

**PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM DAN ABU JANJANG KELAPA SAWIT
PADA BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**THE GIVING OF CHICKEN MANURE AND OIL PALM BUNCH ASH ON THE
COCOA SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.)**

Edi Susilo¹, Wardati², Isnaini²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru
Edysusilo38@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the interaction of chicken manure and oil palm bunch ash and to get the best dose to the cocoa seedlings growth. This research has been carried out in the experimental station Faculty of Agriculture, University of Riau from June to September 2016. This research used a completely randomized design (CRD) two factors with three replications. The first factor is the chicken manure with four levels namely 0, 10, 15 and 20 tons/ha. The second factor was the oil palm bunch ash with three levels namely 0, 2 and 3 tons/ha. Parameters observed were plant height, girth trunk, number of leaves, root volume, the weight of dry biomass and shoot and roots ratio. The results showed that the interaction of chicken manure and oil palm bunch ash significantly a effect on plant height and shoot and roots ratio, the best treatment can be obtained by providing a dose of chicken manure 20 tons/ha and oil palm bunch ash dose of 3 tons/ha. Chicken manure gives the best treatment results with dose of 20 tons/ha significantly effect on plant height, number of leaves, root volume, biomass dry weight and shoot and roots ratio. Provision of oil palm bunch ash to the cocoa seedlings affect only the root volume and the best treatment is on oil palm bunch ash dose of 2 tons/ha.

Keywords: Chicken minure, Oil palm bunch ash, Cocoa seedlings

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peranan penting bagi perekonomian Indonesia, sebagai penyedia bahan baku seperti permen, bubuk coklat dan lemak coklat yang biasa digunakan untuk industri farmasi dan kosmetik. Perkebunan kakao juga dapat menyediakan lapangan kerja bagi penduduk di daerah sentra produksi. Permintaan yang terus meningkat akibat dari pengembangan industri pengolahan biji kakao harus diimbangi dengan produk kakao nasional. Kakao memberikan sumbangan devisa terbesar ke tiga pada

sub sektor perkebunan setelah kelapa sawit dan karet.

Menurut Dinas Perkebunan Propinsi Riau (2013), total luas areal perkebunan kakao di Provinsi Riau pada tahun 2012 adalah 7.401 ha dengan produksi 3.505 ton, pada tahun 2013 terjadi penurunan dengan luas lahan 6.179 ha dan produksi 1.553 ton. Faktor yang menyebabkan penurunan produksi kakao adalah pemeliharaan yang kurang optimal, mutu bibit yang rendah, umur tanaman yang sudah cukup tua sehingga kurang produktif lagi.

Usaha meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi tanaman kakao khususnya di Provinsi Riau adalah dengan

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao itu sendiri mulai dari pembibitan sampai pasca panen. 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. Pemupukan merupakan salah satu upaya pemeliharaan tanaman kakao di pembibitan dengan tujuan memperbaiki kesuburan tanah melalui cara penambahan pupuk sehingga unsur hara meningkat, baik makro maupun mikro yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Salah satu pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik.

Pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk menambah unsur hara tanah yang sedang dikembangkan pada saat ini karena pupuk organik mudah didapat dan ramah lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satu pupuk organik adalah pupuk kandang ayam, yang banyak tersedia di lingkungan masyarakat. Selain itu pupuk kandang ayam juga berperan dalam menambah kadar humus tanah dan dapat mendorong kehidupan mikroba pengurai tanah. Kandungan unsur hara Nitrogen (N) pada pupuk kandang ayam sebesar 1,00%, Fosfor (P) sebesar 0,80%,

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Juni sampai September 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas *Trinitario* jenis F1 TSH 858 dari PPKS Medan, Sumatera Utara. Abu janjang kelapa sawit dari CV Guna Daya Mandiri, pupuk kandang ayam, fungisida Dithane

Kalium (K) sebesar 0,40%, dan air 55,00% (Yuliarty, 2009).

Menurut Simamora dan Salundik (2006), pemberian pupuk organik perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik. Pupuk organik memiliki kadar hara yang rendah sehingga dibutuhkan pupuk anorganik yang cepat tersedia dan memiliki kadar hara tinggi dengan demikian unsur hara yang dibutuhkan pada media pembibitan akan tersedia sehingga pertumbuhan bibit kakao menjadi optimal. Pupuk anorganik yang akan digunakan adalah abu janjang kelapa sawit.

