan.

Pemupukan bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah, sehingga kakao dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Pemupukan dapat menambah unsur hara yang kurang tersedia di dalam tanah dalam jumlah yang cukup seperti nitrogen, fosfor dan kalium.

Simamora dan Salundik (2006) menyatakan, penggunaan pupuk organik dan anorganik secara seimbang (50% : 50%) akan meningkatkan produktifitas tanah dan menjaga keberlangsungan penggunaan lahan.

Kascing merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur makro maupun mikro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Kascing memiliki unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, mineral dan vitamin. Kotoran cacing tanah sebagai bahan organik

mengandung berbagai bahan atau komponen yang secara fisik maupun kimiawi dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama dalam fase pembibitan yang membutuhkan nutrisi yang lengkap untuk pertumbuhannya. Berdasarkan hasil analisis, kotoran cacing mengandung unsur hara N, P, K, Na, Ca, dan Mg. Kotoran cacing dapat meningkatkan pH tanah, populasi mikroflora dalam tanah, kadar humus dan kandungan N, P, K dalam tanah serta unsur hara mikro lainnya yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman (Rismunandar, 1994).

Pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik akan lebih efektif dimanfaatkan oleh tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk majemuk NPK.

Pupuk majemuk NPK merupakan pupuk anorganik yang sering digunakan karena di dalamnya terkandung tiga unsur yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor, dan kalium (Sarief, 1986). Unsur nitrogen yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, unsur fosfor berperan dalam reaksi fotosintesis, respirasi, dan merupakan bagian dari nukleotida, dan unsur kalium juga berperan penting dalam fotosintesa (Gardner dkk, 1991).

Interaksi pupuk kascing dan pupuk NPK berpotensi mempunyai efek positif dimana pemberian pupuk kascing sebagai bahan organik mampu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik seperti memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan

kemampuan menahan air sehingga kemampuan akar menyerap hara di dalam tanah akan semakin baik. Penambahan pupuk kascing juga berpengaruh terhadap sifat biologi, karena dapat meningkatkan aktifitas organisme tanah sehingga proses dekomposisi di dalam tanah akan meningkat, dengan demikian pemberian pupuk NPK akan lebih efisien diserap oleh akar tanaman sehingga unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan tentunya dapat meningkatkan bibit tanaman kakao yang berkualitas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan April sampai Agustus 2015.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao jenis F1 (ICS 60 x SCA 12) dari PT. Inang Sari Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat, lapisan atas *Inceptisol* yang di ambil dari lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, insektisida, fungisida, pupuk kascing dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jangka sorong, timbangan analitik, oven, amplop kertas padi, kamera, buku dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen faktorial 4 x 4 yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis pupuk kascing (K) yang terdiri dari 4 taraf

dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (N) yang terdiri dari 4 taraf.

Faktor 1. Dosis pupuk kascing

K0 : 0 g/tanaman

K1 : 5 g/tanaman

K2 : 25 g/tanaman

K3 : 35 g/tanaman

Faktor 2. Dosis pupuk NPK

N0 : 0 g/tanaman

N1 : 7,5 g/tanaman

N2 : 15 g/tanaman

N3 : 22,5 g/tanaman

Dari kedua faktor tersebut didapat 16 kombinasi dengan 3 ulangan sehingga total satuan percobaan penelitian adalah 48 unit. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit dan 2 bibit menjadi sampel pengamatan dengan jumlah keseluruhan adalah 144 bibit.

Parameter yang diamati adalah tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering tanaman. Data yang diperoleh dari hasil pelaksanaan penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam model linier. Hasil sidik ragam dilanjutkan dengan Uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi bibit (cm)

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao sedangkan faktor tunggal pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit tanaman kakao (cm) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	27,00 cde	27,41 cde	28,91 bcde	25,75 e	27,27 c
15	29,33 bcde	30,75 abcde	30,50 abcde	26,58 de	29,29 bc
25	31,33 abcd	35,00 a	33,50 ab	29,16 bcde	32,25 a
35	33,16 ab	34,16 ab	32,16 abc	26,00 e	31,37 ab
Rata-rata	30,20 a	31,83 a	31,27 a	26,87 b	

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman menghasilkan tinggi bibit tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 35 cm. Susanto (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi bibit tanaman kakao pada umur 3 bulan dapat menghasilkan tinggi bibit 25 - 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan tinggi bibit tanaman kakao telah memenuhi standar pertumbuhan bibit tanaman kakao umur 3 bulan yaitu tinggi bibit antara 26 - 35 cm bahkan sudah ada yang melebihi standar pertumbuhan tanaman kakao (Tabel 1).

