

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOTORAN SAPI DAN PUPUK NPK MUTIARA (16:16:16)  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Thebroma Cacao L*)**

**Heri Setiadi<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>2</sup> dan Gusti Marlina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

**ABSTRACT**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terhadap pertumbuhan bibit kakao, baik secara tunggal maupun interaksi. Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Sumber Datar, Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Dimulai dari bulan Maret 2020 sampai dengan bulan Juni 2020. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yaitu faktor pertama faktor K = pupuk kotoran sapi terdiri dari, K0 = (Kontrol), K1 = (Kotoran Sapi 125 g/polybag), K2 = (Kotoran Sapi 250 g/polybag), K3 = (Kotoran Sapi 375 g/polybag). Faktor kedua faktor N = Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terdiri dari, N0 = (Kontrol), N1 = (NPK Mutiara 16:16:16 5 g/polybag), N2 = (NPK Mutiara 16:16:16 10 g/polybag), N3 = (NPK Mutiara 16:16:16 15 g/polybag). Dengan demikian didapat 16 kombinasi, jumlah keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman, sedangkan banyak sampel adalah 144. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kotoran sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman yaitu 36,14 cm, jumlah daun pada perlakuan K3 yaitu 14,38 helai, perlakuan N3 yaitu 12,99 helai, berat basah pada perlakuan K3 yaitu 22,58g, perlakuan N2 yaitu 17,55 g, dan volume akar pada perlakuan K3 yaitu 56,93 ml. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kotoran sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada perlakuan K3N3 yaitu 18,33 helai, dan berat basah pada perlakuan K3N3 yaitu 24,82 g.

Kata kunci : *Kotoran Sapi, NPK Mutiara 16:16:16, Kakao*

**THE EFFECT OF GIVING COW FERTILIZER AND PEOPLE NPK FERTILIZER (16:16:16)  
TOWARDS GROWTH CAKAO SEEDS (*ThebromaCacao L*)**

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of cow manure and NPK pearl fertilizer (16:16:16) on the growth of cocoa seedlings, both singly and in interaction. This research was conducted in Sumber Datar Village, Singingi District, Kuantan Singingi Regency, Riau Province. Starting from March 2020 to June 2020. The research method used was a factorial randomized block design (RBD), namely the first factor K factor = cow manure consisting of, K0 = (Control), K1 = (Cow manure 125 g / polybag ), K2 = (Cow manure 250 g / polybag), K3 = (Cow manure 375 g / polybag). The second factor, the factor N = NPK Mutiara 16:16:16 fertilizer consists of, N0 = (Control), N1 = (NPK Mutiara 16:16:16 5 g / polybag), N2 = (NPK Mutiara 16:16:16 10 g / polybag), N3 = (NPK Mutiara 16:16:16 15 g / polybag). Thus, 16 combinations were obtained, the total number of plants was 192 plants, while the number of samples was 144. The results showed that the application of cow dung fertilizer and NPK Mutiara 16:16:16 singly had a significant effect on plant height parameters, namely 36.14 cm. The number of leaves in the K3 treatment was 14.38, the N3 treatment was 12.99, the wet weight in the K3 treatment was 22.58g, the N2 treatment was 17.55 g, and the root volume in the K3 treatment was 56.93 ml. The results showed that the application of cow dung fertilizer and NPK Mutiara 16:16:16 in interaction gave a significant effect on the number of leaves in the K3N3 treatment, namely 18.33, and the wet weight of the K3N3 treatment was 24.82 g.

Keywords: Cow manure, NPK Mutiara 16:16:16, Cocoa

## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas ekspor yang mampu memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Komoditas kakao menempati peringkat ketiga ekspor sektor perkebunan dalam menyumbang devisa negara, setelah komoditas CPO dan karet. Kakao juga memiliki pasar yang cukup stabil dan harga yang relatif mahal (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

Saat ini luas areal tanaman kakao di Indonesia mencapai 1,44 juta hektar, dengan produksi sekitar 779.186 ton. Sementara ekspor kakao tahun 2007 mencapai 665.429 ton dengan nilai US\$ 950 juta. Indonesia merupakan produsen kakao terbesar kedua di dunia setelah Pantai Gading. Sementara luas total tanaman kakao seluruh Indonesia mencapai 1,44 juta hektar. Salah satu kabupaten di Riau yang banyak melakukan budidaya kakao adalah di Kabupaten Kuantan Singingi dengan luas lahan 2.214.41 hektar (Dinas Perkebunan Kuansing, 2013).

Menurut data Data Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi (2017). Pada tahun 2013 luas areal perkebunan kakao yang sudah menghasilkan adalah 2.215,41 ha dengan produksi mencapai 656,51 ton/ha/th. Pada tahun 2014 luas areal perkebunan yang sudah menghasilkan adalah 2.218,64 ha dengan produksi mencapai 661,15 ton/ha/th. Tahun 2015 luas areal perkebunan kakao adalah 2.229,68 dengan produksi mencapai 660 ton/ha/th. Dan pada tahun 2016 luas areal perkebunan kakao terus meningkat sebesar 2.470,95 ha dengan produksi mencapai 671,77 ton/ha/th.

Jika dilihat dari data tersebut produksi kakao di Kabupaten Kuantan Singingi masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti bibit kakao yang kurang berkualitas dan kurangnya kesuburan tanah sebagai media tumbuh. Pertumbuhan bibit yang berkualitas sangat tergantung pada media tumbuh yang digunakan. Salah satu faktor penting dari kebutuhan tanaman adalah media tanah. Dalam hal ini, memilih media yang tepat menjadi upaya untuk memenuhi kebutuhan tanaman, menjamin ketersediaan air dan udara, serta kebutuhan ruang tumbuh bagi akar tanaman (Lestariningsih, 2012).