Abu janjang kelapa sawit mengandung kalium yang tinggi, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk KCl, memperbaiki pH tanah masam, mengaktifkan pertumbuhan akar, meningkatkan ketersediaan hara tanah dan aktifitas mikroorganisme tanah serta dapat menekan biaya produksi karena harganya jauh lebih murah dibandingkan pupuk kalium lainnya (Lahudin, 1999). Unsur hara yang terkandung dalam abu janjang kelapa sawit antara lain K_2O sebanyak 35,0-47,0%, P_2O_3 2,3-3,5%, MgO 4,0-6,0%, dan CaO 4,0-6,0% dan unsur hara mikro lainnya (Pahan, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dari pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta interaksi pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada bibit kakao.

M-45, insektisida decis 25 EC, amplop, kayu, paku, label perlakuan, air, *topsoil Inceptisol*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan, mistar, *polybag* ukuran 25 cm x 30 cm, meteran, pisau, paranet, gembor, timbangan duduk, oven, *handsprayer*, timbangan analitik, kamera, parang, buku dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan.

Faktor I pupuk kandang ayam terdiri dari 4 taraf:

K0 : 0 ton/ha

K1 : 10 ton/ha

K2 : 15 ton/ha

K3 : 20 ton/ha

Faktor II abu janjang kelapa sawit terdiri dari 3 taraf:

A0 : 0 ton/ha

A1 : 2 ton/ha

A2 : 3 ton/ha.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen yang terdiri dari 12 kombinasi

perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 36 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 3 bibit.

Parameter yang diamati adalah tinggi bibit, lilit batang, jumlah daun, volume akar, bobot biomassa kering dan rasio tajuk akar. 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 Tanaman

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata,

namun pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel. 1. Rata-rata tinggi bibit tanaman kakao (cm) dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	22,33 cde	19,66 e	21,16 de	21,05 c
10	28,73 b	24,00 bcde	21,06 de	24,60 b
15	28,16 b	26,56 bc	24,76 bcd	26,50 b
20	26,83 bc	26,26 bc	34,50 a	29,20 a
Rata-rata	26,51 a	24,12 a	25,37 a	

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit 2 ton/ha merupakan rata-rata tinggi bibit tanaman kakao yang terendah yaitu 19,66 cm. Peningkatan pemberian dosis pupuk kandang dan abu janjang kelapa sawit memberikan respon tertinggi terhadap bibit tanaman kakao yaitu 34,50 cm pada pemberian pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha. Hal ini disebabkan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit menciptakan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman.

Penggunaan pupuk kandang ayam sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah menjadi lebih baik serta dengan mengkombinasikan abu janjang kelapa sawit akan meningkatkan pertumbuhan tanaman menjadi maksimal dikarenakan abu janjang sawit dapat peningkatan pH tanah sehingga ketersediaan unsur hara dalam tanah meningkat. Meningkatnya unsur hara mampu mengaktifkan pertumbuhan pada akar sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Menurut Sutanto (2002), bahwa penambahan pupuk organik memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah menjadi lebih baik. Sa'id (1996),

menyatakan bahwa abu janjang kelapa sawit mengandung hara makro seperti P, K, Ca, Mg dan ditambah unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Zn, dan Cu yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis, sehingga akan memacu pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman.

Perlakuan pupuk kandang ayam memberikan peningkatan pada pertambahan tinggi bibit (Tabel 1). Tanpa pemberian pupuk kandang ayam yaitu 21,05 cm merupakan tinggi bibit terendah namun pada peningkatan dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha mendapatkan respon yang tertinggi yaitu 29,20 cm. Hal ini disebabkan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam kebutuhan hara di dalam tanah belum tercukupi, karena unsur hara yang didapatkan berasal dari tanah saja. Jika diaplikasi dan ditingkatkan pemberian dosis pupuk kandang ayam maka dapat menambah unsur hara dan memperbaiki sifat fisik tanah, biologi dan kimia tanah.

Kartasapoetra (1989), menyatakan bahwa sifat fisik tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dimana kondisi tanah menentukan

penetrasi akar di dalam tanah, drainase, aerasi dan nutrisi tanaman. Menurut Sutanto (2002), pemberian pupuk organik dapat memacu pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan akar, sehingga ketersediaan unsur hara yang diberikan melalui pupuk dapat terserap baik oleh tanaman.