Pada pemberian pupuk kascing 35 g/tanaman dan pupuk NPK 22,5 g/tanaman merupakan dosis tertinggi, tidak menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk dalam jumlah yang berlebih, tidak lagi mendorong pertumbuhan untuk lebih aktif, tetapi sebaliknya mulai menekan laju pertumbuhan tanaman.

Perlakuan yang memperlihatkan tinggi bibit tertinggi yaitu pada perlakuan 25 g/tanaman dengan tinggi rata-rata

32,25 cm, hal ini diduga bahwa pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman mampu memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Adapun sifat fisik tanah yaitu berupa struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (aerasi) dan drainase tanah.

Pemberian pupuk NPK dengan dosis 7,5 g/tanaman menghasilkan rata-rata tertinggi dengan tinggi bibit 31,83 cm. Hal ini karena pupuk NPK 7,5 g/tanaman merupakan dosis terbaik yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kakao. Unsur nitrogen yang diserap tanaman berfungsi merangsang pertumbuhan keseluruhan bagian tanaman terutama batang dan daun (Lingga dan Marsono, 2004).

Pada Tabel 1 pemberian pupuk NPK 22,5 g/tanaman yang merupakan dosis tertinggi menghasilkan tinggi bibit yang terendah yakni 25,75 cm. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK sebagai pupuk kimia yang diberikan secara berlebihan dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah menjadi tidak seimbang dan mengganggu proses fisiologi tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh tidak

nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao sedangkan faktor tunggal pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman kakao (helai) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	13,00 d	16,16abc	16,66 ab	13,50 cd	14,83 b
15	16,33 abc	16,50 abc	17,66 ab	16,33 abc	16,70 a
25	16,66 ab	18,83 a	17,33 ab	16,16 abc	17,25 a
35	17,83 ab	17,66 ab	17,00 ab	15,16 bcd	16,91 a
Rata-rata	15,95 ab	17,29 a	17,16 a	15,29 b	

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

Berdasarkan Tabel 2 pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman memiliki jumlah daun terbanyak yakni 18,83 helai yang merupakan perlakuan lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara di dalam tanah sudah memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhannya. Disamping itu unsur N yang terdapat pada pupuk kascing dan pupuk NPK berperan dalam perkembangan tanaman dan berfungsi dalam pembelahan sel, pemberian unsur N secara optimum dapat dimanfaatkan oleh bibit tanaman kakao untuk pembentukan daun. Nyakpa dkk. (1988) menyatakan proses pembentukan daun tidak lepas dari peranan unsur hara N dan P yang terdapat pada medium tanam dan tersedia bagi tanaman.

Pada perlakuan pupuk kascing 35 g/tanaman dan NPK 22,5 g/tanaman yang merupakan dosis tertinggi menghasilkan jumlah daun

15,16 helai lebih rendah dibandingkan perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman. Hal ini dikarenakan penambahan unsur hara yang berlebihan akan menekan ketersediaan unsur hara lain yang menyebabkan kondisi yang tidak seimbang di dalam tanah. Menurut Kosasih dan Heryati (2006) penambahan unsur hara yang berlebihan melalui pemupukan dapat bersifat racun maupun mengakibatkan ketersediaan Zn, Fe dan Cu berkurang serta mempersulit penyerapan unsur Mn sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Pada Tabel 2 pemberian pupuk kascing 15 g/tanaman sudah dapat peningkatan pertambahan jumlah daun dengan rata-rata 16,70 helai. Hal ini karena pemberian pupuk kascing sebagai pupuk organik juga berpengaruh terhadap sifat fisik, sifat biologi dan sifat kimianya. Zahid (1994) dalam Krishnawati (2003) menyatakan pemberian pupuk kascing ke dalam tanah dapat

memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sebagai sumber hara makro dan mikro serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah.