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan daerah yang didominasi oleh tanah

Podsolik merah kuning (PMK) yang merupakan tanah yang kurang subur, karena jenis tanah ini didominasi oleh tanah mineral masam, hal ini dapat menjadi faktor pembatas yang utama bagi pertumbuhan tanaman. Tanah podsolik merah kuning adalah golongan tanah yang telah mengalami perkembangan profil dengan batas horizon yang jelas, berwarna merah dan kuning (laporan Dinas Tanaman Pangan, 2013).

Tanah PMK sering diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk media pembibitan, asalkan dilakukan pengelolaan yang memperhatikan masalah yang ada. Beberapa masalah yang umum pada tanah PMK adalah kemasaman tanah yang tinggi, kandungan bahan organik yang rendah, serta miskin hara makro (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tanah PMK adalah dengan cara memberikan bahan organik berupa pupuk kotoran sapi. Dimana pupuk kotoran sapi ini dapat menambahkan bahan organik kepada tanah PMK. Dengan ditambahkan bahan organik kedalam tanah PMK maka pupuk kotoran sapi itu bisa memperbaiki sifat fisik tanah. Seperti dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, dan meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah. (Syekhfani, 2000).

Selain itu untuk meningkatkan unsur hara dari tanah PMK yang telah diberikan pupuk kotoran sapi yang belum terpenuhi kemudian dikombinasikan dengan pupuk NPK Mutiara 16-16-16. Pupuk NPK Mutiara 16-16-16 merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara Nitrogen (NH<sub>3</sub>, 16%, Fospat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 16%, Kalium (K<sub>2</sub>O) 16% dan mengandung unsur makro yang lain yaitu 0.5% MgO (Magnesium), dan 6% CaO (Kalsium). Pupuk NPK Mutiara 16-16-16 dapat menyediakan unsur hara tersedia secara cepat dan langsung, membantu menyuburkan tanah terutama yang bersifat tanah asam, dan mampu meningkatkan pertumbuhan akar (Lingga, 1991).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul " Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terhadap pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L)".

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Datar, Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Maret sampai dengan Juni 2020. Jadwal kegiatan dapat terlihat pada lampiran 1.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas Ferastero dari PT.PPKS Medan, pupuk Kotoran Sapi dari peternak sapi di Desa Sungai Keranji, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, Dolomit, polybag dari plastik berukuran 20 x 30 cm, paku, tali rafia, cat untuk label dan pestisida matador. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gergaji, jangka sorong, martil, timbangan, meteran, gembor, parang, kamera, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung penelitian ini.

#### Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu pupuk Kotoran Sapi (K), terdiri dari 4 taraf perlakuan. Dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 (N), yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan. Masing – masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 plot. Setiap plot terdapat 4 tanaman dan 3 diantaranya dijadikan tanaman sample, dengan jumlah tanaman keseluruhan adalah 192 tanaman.

Faktor K adalah pemberian pupuk kotoran sapi yang terdiri dari: K0 = Tanpa pemberian pupuk kotoran sapi (kontrol), K1 = Pemberian pupuk kotoran sapi 125 g/polybag, K2 = Pemberian pupuk kotoran sapi 250 g/polybag, K3 = Pemberian pupuk kotoran sapi 375 g/polybag. Faktor N adalah pemberian pupuk NPK mutiara 16:16:16 yang terdiri dari: N0 = Tanpa pemberian pupuk NPK mutiara 16:16:16 (kontrol), N1 = Pemberian pupuk NPK mutiara 16:16:16 5g/polybag , N2 = Pemberian pupuk NPK mutiara 16:16:16 10g/polybag, N3 = Pemberian pupuk NPK mutiara 16:16:16 15 g/polybag

#### HASIL DAN PEMBAHASAN Tinggi Tanaman (cm)

Data hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dianalisis secara statistik dan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kakao, sedangkan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao, sedangkan secara interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao. Rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel. Rata- Rata Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Kotoran Sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 (91 HST).

Faktor K (Kotoran Sapi)	Faktor N (NPK Mutiara 16:16:16)				Rerata K
	N0	N1	N2	N3	
K0	30,36	30,63	32,08	30,63	30,92b
K1	33,77	32,06	32,70	33,31	32,96ab
K2	34,02	33,76	33,27	33,31	33,59ab
K3	34,74	35,81	36,58	37,43	36,14a
Rerata N	33,22	33,06	33,65	33,67	
KK = 11 %				BNJK= 4,30	

Keterangan: *Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%*

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kakao. Nilai rerata tinggi tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag) yaitu 36,14 cm, dan tidak

berbeda dengan perlakuan K2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 250g/polybag) yaitu 33,59 cm dan K1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 125g/polybag) yaitu 32,96 cm, tetapi berbeda dengan perlakuan K0 (Tanpa perlakuan pupuk kotoran sapi) yaitu 30,92 cm. Perlakuan K3 setelah dilakukan perlakuan beda nyata jujur

pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K3 (375 g/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 (125 g/polybag) dan perlakuan K2 (250 g/polybag). Perlakuan K3 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,16%, perlakuan K2 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,08%, perlakuan K1 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1.06%.