Faktor tunggal tanpa aplikasi abu janjang kelapa sawit cenderung mendapatkan respon tertinggi terhadap tinggi bibit kakao yaitu 26,83 cm. Hal ini dikarenakan tanah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *top soil Inceptisol* dimana kesuburan tanahnya tergolong sedang, diduga dengan penambahan pupuk dasar dapat menciptakan kondisi sifat fisik, biologi dan kimia tanah menjadi lebih baik. Menurut Hakim *et al.*, (1986) bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah. Jika tanah tersebut mempunyai sifat fisik yang baik maka semakin tinggi porositas tanah dan daya tanah untuk memegang air juga semakin besar. Keadaan ini menyebabkan ketersediaan air tercukupi, sehingga mendukung pertumbuhan awal bibit kakao.

Lilit Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta pemberian pupuk kandang ayam dan pemberian abu janjang kelapa sawit

berpengaruh tidak nyata terhadap semua lilit batang tanaman kakao setelah dianalisis secara statistik. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel. 2. Rata-rata lilit batang tanaman kakao (cm) dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	1,91 abc	1,93 abc	1,77 bc	1,87 b
10	2,14 a	2,10 ab	1,93 abc	2,05 a
15	2,04 ab	2,03 abc	1,71 c	1,92 ab
20	2,10 ab	1,91 abc	2,15 a	2,05 a
Rata-rata	2,04 a	1,99 ab	1,89 b	

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dosis 20

ton/ha dan abu janjang kelapa sawit 3 ton/ha memberikan respon yang lebih baik

terhadap lilit batang dengan rata-rata 2,15 cm. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mampu meningkatkan daya serap dan daya simpan air tanah serta menaikkan pH sehingga unsur hara dapat larut dan tersedia bagi tanaman terutama unsur N, P, dan K. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Menurut Jumin (1986), batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara yang dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan meningkatkan ukuran pertumbuhan tanaman termasuk pembesaran pada lilit batang.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam mendapatkan hasil yang sama pada pemberian pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha dan 20 ton/ha sebesar 2,05 cm. Hal

Jumlah Daun

Hasil penelitian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh tidak nyata, sedangkan pemberian pupuk

ini disebabkan adanya pengaruh perlakuan pupuk kandang ayam dalam meningkatkan pertumbuhan lilit batang bibit kakao membutuhkan proses atau waktu yang lama dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Musnamar (2003), menyatakan bahwa respon tanaman terhadap pupuk organik lebih lambat dibandingkan pupuk anorganik.

Faktor tunggal perlakuan abu janjang kelapa sawit memberikan respon pada karakter lilit batang yang tertinggi ditunjukkan pada perlakuan tanpa pemberian abu janjang kelapa sawit sebesar 2,04 cm, sedangkan yang terendah ditunjukkan oleh pemberian dosis 3 ton/ha yaitu 1,89 cm. Hal ini disebabkan pemberian abu janjang kelapa sawit dengan dosis yang berlebihan menyebabkan tidak terjadinya keseimbangan unsur hara di dalam tanah, sehingga mempengaruhi dan menghambat pertumbuhan tanaman. Salisbury dan Ross (1995), menyatakan bahwa jika sudah mencapai kondisi yang optimal dalam mencukupi kebutuhan tanaman, walaupun dilakukan peningkatan dosis, tidak akan memberikan peningkatan yang berarti terhadap pertumbuhan, khususnya pada lilit batang pada tanaman kakao.

kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao setelah dianalisis secara statistik. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel. 3. Rata-rata jumlah daun tanaman kakao (helai) dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	8,86 a	12,66 a	9,66 a	10,40 c
10	14,10 a	10,10 a	10,76 a	11,65 bc
15	14,33 a	12,66 a	11,63 a	12,87 ab
20	12,66 a	13,43 a	15,50 a	13,86 a
Rata-rata	12,49 a	12,21 a	11,89 a	

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

Tabel 3 menunjukkan perlakuan tanpa pupuk kandang ayam dan tanpa abu janjang kelapa sawit memiliki jumlah daun sebanyak 8,86 helai merupakan jumlah daun yang cenderung sedikit dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena unsur hara yang dibutuhkan bibit untuk penambahan jumlah daun kurang tersedia karena bibit hanya bisa memanfaatkan nutrisi pada medium saja. Bila perlakuan ditingkatkan menjadi 20 ton/ha pupuk kandang ayam dan 3 ton/ha abu janjang kelapa sawit memberikan pengaruh pada jumlah daun yang cenderung terbanyak yakni 15,50 helai, yang merupakan kombinasi perlakuan lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini karena pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, sehingga memberikan efek terhadap pertumbuhan bibit kakao yang baik, dalam hal ini jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan.