Pada Tabel 2 pemberian pupuk NPK dengan 7,5 g/tanaman memberikan jumlah daun terbanyak dengan jumlah daun rata-rata yakni 17,29 helai. Hal ini disebabkan karena unsur nitrogen yang terdapat di dalam pupuk NPK dapat dimanfaatkan secara efisien sehingga dapat memacu pertumbuhan jumlah daun bibit. Menurut Hardjowigeno (2003) bahwa nitrogen diperlukan tanaman untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam proses pembentukan sel-sel serta berperan dalam

pembentukan klorofil. Adanya klorofil yang cukup pada daun akan meningkatkan kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari sehingga proses fotosintesis meningkat yang kemudian menghasilkan bahan organik sumber energi yang diperlukan sel-sel untuk melakukan aktifitas pembelahan dan pembesaran sel.

Diameter Batang (cm)

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kakao sedangkan faktor tunggal pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kakao.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang tanaman kakao (cm) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	1,15 d	1,31 abc	1,29 abc	1,11 d	1,22 c
15	1,30 abc	1,36 a	1,31 abc	1,19 bcd	1,29 b
25	1,32 ab	1,44 a	1,42 a	1,30 abc	1,37 a
35	1,34 abc	1,35 ab	1,34 ab	1,17 cd	1,30 b
Rata-rata	1,28 b	1,36 a	1,34 ab	1,19 c	

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

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman merupakan pemberian perlakuan yang menghasilkan diameter batang terbesar yaitu 1,44 cm. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kascing sebagai bahan organik mampu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik, sifat biologi, dengan demikian pemberian pupuk NPK akan lebih efisien diserap oleh akar

tanaman sehingga unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti diameter batang. Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa peranan utama N ialah mempercepat pertumbuhan secara keseluruhan terutama batang dan daun.

Pada perlakuan pupuk kascing 35 g/tanaman dan pupuk NPK 22,5 g/tanaman yang merupakan dosis tertinggi, tidak menunjukkan pertambahan diameter batang lebih

baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman. Diduga pemberian pupuk dalam jumlah yang berlebihan, tidak lagi meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi sebaliknya pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal

Pada pemberian pupuk kascing dengan dosis 25 g/tanaman menghasilkan diameter batang terbesar yaitu dengan rata-rata 1,37 cm, hal ini dikarenakan pupuk kascing memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang berperan terhadap pertumbuhan bibit kakao, memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan penyerapan air dan hara pada tanah. Kartini (1999) menyatakan pemberian pupuk kascing ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah, sifat kimia dan sifat biologi.

Pada pemberian pupuk NPK dengan dosis 7,5 g/tanaman merupakan dosis optimum yang mampu meningkatkan diameter batang dengan jumlah rata-rata yaitu

1,36 cm. Unsur hara N, P dan K yang diberikan menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan optimal dari tanaman. Unsur N diperlukan untuk sintesis protein dan pembentukan sel-sel baru dapat dicapai sehingga mampu menambah diameter batang. Unsur P dan K sangat berperan dalam mempercepat laju dan perkembangan tanaman (Suriatna, 1988).

Luas Daun (cm²)

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK serta faktor tunggal pupuk kascing berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit tanaman kakao sedangkan faktor tunggal pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit tanaman kakao.

Tabel 4. Rata-rata luas daun tanaman kakao (cm²) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	161,80 f	204,46 abcdef	203,78 abcdef	180,53 def	187,64 b
15	197,01 bcdef	211,68 abcde	245,98 a	181,21 cdef	208,96 a
25	197,23 bcdef	229,73 ab	210,32 abcde	194,53 bcdef	207,95 a
35	226,12 abc	225,22 abcd	215,96 abcde	176,25 ef	210,88 a
Rata-rata	195,54 b	217,77 a	219,01 a	183,13 b	

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

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk kascing 15 g/tanaman dan pupuk NPK 15 g/tanaman merupakan perlakuan yang menghasilkan luas daun sebesar yaitu 245,98 cm². Hal ini karena

peranan bahan organik yang tersedia pada pupuk kascing dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Peningkatan ini juga tidak terlepas dari pupuk NPK yang diberikan, Suriatna (1988)

menyatakan bahwa, unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur mikro merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman, apabila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan akan terhambat.