Berdasarkan hasil diatas bahwasannya perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K3 (375 g/polybag), apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Asbianah (2011) menunjukkan bahwa bibit kakao yang ditanam dengan dosis pupuk kotoran sapi 250 g/polybag mampu memberikan pertumbuhan yang optimal pada tinggi tanaman kakao, hasil rata – rata lebih tinggi dengan rata – rata pertumbuhan tinggi tanaman 15,26 cm pada umur 12 minggu setelah tanam. jika dilihat perbandingannya ternyata hasil penelitian K3 lebih baik dari penelitian tersebut. Dikarenakan dosis pupuk yang digunakan lebih tinggi. Dan jika dibandingkan dengan Direktorat Jenderal Perkebunan (2009) menunjukkan bahwa bibit kakao ditanam dengan dosis pupuk 20000 g/pertanaman memberikan pertumbuhan tinggi tanaman minimal 25 cm pada umur 12 minggu setelah tanam. Apabila dilihat dari Ditjenbun bahwa tinggi tanaman sudah memenuhi kriteria dan sudah bisa dipindahkan ke lahan. Hal ini disebabkan karena unsur hara dan kesuburan tanah sudah bagus dan ditambah pupuk kotoran sapi. Karena pupuk kotoran sapi mengandung bahan organik yang berperan penting dapat memperbaiki kesuburan, sifat kimia, dan sifat fisik pada tanah PMK. Sesuai pendapat Lingga dan Marsono (2008) menyatakan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah baik fisik maupun kimia, dan hasil penelitian Indriyani dan Umar (2011) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Fungsi bahan organik yang terdapat pada pupuk kotoran sapi yaitu untuk memperbaiki struktur tanah yang terdapat pada tanah PMK. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutanto dan Racman (2005) menyatakan bahwa Fungsi bahan organik adalah memperbaiki struktur tanah, menambah ketersediaan unsur hara N, P, dan S, dan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air. Menurut Subekti (2005), mengemukakan bahwa Pupuk kandang

mempunyai unsur hara yang sedikit, tetapi kelebihanannya selain dapat menambah unsur hara, juga dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik.

Pemberian pupuk kotoran sapi pada perlakuan K3 (375 g/polybag) dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman kakao dalam jumlah yang seimbang, hal ini sesuai dengan pendapat Anindyawati (2010) yang menyatakan bahwa pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan akan unsur hara dalam jumlah yang seimbang untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan generative.

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman kakao. Nilai rerata tinggi tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu 33,67 cm, N2 Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 10 g/polybag) yaitu 33,65 cm, N0 (Tanpa pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 ) yaitu 33,22cm, sedangkan nilai rerata tinggi tanaman kakao terendah terdapat pada perlakuan N1 (Pupuk NPK Mutiara 16:16: 16 sebanyak 5 g/plot) yaitu 33,06 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi dalam Nasution, dan Saputra (2013), yang menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

Nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan N1 (Pupuk NPK Mutiara 16:16: 16 sebanyak 5 g/plot) yaitu 33,06 cm. Hal ini disebabkan karena tanaman kakao kekurangan unsur hara N (nitrogen), apabila tanaman kekurangan unsur nitrogen maka menyebabkan tanaman menjadi kerdil, hal ini sesuai dengan pendapat Fagbayide dan Bala (2009) yang menyatakan bahwa nitrogen mempunyai peran yang penting dalam pertumbuhan suatu tanaman, kekurangan nitrogen dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Menurut standar pemupukan untuk bibit kakao pada usia 0 -1 tahun yaitu 25 gram pupuk urea (Dinas Perkebunan, 2013).

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman kakao, hasil tertinggi terdapat pada K3N3 dengan tinggi tanaman 37,43 cm, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada K0N0 dengan

tinggi tanaman 30,36 cm. Terbaiknya perlakuan K3N3 disebabkan karena pupuk kotoran sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 memiliki kandungan nitrogen yang berperan untuk merangsang pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini sesuai dengan pendapat Sarief dalam Nasution, dan Saputra (2013) yang menyatakan bahwa proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat dengan adanya ketersediaan nitrogen yang cukup, nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan K0N0 (Kontrol) yaitu 30,36 cm, hal ini disebabkan karena pada perlakuan K0N0 tidak diberikan pupuk kotoran sapi sehingga sifat fisik dan kimia pada tanah PMK tidak dapat dirubah dan tidak diberikan pupuk NPK Mutiara 16:16:16

sehingga tanaman kakao kekurangan unsur hara untuk masa pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Agustina (2004) menyatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik harus diimbangi dengan pemupukan bila tanaman kekurangan unsur hara tanaman tidak dapat melakukan fungsi fisiologis dengan baik.

#### Jumlah Daun (Helai)

Data hasil pengamatan terhadap jumlah daun dianalisis secara statistik dan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal dan interaksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao. Rata-rata jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel. Rata- Rata Jumlah Daun dengan Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 ( 91 HST)

Faktor K (Kotoran Sapi)	Faktor N (NPK Mutiara 16:16:16)				Rerata K
	N0	N1	N2	N3	
K0	7,44g	9,66efg	8,11fg	8,22fg	8,35c
K1	8,99fg	10,44def	13,10bc	11,66bcde	11,04bc
K2	10,10ef	10,66cdef	12,99bcd	13,77b	11,88b
K3	12,21bcde	13,10bc	13,88b	18,33ab	14,38ab
Rerata N	9,68d	10,96cd	12,02bc	12,99ab	
KK = 7%	BNJK=0,96	BNJN=0,96	BNJKN=2,63		

Keterangan: *Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%*

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao. Nilai rerata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag) yaitu 14,38 helai dan tidak berbeda dengan perlakuan K2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 250g/polybag) yaitu 11,88 helai dan K1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 125g/polybag) yaitu 11,04 helai, tetapi berbeda dengan perlakuan K0 (Tanpa perlakuan pupuk kandang sapi) yaitu 8,35 helai. Perlakuan K3 setelah dilakukan perlakuan beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K3 (375 g/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 (125 g/polybag)

dan perlakuan K2 (250 g/polybag). Perlakuan K3 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,72%, perlakuan K2 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,42%, perlakuan K1 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1.32%.