Perlakuan pupuk kandang memberikan kontribusi hara di dalam tanah baik unsur hara makro maupun mikro meskipun dalam jumlah yang relatif rendah akan tetapi berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao apabila diberikan dengan abu janjang kelapa sawit. Unsur hara akan digunakan oleh tanaman untuk membentuk sel-sel baru sehingga akan terjadi peningkatan pembelahan sel dan terbentuk jaringan tanaman, yang salah satunya pertambahan jumlah daun.

Peningkatan perlakuan dosis yang diberikan akan meningkatkan unsur hara dan pertumbuhan, salah satunya kandungan N dan Mg yang diberikan melalui pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit akan merangsang pertumbuhan tanaman, khususnya jumlah daun. N dan Mg merupakan bahan baku penyusun klorofil pada proses fotosintesa. Menurut Musnawar (2006), klorofil yang berfungsi menangkap energi matahari sebagai proses pengadaan energi yang

akan digunakan untuk sintesa molekul-molekul di dalam sel, misalnya karbohidrat. Hasil sintesa makro-molekul inilah, setelah beberapa kali mengalami perombakan akan menjadi cadangan makanan dan akan diakumulasikan pada jaringan-jaringan muda yang sedang tumbuh seperti tanaman yang jumlah daunnya semakin meningkat.

Tabel 3 menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis yang berbeda memberikan peningkatan terhadap pertambahan jumlah daun bibit tanaman kakao. Bibit yang tidak diaplikasikan pupuk kandang ayam pertambahan jumlah daun yaitu 10,40 helai merupakan pertambahan jumlah daun terendah sedangkan bibit yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam 20 ton/ha mendapat respon yang terbanyak pertambahan jumlah daun yaitu 13,86 helai. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang ayam 20 ton/ha, telah mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga menunjang pertumbuhan kakao, selain itu unsur hara yang terdapat dari pupuk kandang ayam bisa dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat yang dihasilkan dan pengaruhnya terhadap vegetatif tanaman ditandai dengan peningkatan jumlah daun bibit tanaman kakao. Menurut Prawiranata dan Tjondronegoro (1995), bahwa peningkatan laju fotosintesis akan diiringi dengan peningkatan jumlah daun, apabila jumlah daun sedikit fotosintesis akan berjalan lambat dan sebaliknya.

Pada Tabel 3 tanpa aplikasi abu janjang kelapa sawit cenderung mendapatkan respon terhadap jumlah daun tanaman kakao sebanyak 12,49 helai. Hal ini dikarenakan tanah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *top soil Inceptisol* kesuburan tanahnya tergolong sedang, dan penambahan pupuk dasar sehingga memberikan lingkungan tumbuh yang baik pertumbuhan bibit kakao, juga

menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Unsur hara yang tersedia akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses metabolisme dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ tanaman. Unsur hara nitrogen merupakan

salah satu unsur pembentuk klorofil yang berfungsi sebagai penyerap cahaya matahari dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya, termasuk penambahan jumlah daun.

Volume Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit berpengaruh tidak nyata sedangkan pemberian pupuk kandang

ayam dan abu janjang kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman kakao setelah dianalisis secara statistik. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel. 4. Rata-rata volume akar tanaman kakao (ml) dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	8,46 a	9,20 a	7,86 a	8,51 b
10	6,83 a	8,80 a	6,86 a	7,50 c
15	8,20 a	9,40 a	10,40 a	9,33 ab
20	8,26 a	10,13 a	10,53 a	9,64 a
Rata-rata	7,94 b	9,38 a	8,91 a	

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

Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan tanpa pemberian abu janjang kelapa sawit merupakan rata-rata volume akar yang terendah yaitu 6,83 ml. Hal ini diduga bahwa volume akar dipengaruhi oleh faktor lingkungan khususnya kondisi tanah yang menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat karena daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang. Selain itu, jika kebutuhan hara dan ketersediaan air bagi tanaman belum terpenuhi maka akan sangat mempengaruhi peningkatan volume akar.