Pada perlakuan pupuk kascing 35 g/tanaman dan pupuk NPK 22,5 g/tanaman yang merupakan dosis tertinggi menghasilkan luas daun 176,25 cm², ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan pupuk kascing 15 g/tanaman dan pupuk NPK 15 g/tanaman. Hal ini diduga jika pemberian NPK ditingkatkan akan terjadi kelebihan unsur hara yang dapat menghambat pembentukan daun. Pemupukan yang berlebihan akan membuat larutan tanah menjadi pekat dan menghambat proses osmosis, proses osmosis yang terganggu akan menyebabkan terganggunya proses fisiologis tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada perlakuan tanpa pupuk kascing dan tanpa pupuk NPK merupakan luas daun terkecil yakni 161,80 cm². Hal ini disebabkan belum tercukupinya unsur hara di dalam tanah untuk pembentukan daun bibit tanaman kakao. Menurut Chaturvedi (2005), nitrogen pada tanaman berfungsi dalam memperluas area daun sehingga dapat meningkatkan fotosintesis.

Pemberian pupuk kascing dengan dosis 15 g/tanaman sudah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama pada luas daun yang menghasilkan rata-rata luas daun yakni 208,96 cm². Pupuk kascing dengan 15 g/tanaman mampu meningkatkan luas daun bibit tanaman kakao karena dengan dosis tersebut telah mampu menyediakan

kebutuhan hara tanaman. Kascing memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro. Sarief (1986) unsur Mg diperlukan sebagai penyusun klorofil. Klorofil merupakan zat hijau daun yang memiliki peran penting dalam fotosintesis. Selain itu dengan luasnya daun akan meningkatkan laju fotosintesis.

Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis 7,5 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama pada luas daun dengan luas 217,77 cm². Hal ini dikarenakan pemberian dosis tersebut mampu menyumbangkan unsur hara bagi tanaman sehingga laju fotosintesis meningkat dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya ditranslokasikan ke organ-organ pertumbuhan vegetatif yang digunakan untuk penambahan luas daun. Lukikariati dkk. (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman hingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi tinggi. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang dan akar.

Volume Akar (ml)

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK serta faktor tunggal pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit tanaman kakao sedangkan faktor tunggal pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit tanaman kakao.

Tabel 5. Rata-rata volume akar tanaman kakao (ml) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	5,13 d	5,46 cd	5,61 bcd	5,26 cd	5,37 b
15	6,30 abcd	6,53 abcd	7,20 abcd	6,00 abcd	6,50 a
25	7,13 abcd	7,83 a	7,40 abc	6,15 abcd	7,12 a
35	7,71 ab	6,68 abcd	6,26 abc	5,76 abcd	6,60 a
Rata-rata	6,57 a	6,63a	6,62 a	5,79 a	

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

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan NPK 7,5 g/tanaman menunjukkan volume akar bibit tanaman kakao yang tertinggi dari semua perlakuan yaitu 7,83 ml. Hal ini dikarenakan pemberian bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Menurut Lakitan (2000) bahwa yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerasi, ketersediaan air dan unsur hara.

Berdasarkan Tabel 5, pemberian pupuk kascing 35 g/tanaman dan pupuk NPK 22,5 g/tanaman merupakan pemberian perlakuan dengan dosis yang tertinggi tetapi menghasilkan jumlah volume akar yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk dengan dosis yang berlebihan menyebabkan tidak terjadinya keseimbangan pupuk dalam tanah, sehingga tanaman tidak sempurna menyerap unsur hara akibatnya dapat menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman.

Pada pemberian pupuk kascing 15 g/tanaman telah mampu meningkatkan volume akar bibit tanaman kakao dengan rata-rata 6,50 ml. Hal ini diduga pupuk organik kascing berfungsi sebagai perbaikan struktur tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti giberelin, sitokinin dan auksin. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi bisa mempercepat mineralisasi atau pelepasan unsur hara dari kotoran cacing menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Mulat, 2003).