Berdasarkan hasil diatas bahwasanya perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K3 (375 g/polybag), apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Asbianah (2011) menunjukkan bahwa bibit kakao yang ditanam dengan dosis pupuk kotoran sapi 250 g/polybag mampu memberikan pertumbuhan yang optimal pada tinggi tanaman kakao, hasil rata – rata lebih tinggi dengan rata – rata jumlah daun 6 helai pada umur 12 minggu setelah tanam. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan K3 merupakan

perlakuan terbaik dari penelitian tersebut. Hal ini disebabkan karena tanah sudah subur dan unsur hara dari pupuk kotoran sapi sudah sesuai dengan kebutuhan tanaman dan dosis yang diberikan lebih tinggi. Dan jika dibandingkan dengan Direktorat Jenderal Perkebunan (2009) menunjukkan bahwa bibit kakao ditanam dengan dosis pupuk 20000 g/pertanaman memberikan pertumbuhan tinggi tanaman minimal 25 cm pada umur 12 minggu setelah tanam. Apabila dilihat dari Ditjenbun bahwa tinggi tanaman sudah memenuhi kriteria dan sudah siap dipindahkan ke lahan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Harjadi (1980) dalam Mursito dan Kawiji (2001) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup memungkinkan proses fotosintesis optimum dan asimilat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai cadangan makanan, karena cadangan makanan dalam jaringan lebih banyak sehingga terbentuknya daun yang dihasilkan lebih banyak pula.

Pemberian pupuk kotoran sapi pada perlakuan K3 dapat mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman kakao untuk pembentukan pucuk atau daun baru, hal ini sesuai dengan pernyataan Dewi (2016) yang menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dengan cukup dan seimbang serta pembentukan pucuk atau daun baru akan lebih baik dengan tersedianya nutrisi bagi tanaman. Pemberian pupuk kotoran sapi juga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman menjadi cukup sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti merangsang tumbuhnya daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Marliah dan Jumini, (2009) Ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi metabolisme pada tanaman.

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman kakao. Nilai rerata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan N3 yaitu (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu 12,99 helai, N2 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 10 g/polybag ) yaitu 12,02 helai, N1 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 5 g/polybag) yaitu 10,96 helai, sedangkan nilai rerata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan N0 (Tanpa pupuk NPK Mutiara 16:16:16) yaitu 9,68 helai. Perlakuan N3 setelah

dilakukan perlakuan beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan N3 (15 g/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan N0 (Kontrol) dan perlakuan N1 (5 g/polybag) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 (10 g/polybag). Perlakuan N3 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1,34%, perlakuan N2 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1,24%, perlakuan N1 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1.13%.

Berdasarkan dari hasil diatas menunjukkan bahwa perlakuan N3 merupakan perlakuan terbaik. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Febrianti, Triastuti, Wardati, dan Arnis En Yilia (2015) menunjukkan bahwa bibit kakao yang ditanam dengan dosis pupuk NPK 15 g/tanaman memiliki rerata jumlah daun 17,00 helai pada usia 3 bulan.. jika dilihat perbandingannya dengan orang lain maka hasil penelitian tersebut lebih tinggi. Hal itu dikarenakan penelitian tersebut perlakuannya dikombinasikan dengan pupuk kascing dengan NPK. Hal ini disebabkan karena pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mengandung unsur hara nitrogen yang berfungsi untuk menyehatkan pertumbuhan daun pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sidabutar, Siagian dan Meiriani (2013) menyatakan bahwa fungsi nitrogen bagi tanaman dapat menyehatkan pertumbuhan daun dan meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan daun, sehingga tanaman lebih optimal dalam melakukan fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat untuk proses pertumbuhan. Menurut Marajahan, Islan dan Khoiri (2012) unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah N. Kandungan N yang terdapat dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tanaman kakao dalam pembelahan sel. Pembelahan oleh pembesaran sel-sel yang muda akan membentuk primordia daun.

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman kakao, perlakuan terbaik terdapat pada K3N3 yaitu dengan jumlah daun 18,33 helai, K3N2 yaitu dengan jumlah daun 13,88 helai, K2N3 yaitu dengan jumlah daun 13,77 helai, K3N1 yaitu dengan jumlah daun 13,10 helai, K1N2 yaitu dengan jumlah daun 13,10 helai, K2N2 yaitu dengan jumlah daun 12,99 helai, K3N0 yaitu dengan jumlah daun 12,21 helai, K1N3 yaitu dengan jumlah daun 11,66 helai, K2N1 yaitu dengan jumlah daun 10,66 helai, K1N1

yaitu dengan jumlah daun 10,44 helai, K2N0 yaitu dengan jumlah daun 10,66 helai, K0N1 yaitu dengan jumlah daun 10,44 helai, K2N1 yaitu dengan jumlah daun 10,10 helai, K0N3 yaitu dengan jumlah daun, K0N2 yaitu dengan jumlah daun 8,11 helai, dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan K0N0 yaitu dengan jumlah daun 7,44 helai.

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan K3N3 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara yang didapatkan pada tanaman kakao sudah terpenuhi untuk pembentukan daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Wardani, Setiadi dan Ilyas (2011) menyatakan bahwa pembentukan pucuk dan daun-daun baru (flush) berkaitan dengan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga didapatkan bahan dan energi untuk proses pembelahan dan diferensiasi sel yang mengarah kepada proses morfogenesis jaringan seperti pembentukan daun.

Pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara mengandung unsur nitrogen yang berperan dalam proses fotosintesis yang akan

berpengaruh pada pertumbuhan daun, hal ini sesuai dengan pendapat Budiana (2007) bahwa nitrogen di dalam daun berperan baik dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis yang sempurna akan berpengaruh pada pertumbuhan daun, jumlah daun lebih banyak, helaian lebar, dan daun tampak mengkilap. Unsur N yang tinggi juga berfungsi untuk memacu proses pembentukan daun tanaman, karena nitrogen merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein sebagai bahan dasar tanaman dalam penyusunan daun (Haryanto, 2007).

#### Diameter Batang (mm)

Data hasil pengamatan terhadap diameter batang dianalisis secara statistik dan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal dan interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Rata-rata diameter batang dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel. Rata- Rata Diameter Batang dengan Perlakuan Pupuk Kotoran Sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 ( 91 HST).