Perlakuan pupuk kandang ayam 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit 3 ton/ha cenderung menunjukkan volume akar bibit tanaman kakao yang tertinggi dari semua perlakuan yaitu 10,53 ml. Hal ini dikarenakan keseimbangan pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga

lingkungan perakaran tanaman mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung proses fisiologis, sehingga mampu meningkatkan perkembangan volume akar pada tanaman kakao. Menurut Yardha (1998), bahwa diperlukan keseimbangan antar unsur-unsur hara untuk mendukung dan perkembangan tanaman.

Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor tunggal pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha memberikan respon lebih baik terhadap volume akar dengan rata-rata 9,64 ml. Hal ini disebabkan bahan organik pada pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat biologi tanah seperti meningkatkan aktifitas mikrobiologi tanah, baik mikroflora maupun mikrofauna. Gaur (1980), menyatakan bahwa bahan organik yang terdapat pada kotoran ayam berperan terhadap sifat biologis tanah dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan pada fiksasi nitrogen dan

transfer hara makro. Perbaikan sifat fisik tanah berdampak pada struktur tanah dan meningkatkan daya serap air sehingga air tersedia bagi tanaman, serta berdampak positif terhadap perkembangan perakaran tanaman.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan perlakuan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha merupakan pemberian dengan dosis yang tertinggi tetapi menghasilkan jumlah volume akar yang lebih rendah yaitu 8,91 ml, dibandingkan dengan perlakuan abu janjang kelapa sawit dosis 2 ton/ha mendapatkan respon yang lebih baik

Bobot Biomassa Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh tidak nyata sedangkan pemberian pupuk kandang ayam

sebesar 9,38 ml. Hal ini disebabkan pemberian abu janjang kelapa sawit dengan dosis yang berlebihan menyebabkan tidak terjadinya keseimbangan unsur hara di dalam tanah, sehingga mempengaruhi dan menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2001), pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu akan memberikan hasil yang semakin meningkat, tetapi pemberian yang terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan.

berpengaruh nyata terhadap bobot biomassa kering tanaman kakao setelah dianalisis secara statistik. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel. 5. Rata-rata bobot biomassa kering tanaman kakao (g) dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	5,03 a	4,30 a	5,27 a	4,86 c
10	5,70 a	5,95 a	6,19 a	5,95 b
15	5,47 a	7,08 a	6,94 a	6,50 b
20	6,59 a	7,89 a	8,06 a	7,51 a
Rata-rata	5,70 b	6,30 ab	6,61 a	

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa tanpa pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dosis 2 ton/ha menunjukkan bobot biomassa kering yang terendah yaitu 4,30 g, bila perlakuannya ditingkatkan menjadi 20 ton/ha pupuk kandang ayam dan 3 ton/ha abu janjang kelapa sawit bobot biomassa kering meningkat menjadi 8,06 g. Hal ini dikarenakan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang dapat meningkatkan daya serap dan daya simpan air tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik.

Peningkatan bobot biomassa kering tanaman tercermin dari parameter tinggi bibit, jumlah daun, lilit batang, volume akar dan rasio tajuk akar yang memberikan hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan yang sama yaitu pupuk kandang ayam 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit 3 ton/ha.

Bobot biomassa kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman, karena bobot biomassa kering tanaman tergantung pada jumlah sel dan ukuran sel penyusun tanaman. Bobot biomassa kering tanaman merupakan ukuran pertumbuhan tanaman karena biomassa kering

mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Menurut Nyakpa *el al.*, (1998) bahwa tinggi rendahnya biomassa kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung selama proses pertumbuhan tanaman tersebut. Harjadi (2002), menambahkan bahwa hasil fotosintesis yang berupa karbohidrat digunakan oleh tanaman untuk perkembangan jaringan meristem. Perkembangan jaringan tersebut menyebabkan batang, daun dan akar semakin bertambah besar sehingga bobot biomassa kering tanaman juga mengalami peningkatan.

Pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha memberikan respon terbaik terhadap bobot biomassa kering tanaman kakao yang menghasilkan berat rata-rata 7,51 g. Hal ini dikarenakan tingginya asupan pupuk tersebut yang diberikan ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah yaitu berupa agregat, pori-pori, aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik. Dengan kondisi tanah yang baik ini

unsur hara menjadi tersedia sehingga membantu pertumbuhan bibit kakao. Berat kering ini merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein dan vitamin serta bahan-bahan organik lainnya.

Pemberian abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha memperlihatkan respon bobot biomassa kering yang tertinggi yaitu 6,61 g. Hal ini disebabkan pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh dalam perkembangan akar, berfungsi untuk menetralkan pH tanah dan merangsang pertumbuhan akar. Unsur hara yang terkandung pada abu janjang kelapa sawit yaitu unsur N, P, K, Mg dan unsur hara lainnya dapat meningkatkan klorofil, dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak sehingga mendukung bobot biomassa kering tanaman. kandungan abu janjang kelapa sawit yaitu pada unsur hara K₂O yang berperan menaikkan pertumbuhan jaringan meristem dan membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman.

Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit serta pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata,

Tabel. 6. Rata-rata rasio tajuk akar tanaman kakao dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada umur 4 bulan.

Pupuk kandang Ayam (ton/ha)	Abu janjang kelapa sawit (ton/ha)			Rata-rata
	0	2	3	
0	4,23 b	3,60 bcd	2,80 d	3,54 b
10	4,10 bc	2,94 cd	3,67 bcd	3,57 b
15	3,89 bcd	4,04 bc	3,57 bcd	3,83 b
20	4,04 bc	4,35 ab	5,39 a	4,59 a
Rata-rata	4,06 a	3,73 a	3,86 a	

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa tanpa pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha menunjukkan rasio tajuk akar yang

sedangkan pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar setelah dianalisis secara statistik. Hasil Uji Lanjut *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

terendah yaitu 2,80. Hal ini disebabkan faktor genetik dan lingkungan. Rasio tajuk akar selain dikendalikan secara genetik, juga dipengaruhi oleh lingkungan yang

kuat. Akar adalah yang pertama mencapai air, N dan faktor-faktor tanah lainnya. Menurut Lakitan (2000) penambahan sistem perakaran akan menyimpang dari kondisi optimalnya jika kondisi tanah sebagai tempat tumbuhnya tidak pada kondisi optimal, namun apabila terjadi sebaliknya dapat dipastikan sistem perakaran tanaman sepenuhnya dipengaruhi oleh faktor genetik.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha mampu memberikan respon terhadap rasio tajuk akar yang lebih baik sebesar 5,39. Hal ini disebabkan perlakuan pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit menciptakan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman. Penggunaan pupuk kandang ayam sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah menjadi lebih baik serta dengan kontribusi abu janjang kelapa sawit akan meningkatkan pertumbuhan tanaman menjadi maksimal dikarenakan abu janjang sawit sebagai peningkatan pH tanah dan mengaktifkan pertumbuhan akar, sehingga akar dapat berkembang dan mudah menyerap unsur hara.

Perkembangan akar yang baik akan meningkatkan jumlah tajuk sehingga mempengaruhi rasio tajuk akar. Perakaran tanaman jika berkembang dengan baik, maka pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang ditranslokasikan ke bagian tanaman. Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa akar tanaman berfungsi sebagai penyerap unsur hara sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman lebih besar dari pada pertumbuhan akar dari hasil berat kering tajuk akar menunjukkan bagaimana penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang akan di translokasikan ke tajuk tanaman.

Perlakuan pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha mendapatkan respon terbaik terhadap rasio tajuk akar sebesar

4,59 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Mikroba yang aktif akan mempercepat proses terdekomposisi bahan organik yang ada, sehingga menyediakan unsur hara kemudian diserap oleh akar tanaman dan selanjutnya dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman. Selain menambahkan unsur hara, aktivitas mikroba tanah akan memperbaiki sifat tanah seperti tanah menjadi gembur mengakibatkan aerasi tanah menjadi lebih baik yang mengakibatkan perakaran tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik.

Aerasi yang baik akan memperluas daerah perakaran dan membantu tanaman untuk menyerap unsur hara, serta dapat meningkatkan hasil fotosintesis yang akan ditranslokasikan ke bagian tanaman. Nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Nilai rasio tajuk akar menunjukkan pertumbuhan yang ideal bagi tanaman. Unsur hara yang tersedia akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan, seperti pertumbuhan tajuk dan akar tanaman.

Tabel 6 menunjukkan tanpa aplikasi abu janjang kelapa sawit mendapatkan respon rasio tajuk akar tanaman kakao yang lebih baik yaitu sebesar 4,06. Hal ini terjadi karena pertumbuhan tajuk sangat dipengaruhi akar dan laju pemanjangan akar dipengaruhi faktor internal dan berbagai faktor lingkungan. Faktor internal yang mempengaruhi adalah pasokan fotosintat (umumnya dalam bentuk sukrosa) dari daun. Faktor lingkungan yang mempengaruhi antara lain suhu tanah, udara, unsur hara dan kandungan air tanah. Menurut Amthor (1994), pertumbuhan pada dasarnya merupakan keseimbangan antara perolehan karbon pada fotosintesis dan pengeluarannya dalam respirasi, dalam kondisi tercekam, keseimbangan tersebut akan mengalami perubahan yang dapat

mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan. Rasio tajuk akar dapat menjadi petunjuk pertumbuhan yang

berkaitan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha berpengaruh terhadap tinggi bibit tanaman dengan rata-rata yaitu 34,50 dan rasio tajuk akar sebesar 5,39.
2. Pemberian pupuk kandang ayam memberikan respon terbaik pada bibit kakao dengan dosis 20 ton/ha berpengaruh terhadap tinggi

tanaman, jumlah daun, volume akar, bobot biomassa kering dan rasio tajuk akar.

3. Pemberian abu janjang kelapa sawit pada tanaman kakao hanya berpengaruh pada volume akar, dosis yang terbaik pada abu janjang kelapa sawit 2 ton/ha

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik dapat diberikan dengan interaksi pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha dan abu janjang kelapa sawit dosis 3 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Amthor, J. S. 1994. **Plant respiratory responses to the environment and their effects on the carbon balance**. In: Wilkinson, R. E. *Plant Environment Interactions*. New York: Marcell Dekker, Inc.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2013. **Riau Fokuskan Peremajaan Perkebunan dan Tumpang sari**. Pekanbaru. Riau.
- Gaur, D. C. 1980. **Present status of composting and agricultural aspect**. In : Hesse P.R (ed). *Improving Soil Fertility Through Organic Recycling, Compost Technology*. FAO of United Nation New Delhi.
- Harjadi, S. S. M. M. 2002. **Pengantar Agronomi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hartatik, W. dan D. Setyorini. 2012. **Pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas tanaman**. Prosiding pertemuan teknis penelitian tanah dan agroklimat. 10-12 Januari 2014. Bogor.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Jumin, H. B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.
- Kartasapoetra. 1989. **Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasnya**. Bina aksara. Jakarta.
- Lahuddin. 1999. **Pemanfaatan Abu Janjang Kelapa Sawit sebagai Pupuk di Indonesia**. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- 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.
- Musnamar, E. 2003. **Penggunaan Limbah Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik**. Buletin PPKS MARIHAT. Volume. VIII. 3. Sumatera Utara. Medan.
- _____. 2006. **Pupuk organik cair dan padat, pembuatan, aplikasi seri agriwawasan**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, Y. M., A. M. Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amrah, A. Munawar, G. B. Hong, N. Hakim. 1998. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Pahan, I. 2007. **Panduan Lengkap kelapa Sawit**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawiranata, W. S., S. Hairan dan P. Tjondronegoro. 1995. **Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman Jilid II**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan**. Jilid Tiga Edisi Keempat. ITB Bandung.
- Sa'id, E. G. 1996. **Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit**. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Simamora, S dan Salundik. 2006. **Meningkatkan Kualitas Kompos**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sutanto, D. 2002. **Pertanian Organik (Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan)**. Kanisius, Jakarta.
- Yardha. 1998. **Penilaian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Teunom Aceh Barat**. Jurnal Agrista volume 2 : 22-28.
- Yuliarty, N. 2009. **Pupuk Organik**. Lily Publisher. Yogyakarta.