Pada Tabel 5, pemberian pupuk NPK telah mampu meningkatkan jumlah volume akar bibit tanaman kakao. Pada perlakuan pupuk NPK 7,5 g/tanaman menghasilkan volume akar yang terbanyak dengan rata-rata 6,63 ml tetapi pada perlakuan pupuk NPK 22,5 g/tanaman yang merupakan perlakuan tertinggi tidak menghasilkan volume akar yang lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan mewahnya ketersediaan unsur N, P dan K di dalam tanah, sehingga tidak mempengaruhi volume akar tanaman kakao.

Rasio Tajuk Akar

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh tidak

nyata terhadap rasio tajuk akar bibit tanaman kakao sedangkan pengaruh faktor tunggal pupuk kascing dan pupuk berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit tanaman kakao.

Tabel 6. Rata-rata rasio tajuk akar tanaman kakao dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	1,22 c	1,65 abc	1,69 abc	1,33 ab	1,47 b
15	1,43 abc	1,72 abc	1,85 abc	1,64 abc	1,66 ab
25	1,70 abc	2,07 a	1,95 ab	1,94 ab	1,92 a
35	1,72 abc	2,04 a	1,90 ab	1,19 c	1,71 ab
Rata-rata	1,52 b	1,87 a	1,85 a	1,53 b	

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

Tabel 6 menunjukkan pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah rasio tajuk akar tertinggi yaitu 2,07. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kascing dengan pupuk NPK sudah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan bibit sudah tercukupi. Unsur hara yang tersedia akan dimanfaatkan untuk pertumbuhannya, seperti pertumbuhan tajuk dan akar tanaman. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang berperan dalam proses penyerapan unsur hara. Pertumbuhan tajuk tanaman lebih dipacu apabila tersedia unsur hara N yang cukup dan tersedia air.

Pemberian pupuk kascing 35 g/tanaman dan pupuk NPK 22,5 g/tanaman merupakan pemberian dosis tertinggi tetapi memiliki jumlah

rasio tajuk akar yang terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena pemberian pupuk yang berlebihan sampai batas melebihi batas kebutuhan tanaman akan memberikan pengaruh toxic atau keracunan pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat.

Berdasarkan Tabel 6 pemberian pupuk kascing 15 g/tanaman telah mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terutama pada rasio tajuk akar dengan rata-rata 1,66. Hal ini dikarenakan bahan organik yang terdapat pada pupuk kascing berperan dalam peningkatan rasio tajuk akar bibit tanaman kakao. Menurut Widdiana dan Wibisono (1994) dengan pemberian pupuk organik ke dalam tanah meningkatkan berat basah dan berat kering dan secara otomatis dapat meningkatkan rasio tajuk akar pada tanaman.

Pada Tabel 6, pemberian pupuk NPK dengan dosis

7,5 g/tanaman merupakan rata-rata rasio tajuk akar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu dengan rata-rata 1,87. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara N, P dan K di dalam tanah sudah tercukupi, sehingga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Gardner dkk. (1991) menyatakan, perbandingan atau rasio tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar akan diikuti dengan peningkatan tajuk. Pertumbuhan tajuk akan lebih ditingkatkan apabila ketersediaan N dan air lebih banyak,

sedangkan pertumbuhan akar akan lebih ditingkatkan apabila N dan air terbatas.

Berat Kering Tanaman

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman kakao sedangkan pemberian faktor tunggal pupuk kascing dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit tanaman kakao.