Faktor K (Kotoran Sapi)	Faktor N (NPK Mutiara 16:16:16)				Rerata K
	N0	N1	N2	N3	
K0	4,15	4,89	4,97	4,50	4,62
K1	6,34	6,95	11,31	6,68	7,82
K2	6,33	10,68	8,15	7,56	8,18
K3	7,57	7,65	7,77	8,29	7,82
Rerata N	6,09	7,54	8,05	6,75	

KK = 36%

Keterangan: *Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%*

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Nilai rerata diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan K2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 250 g/polybag) yaitu 8,18 mm, K3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag) yaitu 7,82 mm, K1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 125 g/polybag) yaitu 7,82 mm, sedangkan nilai rerata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan K0 (Tanpa perlakuan pupuk kandang sapi) yaitu 4,62 mm.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan K2 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena unsur hara P dan K yang terdapat pada pupuk kotoran sapi berperan dalam meningkatkan diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiwakabessy (1988) dalam Nasution dan saputra (2013) menyatakan bahwa unsur hara P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Dengan tersedianya unsur hara P dan K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan penyaluran pati ke batang akan

semakin lancar, sehingga akan terbentuk batang yang baik.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Nilai rerata diameter batang terdapat pada perlakuan N2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 10 g/polybag) yaitu 8,05 mm, N1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 5 g/polybag) yaitu 7,54 mm, N3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 15 g/polybag) yaitu 6,75 mm sedangkan nilai rerata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan N0 (Tanpa perlakuan pupuk NPK Mutiara 16:16:16) yaitu 6,09 mm.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan N2 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena unsur hara K yang terdapat pada pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dapat mempengaruhi diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2007) yang menyatakan bahwa unsur Kalium dapat berfungsi untuk menguatkan vigor tanaman, sehingga mempengaruhi diameter batang bibit kakao.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Nilai rerata diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan K1N2 yaitu dengan diameter batang 11,31 mm, K2N1 yaitu dengan diameter batang 10,68 mm, K3N3 yaitu dengan diameter batang 8,29 mm, K2N2 yaitu dengan diameter batang 8,15 mm, K3N2 yaitu dengan diameter batang 7,77 mm, K3N1 yaitu dengan diameter batang 7,65 mm, K3N0 yaitu dengan diameter batang 7,57 mm, K2N3

yaitu dengan diameter batang 7,66 mm, K1N1 yaitu dengan diameter batang 6,95 mm, K1N3 yaitu dengan diameter batang 6,68 mm, K1N0 yaitu dengan diameter batang 6,34 mm, K2N0 yaitu dengan diameter batang 6,33 mm, K0N2 yaitu dengan diameter batang 4,97 mm, K0N1 yaitu dengan diameter batang 4,89 mm, K0N3 yaitu dengan diameter batang 4,50 mm, sedangkan nilai rerata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan K0N0 (Tanpa perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16) yaitu 4,15 mm.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan K1N2 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena unsur hara kalium yang terdapat pada pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mampu memperbesar perkembangan batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sastrosayono (2005) yang menyatakan bahwa pertumbuhan besar diameter batang dipengaruhi oleh unsur hara kalium (K) unsur hara kalium sangat berpengaruh terhadap kerja enzim pada tanaman muda, unsur kalium nyata memperbesar perkembangan batang dan mempercepat panen pertama.

#### Berat Basah Tanaman (g)

Data hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman dianalisis secara statistik dan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal dan interaksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman kakao. Rata-rata berat basah tanaman dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel. Rata- Rata Jumlah Berat Basah Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Kotoran Sapi dan NPK Mutiara (16:16:16) ( 91 HST).

Faktor K (Kotoran Sapi)	Faktor N (NPK Mutiara 16:16:16)				
	N0	N1	N2	N3	Rerata K
K0	6,86e	7,19e	7,81e	7,83e	7,42d
K1	10,36de	12,41de	18,24c	18,03c	14,76cd
K2	18,75bc	15,70cd	19,95abc	18,00c	18,10bc
K3	20,68abc	24,64a	24,20ab	24,82a	23,58ab
Rerata N	14,16b	14,98b	17,55a	17,17ab	
KK = 11%	BNJK=1,99	BNJN=1,99	BNJKN=5,58		

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman kakao. Nilai rerata berat basah tanaman kakao terdapat pada perlakuan K3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag) yaitu 23,58 g dan tidak berbeda dengan perlakuan K2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 250 g/polybag) yaitu 18,10 g dan K1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 125 g/polybag) yaitu 14,76 g, tetapi berbeda dengan perlakuan K0 (Tanpa perlakuan pupuk kandang sapi) yaitu 7,42 g. Perlakuan K3 setelah dilakukan perlakuan beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K3 (375 g/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan K1 (125 g/polybag) dan perlakuan K0 (Kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (250 g/polybag). Perlakuan K3 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 3,17%, perlakuan K2 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 2,43%, perlakuan K1 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,98%.

Berdasarkan dari hasil diatas menunjukkan bahwa perlakuan K3 merupakan perlakuan terbaik. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Liperu Tarigan, Ferry Ezra sitepu, dan Ratna Rosanty Lahay (2014) menyatakan hasil rata-rata berat basah tanaman pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 300 g/polybag yaitu 8,23 g pada usia 3 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian K3 lebih baik dari hasil penelitian tersebut. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang terkandung pada pupuk kotoran sapi cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Pertumbuhan tanaman yang baik merupakan faktor pendukung bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat yang banyak. Karbohidrat mempunyai fungsi dalam tanah sebagai substrat respirasi, dan sebagai bahan struktural penyusun sel sehingga dengan demikian akan mempengaruhi berat basah tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwidjoseputro (1994) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara dalam tanah dimana tanaman itu tumbuh.

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK Mutiara secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman kakao. Nilai rerata berat basah tanaman kakao terdapat pada perlakuan N2 (Pupuk NPK Mutiara

16:16:16 sebanyak 10 g/polybag) yaitu 17,55 g, N3 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu 17,17 g, N1 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 5 g/polybag) yaitu 14,98 g, sedangkan nilai rerata berat basah tanaman terendah terdapat pada perlakuan N0 (Tanpa perlakuan pupuk NPK Mutiara 16:16:16) yaitu 14,16 g. Perlakuan N2 setelah dilakukan perlakuan beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan N2 (10 g/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan N1 (5g/polybag) dan perlakuan N0 (Kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 (15 g/polybag). Perlakuan N3 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1,21%, perlakuan N2 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1,23%, perlakuan N1 bila dibandingkan dengan perlakuan N0 kenaikannya adalah 1,05%.

Berdasarkan hasil diatas bahwasannya perlakuan N2 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 10 g/plot. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian dari Nasrullah, Nurhayati dan Ainun Marlia (2015) menunjukkan bahwa hasil rerata berat basah tanaman bibit kakao yang ditanam dengan dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 5 g/tanaman yaitu 23,83 g. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tersebut lebih baik, hal itu dikarenakan media yang mereka gunakan sudah subur dan berpengaruh baik terhadap berat basah tanaman kakao. pemberian pupuk dalam jumlah yang sesuai bagi tanaman kakao sehingga mendukung terjadinya pembelahan sel dan pemanjangan sel yang berpengaruh pada berat basah tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Palimbungan, Labatar dan Hamzah. (2006) yang menyebutkan bahwa pemberian pupuk dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan tanaman mendukung terjadinya pertumbuhan yang optimal yang menyebabkan proses pembelahan sel dan pemanjangan sel berlangsung dengan cepat.

Unsur hara yang tersedia bagi tanaman dapat menguatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dimana Nitrogen yang terkandung pada pupuk NPK Mutiara 16:16:16 merupakan bahan yang esensial yang juga berfungsi untuk pembelahan dan pembesaran sel, pembelahan dan pembesaran sel akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, bila pertumbuhan tanaman baik maka akan berpengaruh pada berat basah tanaman Hal ini sejalan dengan pernyataan Sutedjo (2002) yang meyakini

bahwa fungsi nitrogen yang selengkapnya bagi tanaman yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, dapat menyehatkan pertumbuhan daun, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan dan meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tanah.

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman kakao. Nilai rerata berat basah tertinggi terdapat pada perlakuan K3N3 yaitu dengan berat basah tanaman 24,82 g, K3N1 yaitu dengan berat basah tanaman 24,64 g, K3N2 yaitu dengan berat basah tanaman 24,20 g, K3N0 yaitu dengan berat basah tanaman 20,68 g, K2N2 yaitu dengan berat basah tanaman 19,95 g, K2N0 yaitu dengan berat basah tanaman 18,75 g, K1N2 yaitu dengan berat basah tanaman 18,24 g, K1N3 yaitu dengan berat basah tanaman 18,03 g, K2N3 yaitu dengan berat basah tanaman 18,00 g, K2N1 yaitu dengan berat basah tanaman 15,70 g, K1N1 yaitu dengan berat basah tanaman 12,41 g, K1N0 yaitu dengan berat basah tanaman 10,36 g, K0N3 yaitu dengan berat basah tanaman 7,83 g, K0N2 yaitu dengan berat basah tanaman 7,81 g, K0N1 yaitu dengan berat basah tanaman 7,19 g, sedangkan nilai rerata berat basah terendah terdapat pada perlakuan K0N0 yaitu dengan berat basah tanaman 6,86 g.

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan K3N3 merupakan perlakuan terbaik hal ini disebabkan karena unsur hara

yang diserap oleh tanaman kakao dimanfaatkan untuk proses metabolisme yang berpengaruh pada berat basah tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Supriadi dan Soeharsono (2005) yang menyatakan bahwa unsur hara yang diserap tanaman dimanfaatkan untuk berbagai proses metabolisme antara lain untuk menjaga fungsi fisiologis tanaman salah satunya bobot basah tanaman. Berat basah tanaman merupakan hasil aktivitas metabolisme dan nilai bobot basah ini dipengaruhi kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolismenya. Kadar air dalam tanaman dan kadar air tanah berpengaruh terhadap laju transpirasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995) dalam Anni, Saptianingsih, dan Haryanti (2013) menyatakan bahwa berat basah tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dalam jaringan atau organ tumbuhan selain bahan organik.

#### Volume Akar (ml)

Data hasil pengamatan terhadap volume akar dianalisis secara statistik dan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap volume akar tanaman kakao, sedangkan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap volume akar tanaman kakao, sedangkan secara interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap volume akar tanaman kakao. Rata-rata volume akar dapat dilihat pada table dibawah.

Tabel. Rata- Rata Volume Akar Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Kotoran Sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 ( 91 HST).

Faktor K (Kotoran Sapi)	Faktor N (NPK Mutiara 16:16:16)				Rerata K
	N0	N1	N2	N3	
K0	51,33	51,55	51,77	51,55	51,55d
K1	52,33	52,32	52,10	52,55	52,32cd
K2	53,33	53,44	53,99	53,66	53,60bc
K3	56,66	56,99	56,88	57,21	56,93ab
Rerata N	53,41	53,57	53,68	53,74	
KK =7%	BNJK=0,53				

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap volume akar tanaman kakao. Nilai rerata tertinggi volume akar tanaman kakao terdapat pada perlakuan K3 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag) yaitu 56,93 ml, dan tidak berbeda dengan perlakuan K2 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 250 g/polybag) yaitu 53,60 ml dan perlakuan K1 (Pupuk kotoran sapi sebanyak 125 g/polybag) yaitu 52,32 ml, tetapi berbeda dengan perlakuan K0 (Tanpa perlakuan pupuk kotoran sapi) yaitu 51,55 ml. Perlakuan K3 setelah dilakukan perlakuan beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K3 (375 g/plot) berbeda nyata dengan perlakuan K1 (125 g/polybag) dan perlakuan K0 (Kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (250 g/polybag). Perlakuan K3 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,10%, perlakuan K2 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,03%, perlakuan K1 bila dibandingkan dengan perlakuan K0 kenaikannya adalah 1,01%.