Tabel 7. Rata-rata berat kering bibit tanaman kakao (g) dengan perlakuan pupuk kascing dan pupuk NPK pada umur 3 bulan

Pupuk Kascing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	7,5	15	22,5	
0	8,48 e	8,98 de	9,84 abcde	9,33 cde	9,16 b
15	9,73 bcde	10,87 abcd	11,04 abcd	9,35 cde	10,25 a
25	9,98 abcde	11,97 a	11,55 ab	9,51 bcde	10,75 a
35	10,68 abcd	11,45 abc	10,71 abcd	9,00 de	10,46 a
Rata-rata	9,72 b	10,82 a	10,78 a	9,30 b	

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

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman merupakan perlakuan yang menghasilkan berat kering terberat yakni 11,97 g. Peningkatan berat kering tanaman tercermin dari parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, volume akar dan rasio tajuk akar yang memberikan hasil rata-rata tertinggi pada interaksi perlakuan yang sama yaitu pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman. Berat kering mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tersebut

tergantung pada jumlah sel, ukuran sel atau kualitas sel penyusun tanaman, hal ini tergantung pada ketersediaan unsur hara (Burhanuddin, 1996).

Pada Tabel 7, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kascing dengan 15 g/tanaman sudah mampu meningkatkan berat kering tanaman kakao yang menghasilkan berat rata-rata 10,25 g. Hal ini dikarenakan pupuk kascing dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Sifat fisik berupa agregat tanah, pori-pori, drainase dan aerasi tanah. Jumin (1987) menyatakan

bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air dan dengan pengeringan air diperoleh bahan kering berupa zat-zat organik.

Berdasarkan Tabel 7 pemberian pupuk NPK 7,5 g/tanaman menghasilkan berat kering terberat yakni dengan rata-rata 10,82 g. Hal ini dikarenakan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sudah cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhannya sehingga ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi pemberian pupuk kascing 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman memberikan pengaruh yang cenderung baik terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering tanaman
2. Pemberian pupuk kascing 15 - 25 g/tanaman merupakan perlakuan terbaik terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering tanaman.
3. Pemberian pupuk NPK 7,5 g/tanaman yang merupakan perlakuan terbaik terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter

batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering tanaman.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kakao yang baik dapat menggunakan pupuk kascing dengan dosis 15 - 25 g/tanaman dan pupuk NPK 7,5 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhanuddin. 1996. **Pengaruh metode ekstraksi dan tingkat kadar air benih terhadap viabilitas kakao**. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Chaturvedi, I. 2005. **Effect of nitrogen fertilizer on growth, yield and quality of hybrid rice (*Oryza sativa* L.)**. *J Eur Agric* 6 (4):611-618.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. **Ilmu Tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Jumin, H. B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.
- Kartini, N. L. 1999. **Pupuk Kascing (Kotoran Cacing) Sebagai Pupuk Organik dan Peranannya Bagi Tanah dan Tanaman. Topik Khusus**. Program Pasca Sarjana, UNPAD. Bandung.

- Kosasih, A. S. dan Heryati. 2006. **Pengaruh medium saph terhadap pertumbuhan bibit *Shorea selanica* B. di persemaian.** Jurnal Penelitian Hutan dan Koservasi Alam. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Krishnawati, D., 2003. **Pengaruh pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kentang (*Solanum tuberosum*).** KAPPA (2003) Vol. 4, No.1, 9-12.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar-Dasar Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lukikariati, S., L. P. Indriyani., A. Susilo dan M. J. Anwarruddiansyah. 1996. **Pengaruh naungan konsentrasi indo butirat terhadap pertumbuhan batang bawah manggis.** Balai Penelitian Tanaman Buah Solok. Solok dalam Jurnal Hortikultura. Vol. 6, No. 3 :220-226.
- Mulat, T. 2003. **Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., A. M. Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amrah, A. Munawar, G. B. Hong, N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rismunandar, 1994. **Tanah dan Seluk Beluknya Bagi Pertanian.** Sinar Baru. Bandung.
- Sarief, E.S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.
- Simamora dan Salundik. 2006. **Meningkatkan Kualitas Kompos.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Surianta. S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** PT. Mediyatma Sarana. Jakarta.
- Susanto, F. X. 2003. **Tanaman kakao (budidaya dan pengolahan hasil).** Kanisius. Yogyakarta.
- Widdiana, N. G. dan A. Wibisono. 1994. **Penerapan Teknologi Effective Mikroorganisme (EM 5) dalam Bidang Pertanian di Indonesia.** PT. Sanggolangit Persada. Jakarta
- Zaenudin, D. R. 2004. **Budidaya Kakao.** Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.