Berdasarkan dari hasil diatas bahwasannya perlakuan K3 merupakan perlakuan terbaik. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Hasmawi Hasyim, Hadrimun Khair dan Ridho Ardinata (2011) menunjukkan bahwa bibit kakao yang ditanam dengan dosis pupuk organik dan pupuk organik super bionik 5 g/tanaman memiliki rerata volume akar 4,33 ml pada usia 3 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian K3 lebih baik dari hasil penelitian tersebut. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kotoran sapi mampu memperbaiki struktur tanah sehingga ruang pori udara pada tanah menyimpan banyak air dan oksigen yang dibutuhkan oleh akar tanaman dalam pengambilan unsur hara sehingga perkembangan akar menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Tim Penulis PS (2005) menyatakan bahwa perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, terutama berkaitan dengan air dan udara dalam tanah.

Kandungan nitrogen yang terdapat pada pupuk kotoran sapi mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga volum akar menjadi lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahmi, Syamsudin, Utami dan Radjagukguk (2010), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penambahan nitrogen melalui pemupukan akan merangsang pertumbuhan akar, perakaran yang tumbuh pada tanah cukup N berukuran besar. Akar berinteraksi langsung

perlakuan pemberian pupuk dengan partikel-partikel tanah dimana unsur-unsur hara terutama unsur N, P dan K berada, sehingga semakin baik serapan hara di akar, pertumbuhan dan percabangan akar untuk mengambil hara dari dalam tanah semakin luas dan bobot akar semakin besar. Sejalan dengan pendapat Wijaya (2008) menyatakan nitrogen berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman dan percabangan akar.

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap volume akar tanaman kakao. Nilai rerata tertinggi volume akar tanaman kakao terdapat pada perlakuan N3 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu 53,74 ml, N2 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 10 g/polybag) yaitu 53,68 ml, N1 (Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 5 g/polybag) yaitu 53,57 ml, sedangkan nilai rerata volume akar tanaman terendah terdapat pada perlakuan N0 (Tanpa perlakuan pupuk kotoran sapi) yaitu 53,41 ml.

Berdasarkan tabel 10 dapat dilihat bahwa perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan N3 hal ini disebabkan karena tingginya pemberian dosis pupuk sehingga mampu memberikan kadar unsur hara yang tersedia dalam tanah semakin tinggi untuk pertumbuhan akar tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar, Roslim, dan Herman (2015), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa dosis pupuk yang semakin tinggi mampu memberikan kadar unsur hara fosfor dalam yang tersedia dalam tanah semakin tinggi sehingga banyak unsur hara yang tersedia bagi pertumbuhan akar tanaman. Nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan N0 hal ini disebabkan karena akar tanaman kekurangan unsur hara K sehingga penyerapan air terganggu, Hal ini sesuai dengan pendapat Wijaya (2008) yang menyatakan bahwa perakaran tanaman yang mendapat suplai K optimal memiliki kemampuan menyerap air lebih daripada yang mengalami defisiensi K.

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi dan NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap volume akar tanaman kakao. Nilai rerata tertinggi volume akar tanaman kakao terdapat pada perlakuan K3N3 yaitu dengan volume akar 57,21 ml, K3N1 yaitu dengan volume akar 56,99 ml, K3N2 yaitu dengan

volume akar 56,88 ml, K3N0 yaitu dengan volume akar 56,66 ml, K2N2 yaitu dengan volume akar 53,99 ml, K2N3 yaitu dengan volume akar 53,66 ml, K2N1 yaitu dengan volume akar 53,44 ml, K2N0 yaitu dengan volume akar 53,33 ml, K1N3 yaitu dengan volume akar 52,55 ml, K1N0 yaitu dengan volume akar 51,33 ml, K1N1 yaitu dengan volume akar 52,32 ml, K1N2 yaitu dengan volume akar 52,10 ml, KON2 yaitu dengan volume akar 51,77 ml, KON3 yaitu dengan volume akar 51,55 ml, KON1 yaitu dengan volume akar 51,55 ml, sedangkan nilai rerata volume akar tanaman terendah terdapat pada perlakuan KON0 yaitu dengan volume akar 51,33 ml. Perlakuan K3N3 merupakan perlakuan terbaik hal ini disebabkan karena unsur hara kalium yang terdapat pada pupuk kotoran sapi

dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mampu merangsang proses pemanjangan akar dan perkembangan akar, hal ini sesuai dengan pernyataan Saker dan Ashley (1976) dalam Sanusi, Setyono, dan Adimihardja (2015) melaporkan bahwa akar mengalami perkembangan dengan tumbuhnya akar-akar lateral secara intensif pada daerah yang kaya akan hara seperti unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mengandung unsur hara fosfor yang berfungsi untuk pembelahan sel dan perkembangan akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Rukmi (2009) menyatakan bahwa fosfor berpengaruh terhadap pembelahan sel serta perkembangan akar khususnya akar lateral dan akar halus berserabut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk kotoran sapi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375 g/polybag) yaitu 36,14 cm, jumlah daun, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375g/polybag) yaitu 14,38 helai, berat basah tanaman, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375g/polybag) yaitu 23,58 g dan volume akar, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375g/polybag) yaitu 56,93 ml.
2. Pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun, perlakuan terbaik terdapat pada N3 (15g/polybag) yaitu 12,99 helai, dan berat basah, perlakuan terbaik terdapat pada N2 (10g/polybag) yaitu 17,55 g.  
menggunakan dosis 15 g/polybag.

Interaksi perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K3N3 (kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu dengan jumlah daun 18,33 helai, dan berat basah, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K3N3 (kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 15 g/polybag) yaitu 24,82 g.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan untuk menggunakan dosis pupuk kotoran sapi sebanyak 375 g/polybag, sedangkan untuk penggunaan dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anindyawati, T. 2010. *Potensi selulase dalam mendegradasi lignoselulosa limbah pertanian untuk pupuk organik*. Pusat Penelitian Bioteknologi-Lipi Berita Selulosa. 45 (2): 70 – 77.
- Ardiansyah, M. 2013. *Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi Terhadap Pemberian Asam Askorbat*

*dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskulardi Tanah Salin*. Universitas Sumatera Utara, Medan

- Azis, T.D.U. 2003. *Tingkat Efektivitas Pemanfaatan Limbah Cair Mie Instan Sebagai Unsur Hara Tanaman* [skripsi]. Bogor: Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.

- Bernhard, R.M. 2008. *Pengaruh pupuk organik kotoran sapi terhadap pertumbuhan bibit*

- kelapa. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma lain. *Jurnal*. Manado Sulawesi Utara
- Budiana, N. S. 2007. *Memupuk Tanaman Hias*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi. 2017. *Laporan Tahunan*. Teluk Kuantan.
- Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi. 2013. *Laporan Tahunan*. Teluk Kuantan.
- Dinas perkebunan, 2013. *Pedoman Teknis Budidaya Kakao*. Jawa Timur.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2008. *Standar Petumbuhan Bibit Kakao*. www.Ditjenbun.or.id. Diakses tanggal 9 Oktober 2020.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009. *Kriteria Standar Mutu Benih Kakao*. Surabaya.
- Dewi, W. W. 2016. Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas hibrida. *J. Viabel Pertanian*. 10 (2) : 11-29.
- Dwidjoseputro, G. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: P.T Gramedia
- Fagbayide. Bala, M.G 2009. Effect of nitrogen on the growth and calyx yield of two cultivars of roselle in Northern Guinea Savanna. *Middle East Journal of Scientific Research*. 4 (2) :66-71.
- Fahmi, A, Syamsudin, S. Utami dan Radjaguguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*, Vol. 10 (3): 297 – 304.
- Hadisumitro, L. M. 2002. *Membuat Kompos*. Jakarta : Penebar Swadaya, 54 hal.
- Haryanto. 2007. Kecukupan pakan ternak solusi menuju ketahanan pangan nasional. Bahan Orasi Pengukuhan Peneliti Utama sebagai Profesor Riset Bidang Nutrisi Ruminansia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Hasyim, H, Khair., H, Ardinata, R. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Benih Asal Klon Kakao (*Theobroma Cacao* L) di Pembibitan. Fakultas Pertanian Muhammadiyah Sumatra Utara. Sumatra Utara.
- Indriyani, L. & Umar, S. (2011). Pengaruh pemupukan N, P, K dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan sulfat masam bergambut. *Jurnal Agrista*, 15(3), 47-52.
- Lestari, P. A. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik. *Jurnal Agronomi*. 13 (1) : 38-44.
- Lingga, P., Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marajahan, Y, Islan, dan MA Khoiri. 2012. Aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) yang ditanam diantara kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Agronomi*. (1): 56-74
- Nasution, N., Islan, dan Saputra, S.I., 2013, Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Aplikasi *Trichoderma* Sp Dan Pupuk Majemuk, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Riau.
- Nasrullah, Nurhayati, dan Marliah. A. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk NPK (16:16:16) dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Media Tumbuh Subsoil. *Jurnal Agrium*. Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Palimbangan, N.R, Labatar dan F. Hamzah. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisitem*, Vol.2 (2): 96 – 101.
- Lestariningsih, A, 2012. *Meramu Media Tanam untuk Pembibitan*. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Lingga, P. 1991. *Pupuk dan Pemupukan*. Rajawali Press, Jakarta.

- Lingga, P. dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmi. 2009. *Pengaruh Pemupukan Kalium dan Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai*. Pati: Universitas Muria Kudus.
- Sastrosayono, S. 2005. *Kiat Mengatasi Masalah Praktif*. Budidaya Kelapa Sawit. PPKS Medan.
- Sanusi, A, Setyono, dan Adimihardja. S.A. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Sawi Manis (*Brassica Juncea* L) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kompos Ternak Sapi dan Pupuk N,P dan K. *Jurnal Agronida*. Fakultas Pertanian UNIDA. Vol 1 Nomor 1. 2015
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi dan L. Nuraeni, 2003. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Coklat*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Siregar, I, D. I. Roslim dan Herman. 2015. Respon Panjang dan Volume Akar Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Kompos Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Kerbau. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA*, Vol. 2 (2): 1 – 7.
- Subekti, H. F. D .2005. Pengaruh Jenis Pupuk kandang dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). Klon IRR 39 Asal Stum Mata Tidur dipolybag. *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang*. (Tidak dipublikasikan).
- Sutanto., Racman., 2005. *Dasar – dasar ilmu tanah konsep dan kenyataan*. Penerbit Kunisius Yogyakarta
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suryani, D dan Zulfebriansyah, 2007. Komoditas Kakao : Potret Dan Peluang Pembiayaan. *Economic Review* No. 210 Desember 2007  
<http://www.bni.co.id/Portals/0/Document/Komoditas%20Kakao.pdf>.  
(Diakses pada tanggal (27 maret 2015).
- Supriadi & Soeharsono. (2005). *Kombinasi Pupuk Urea dengan Pupuk Organik pada Tanah Inceptisol Terhadap Respon Fisiologis Rumput Hermada (Sorghum bicolor)*. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Syekhfani. 2000. *Arti Penting Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah*. MAPORINA: Malang.
- Tim Penulis PS. 2005, *Tanaman Hortikultura, Pembudidayaan Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Bogor. 123 hlm.
- Wardani, S, H Setiado, dan S Ilyas. 2011. Pengaruh media tanam dan pupuk daun terhadap aklimatisasi anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp). *Jurnal Ilmu Pertanian KULTIVAR*. 5(1): 11-18
- Wijaya. K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta.