

**PENGARUH PEMBERIAN NPK (15,15,15) DAN MIKORIZA
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

S K R I P S I

Oleh:

**IMAM TRI OKTO W
1304290241
AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

PENGARUH PEMBERIAN NPK (15,15,15) DAN MIKORIZA
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)

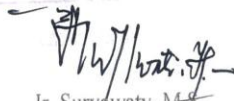
SKRIPSI

Oleh:

IMAM TRI OKTO W
1304290241
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Ir. Suryawaty, M.P.
Ketua


Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan

Ir. Asrifanul Munar, M.P.

Tanggal Kelulusan: 04 April 2018

RINGKASAN

Imam Tri Okto Wirianto, “Pengaruh Pemberian NPK (15,15,15) Dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)”.

Dibawah bimbingan ibu Ir. Suryawaty, M.S. selaku ketua komisi pembimbing dan ibu Dr.Ir. Wan Arfiani Barus M.P selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 – Januari 2018 di Jalan tuar Ujung Kecamatan Medan Amplas tepatnya pada ketinggian ± 27 meter diatas permukaan laut, jenis tanah lempung liat berpasir dan pH 4.7. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK (15.15.15) dan Mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor yang diteliti, yaitu faktor pupuk NPK (15.15.15) dan faktor pupuk hayati mikoriza.faktor NPK terbagi 4 taraf yaitu N_0 : kontrol, N_1 : 2 g/polybag, N_2 : 4 g/polybag N_3 : 6 g/polybag. Faktor pupuk hayati mikoriza terbagi 4 taraf yaitu M_0 : Tanpa Perlakuan (kontrol), M_1 : 5 g/polybag, M_2 : 10 g/polybag, M_3 : 15 g/polybag.Terdapat 16 kombinasi dan 3 ulangan yg menghasilkan 48 plot, jumlah tanaman/plot yaitu 4 tanaman, jumlah tanaman sampel seluruhnya 144 tanaman,luas plot penelitian yaitu 70 cm \times 70 cm. Parameter yg diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, berat basah bagian atas, berat kering bagian atas, berat basah bagian bawah, berat kering bagian bawah dan shoot root ratio.

Dosis pupuk NPK 2 g/polybag berpengaruh pada pertumbuhan bibit kakao, hanya pada tinggi bibit terbaik 23,89 cm, sedangkan pada parameter pengamatan yang lain tidak berpengaruh. Pemberian Mikoriza tidak berpengaruh pada semua parameter yang diamati. Interaksi pemberian pupuk NPK dan Mikoriza tidak memberikan pengaruh adanya pertumbuhan bibit kakao.

SUMMARY

Imam Tri okto wirianto, "The Influence of Giving NPK (15,15,15) And Mycorrhizae Against Cocoa Seed Growth (*Theobroma cacao L.*)". Under the guidance of the mother Ir. Suryawaty, M.S. as chairman of the supervising commission and mother Dr.Ir. Wan Arfiani Barus M.P as a member of the supervising commission. This research was conducted on October 2017 - January 2018 At Ujung Ujung Street of Medan Amplas subdistrict precisely at an altitude of ± 27 meters from sea level, sandy loam clay type and pH 4.7. The purpose of this research is to know the effect of NPK fertilizer (15.15. 15) and mycorrhiza on the growth of cocoa seedlings

This research uses Randomized Block Design with 2 factors studied, namely: NPK fertilizer factor (15.15.15) and mycorrhiza biological fertilizer factor. NPK factor is divided into 4 levels N_0 : control, N_1 : 2 g / polybag, N_2 : 4 g / polybag N_3 : 6 g / polybag. Factor of mycorrhiza biological fertilizer is divided into 4 levels namely M_0 : N_0 Treatment (control), M_1 : 5 g / polybag, M_2 : 10 g / polybag, M_3 : 15 g / polybag. There are 16 combinations and 3 replications which produce 48 plots, amount plant / plot of 4 plants, total plant sample of 144 plants, research plot area of 70 cm \times 70 cm. Parameter observed are plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area, top wet weight, top dry weight, wet weight bottom, bottom dry weight and shoot root ratio.

The dose of NPK 2 g / polybag fertilizer had an effect on the growth of cocoa seedlings, only on the best seedlings of 23.89 cm, while the other observation parameters had no effect. Giving of mycorrhiza had no effect on all parameters observed. The interaction of NPK and Mycorrhiza fertilizers did not affect cocoa seed growth.

RIWAYAT HIDUP

Imam Tri Okto Wirianto, dilahirkan pada tanggal 26 Oktober 1995 di Pare pare, Sulawesi Selatan. Merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda M. Nazir dan Ibunda Andriani.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2007 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD ANGKASA 2 Medan
2. Tahun 2010 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 28 Medan
3. Tahun 2013 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA AS SYAFI'YAH Medan
4. Tahun 2013 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian (UMSU) antara lain :

1. Mengikuti Masta (Masata'aruf) PK IMM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2013
2. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN 2 Batang kuis pada tahun 2016
3. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di Jl. Tuar No. 65 Kecamatan Medan Amplas, Medan pada bulan Oktober 2017 sampai dengan Januari 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama : Imam Tri Okto W

NPM : 1304290241

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian NPK dan Mikorhiza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencatumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Maret 2018

METERAI
TEMPEL
689F4AFF131187398
6000
ENAM RIBU RUPIAH



Menyatakan

Imam Tri Okto W

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul, “Pengaruh Pemberian Pupuk NPK (15,15,15) Dan Mikorhiza terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua Penulis yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Thamrin, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Ir.Suryawaty, M.S., selaku Ketua Komisi Pembimbing.
6. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Anggota Komisi Pembimbing dan Ketua Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Ibu Ir. Risnawati, M.M., selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh staf pengajar dan pegawai di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Seluruh rekan Agroteknologi 6 stambuk 2013 yang sedang menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih jauh dari sempurna dan tidak luput dari kekurangan baik isi maupun kaidah penulisan. Oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk kesempurnaan. Semoga proposal penelitian ini berguna bagi kita semua.

Medan, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Klasifikasi dan Botani Tanaman.....	5
Syarat Tumbuh	7
Peranan Pupuk NPK.....	8
Peranan Mikorhiza	9
Mekanisme Serapan Unsur Hara	10
BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu.....	11
Bahan dan Alat	11
Metode Penelitian.....	11
Pelaksanaan Penelitian.....	12
Parameter yang diukur	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza	17
2.	Jumlah Daun (helai) Bibit Kakao 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza	19
3.	Luas Daun (cm ²) Bibit Kakao 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza	20
4.	Diameter Batang (mm) Bibit Kakao 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza	21
5.	Berat Basah Bagian Atas Bibi Kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza.....	22
6.	Berat Basah Bagian Bawah Bibit Kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza.....	23
7.	Berat Kering Bagian Atas Bibit Kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza.....	25
8.	Berat Kering Bagian Bawah Bibit Kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza	26
9.	Rangkuman Uji Beda Rataan	27

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Grafik Tinggi Bibit Kakao 12 MSPT.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian.....	30
2.	Sampel Tanaman.....	31
3.	Tinggi bibit Kakao (cm) Umur 4 MSPT.....	32
4.	Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 4 MSPT.....	32
5.	Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 6 MSPT.....	33
6.	Sidik Ragam tinggi bibit Kakao 6 MSPT.....	33
7.	Tinggi bibit kakao (cm) Umur 8 MSPT.....	34
8.	Sidik Ragam Bibit Kakao 8 MSPT.....	34
9.	Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 10 MSPT.....	35
10.	Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 10 MSPT.....	35
11.	Tinggi Bibit Kakao (cm) 12 MSPT.....	36
12.	Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 12 MSPT.....	36
13.	Jumlah Daun Kakao Umur 4 MSPT.....	37
14.	Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 4 MSPT.....	37
15.	Jumlah Daun Kakao Umur 6 MSPT.....	38
16.	Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 6 MSPT.....	38
17.	Jumlah Daun Kakao Umur 8 MSPT.....	39
18.	Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 8 MSPT.....	39
19.	Jumlah Daun Kakao Umur 10 MSPT.....	40
20.	Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 10 MSPT.....	40
21.	Jumlah Daun Kakao Umur 12 MSPT.....	41
22.	Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 12 MSPT.....	41
23.	Luas Daun Kakao Umur 12 MSPT.....	42
24.	Sidik Ragam Luas Daun Kakao 12 MSPT.....	42
25.	Diameter Batang Kakao Umur 4 MSPT.....	43
26.	Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 4 MSPT.....	43
27.	Diameter Batang Kakao Umur 6 MSPT.....	44
28.	Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 6 MSPT.....	44
29.	Diameter Batang Kakao Umur 8 MSPT.....	45
30.	Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 8 MSPT.....	45

31. Diameter Batang Kakao Umur 10 MSPT	46
32. Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 10 MSPT	46
33 Diameter Batang kakao Umur 12 MSPT	47
34 Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 12 MSPT	47
35 Berat Basah Atas Kakao	48
36 Sidik Ragam Berat Basah Atas Kakao	48
24. Berat Basah Bawah Kakao.....	49
25. Sidik Ragam Berat Basah Kakao	49
26. Berat Kering Atas Kakao	50
27. Sidik Ragam Berat Kering Atas Kakao	50
28. Berat Kering Bawah Kakao	51
29. Sidik Ragam Berat Kering Bawah Kakao.....	51

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting setelah kelapa sawit dan karet. Hal ini karena disamping permintaan dalam negeri semakin tinggi, juga berkembangnya sektor agroindustri yang membutuhkan bahan baku kakao seperti permen, bubuk coklat dan lemak coklat yang biasa digunakan untuk industri farmasi dan industri komestik. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menempatkan kedudukan kakao sama dengan kelapa sawit dan karet adalah dengan cara meningkatkan kualitas hasil (Nurwijayanti, 2012).

Kakao ialah bahan baku utama dalam pembuatan coklat dan satu dari komoditas perkebunan andalan nasional. Komoditas kakao akan terus dikembangkan dalam rangka usaha meningkatkan devisa Negara melalui kegiatan ekspor serta mengoptimalkan penghasilan petani kakao. Iklim dan topografi tanah Indonesia sesuai untuk pengembangan tanaman kakao (Timor, 2016).

Budidaya tanaman cenderung menyebabkan kemunduran lahan jika tidak diimbangi dengan pemupukan dan pengendalian kerusakan yang memadai. Berkurangnya kesuburan terjadi karena tanah kehilangan unsur hara dari daerah perakaran melalui panen, pencucian, denitrifikasi dan erosi. Upaya peningkatan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk (Khair, 2012).

Peningkatan produktivitas dan produksi kakao tidak terlepas dari usaha pemeliharaan tanaman yang baik. Pemupukan merupakan salah satu upaya pemeliharaan tanaman dengan tujuan memperbaiki kesuburan tanah melalui cara penambahan unsur hara, baik makro maupun mikro yang berguna bagi

pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Dalam upaya mencapai produktivitas yang tinggi sesuai potensi genetiknya, maka pemupukan merupakan faktor penentu utama khususnya pada keseimbangan dosis dan jenis pupuk yang digunakan dan bukan tingkat dosis yang tinggi. Unsur-unsur hara utama yang perlu ditambahkan pada pemupukan tanaman kakao meliputi N, P, K dan M. Pada umumnya unsur-unsur tersebut diperoleh dari penambahan pupuk anorganik (Wachjar, 2007).

Untuk memacu pertumbuhan awal bibit kakao perlu dilakukan pemupukan untuk menambahkan unsur hara ke dalam tanah. Unsur yang dibutuhkan tanaman secara garis besar adalah unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S, C, H, O) dan unsur hara mikro (Mn, Cu, Mo, B, Cl, Fe, Al). Kekurangan salah satu unsur hara tersebut akan menyebabkan tanaman terganggu pertumbuhannya, mengakibatkan produksi menurun. Gejala defisiensi dapat di lihat seperti nekrotis dan perubahan bentuk tanaman (Thambrin, 2007).

Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang dibuat dengan mencampurkan unsur-unsur pupuk yaitu N, P dan K. Untuk mengurangi biaya pemupukan sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Kebutuhan unsur hara untuk satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim (Sembiring, 2013).

Permasalahan di tanah Ultisol karena tingkat pelapukan lanjut dan biasanya tercuci sehingga tanah bereaksi masam dan memiliki kejenuhan Al yang tinggi. Unsur hara makro terutama P, K, Ca, Mg dan kandungan bahan organik rendah pada tanah Ultisols. Reaksi tanah masam ketersediaan P rendah

disebabkan terfiksasi liat, Al dan Fe membentuk Al-P dan Fe-P yang sukar larut sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Nurmasyitah, 2013).

Mikoriza merupakan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara cendawan dengan perakaran tumbuh tumbuhan tinggi. Cendawan menyerang akar tanaman tetapi tidak bersifat parasit, sebaliknya memberikan keuntungan pada tanaman inang (*host*) antara lain meningkatkan serapan hara tanaman. Cendawan juga memperoleh makanan antara lain karbohidrat dari tanaman inangnya (Indriati, 2013).

Salah satu alternatif mengatasi permasalahan tanah dengan kesuburan rendah adalah melalui pemanfaatan cendawan Mikoriza arbuskular (CMA). Cendawan ini dapat bersimbiosis dengan akar dan mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman, baik secara ekologis maupun agronomis. Peran tersebut diantaranya adalah meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya, seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, memperbaiki agregasi tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tumbuhan inang serta sebagai pelindung tanaman dari infeksi pathogen akar (Halis, 2008).

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK (15,15,15) dan Mikorhiza terhadap pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).

Hipotesis

1. Ada pengaruh pemberian pupuk NPK (15,15,15) terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.
2. Ada pengaruh pemberian Mikoriza terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.
3. Ada pengaruh interaksi pemberian NPK (15,15,15) dan Mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kakao

Tanaman kakao berasal dari daerah sungai Amazon dan sungai Orimico. Penanaman kakao pertama diusahakan oleh penduduk maya dan orang-orang Indian astec. Tanaman kakao termasuk dalam Divisi *Spermatophyta*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Malvales*, Family *Sterculiaceae*, Genus *Theobroma* dan Species *Theobroma cacao* L. (Fahrudin, 2011).

Morfologi Tanaman Kakao

Akar

Akar tanaman kakao mempunyai akar tunggang (*radix primaria*). Pertumbuhannya dapat mencapai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Kakao yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak membentuk akar tunggang, melainkan akar-akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut akan membentuk dua akar yang menyerupai akar tunggang. Pada kecambah yang telah berumur satu sampai dua minggu terdapat akar-akar cabang (*radix lateralis*) yang merupakan tempat tumbuhnya akar-akar rambut (*fibrilla*) dengan jumlah yang cukup banyak. Pada bagian ujung akar ini terdapat bulu akar yang dilindungi oleh tudung akar (*calyptra*). Bulu akar inilah yang berfungsi menyerap larutan dan garam-garam mineral. Diameter bulu akar hanya 10 mikro dan panjang maksimum hanya 1 milimeter (Fahrudin, 2011).

Batang

Diawal pertumbuhannya tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut *lorquette*, dengan ketinggian yang ideal 1,2-1,5 meter dari permukaan tanah dan *lorquette* ini tidak terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh kearah atas dan samping. Cabang yang tumbuh kearah atas disebut cabang *orthotrop* dan cabang yang tumbuh kearah samping disebut dengan *plagiotrop*. Dari batang kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas-tunas air yang banyak menyerap energi, sehingga bila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Friyandito, 2017).

Daun

Daun kakao tumbuh dari cabang primer dan sekunder mengikuti dua tipe kedudukan daun yaitu pada cabang *orthotrop* dengan tipe kedudukan daun $\frac{3}{8}$ dan pada cabang *plagiotrop* dengan tipe kedudukan daun $\frac{1}{2}$. Bentuk helaian daun bulat memanjang (*oblongus*), ujung daun meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*) dengan panjang 25-35 cm dan lebar 9-12 cm. Susunan daun menyirip dengan tepi daun rata (Nahampun, 2009).

Bunga

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak lima helai dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 centimeter. Bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2-4 centimeter. Pembungaan kakao bersifat *cauliflora*, artinya bunga-bunga dan buah

tumbuh melekat pada batang atau cabang, dimana bunga terdapat hanya sampai cabang sekunder. Tanaman kakao dalam keadaan normal dapat menghasilkan bunga sebanyak 6.000-10.000 per tahun tetapi hanya sekitar 5 % yang dapat menjadi buah (Halis, 2008).

Buah

Bunga kakao merupakan buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebal kulit buah berkisar antara 1 hingga 2 cm. Pada saat buah masih muda, biji menempel pada bagian kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji terlepas dari kulitnya. Di dalam buah terdiri dari 20 hingga 60 biji, panjang biji 2-4 cm, diameter sekitar 1-2 cm, berbentuk oval atau elips.

Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Iklim

Pada awal pertumbuhan, bibit kakao memerlukan naungan yang rapat dan semakin berkurang setelah bertambah umur tanaman. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flush* (tunas muda) pada tanaman kakao muda. Suhu yang ideal bagi pertumbuhan kakao adalah 18-32°C. Untuk suhu maksimum berkisar antara 30-32°C dan suhu minimum berkisar antara 18-21°C. Namun pada kultivar tertentu, kakao masih dapat tumbuh baik pada suhu minimum 15°C. Sedangkan rata-rata suhu bulanan 26,6°C merupakan suhu yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kakao. Kakao menghendaki curah hujan rata-rata 1.500-2.000 mm/th. Pada daerah yang curah hujan yang lebih rendah dari 1.500 mm/th masih dapat ditanami kakao bila tersedia air irigasi. Lama bulan kering maksimum 3 bulan.

Tanah

Kakao menghendaki tanah yang banyak mengandung bahan organik yang bebas dari unsur kimia yang mengandung racun. Tanaman kakao dapat tumbuh pada tanah yang memiliki kisaran pH 4,0-8,5. Namun pH yang ideal adalah 6,0-7,5, dimana unsur-unsur hara dalam tanah cukup tersedia bagi tanaman. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi 30-40 %, fraksi liat, 50 % pasir dan 10-20 % debu. Susunan demikian akan mempengaruhi ketersediaan air dan hara serta aerasi tanah. Struktur tanah yang remah dengan agregat yang mantap menciptakan gerakan air dan udara di dalam tanah sehingga menguntungkan bagi akar (Nahampun, 2009).

Peranan Pupuk NPK

Pupuk NPK merupakan hara penting bagi tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman dan pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar. Nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein maka nitrogen merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Fosfor berperan dalam berbagai proses fisiologis di dalam tanaman seperti fotosintesis dan respirasi dan sangat membantu perkembangan perakaran dan mengatur pembungaan. Kalium berperan dalam aktivitas berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terkait dalam sintesis protein dan pati (Nasution, 2013).

Peranan Mikoriza

Mikoriza termasuk jenis mikroba yang memiliki banyak manfaat. Inokulasi Mikoriza dapat meningkatkan daya tumbuh tanaman asal kultur *in vitro*. Selain itu Mikoriza juga berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara melalui asosiasi simbiotik antara akar tanaman dengan jamur. Asosiasi antara akar tanaman dengan jamur ini memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang yang merupakan tempat jamur tersebut tumbuh dan berkembang biak. Prinsip kerja dari Mikoriza ini adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang dan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung Mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara (Rusdi, 2011).

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) merupakan salah satu cendawan yang hidup di dalam tanah. Cendawan ini selalu berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi dan keduanya saling memberikan keuntungan. CMA dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97 %) family tanaman seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan dan tanaman pakan. CMA adalah salah satu tipe cendawan pembentuk Mikoriza yang akhir-akhir ini mendapat perhatian dari para ahli lingkungan dan biologi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati/pupuk biologis. Hal ini tidak saja karena kemampuannya meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah, namun Mikoriza juga menghasilkan hormon pemacu tumbuh serta sebagai barrier terhadap serangan patogen tular tanah (Azizah, 2016).

Mekanisme Serapan Unsur Hara

Unsur hara yang berada didalam tanah baru dapat diserap tanaman apabila terjadi kontak dengan akar tanaman. Secara umum, mekanisme gerakan unsur hara dari larutan tanah ke permukaan akar dikelompokkan menjadi 3 model, yaitu intersepsi akar, aliran massa dan difusi. Intersepsi akar yaitu akar tanaman hidup tumbuh memanjang dan menerobos partikel-partikel tanah, sehingga terjadi kontak akar dengan hara yang ada dilarutan tanah maupun hara dibagian tanah yang lain. Unsur hara yang dapat diserap melalui model ini adalah Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Aliran massa yaitu pergerakan hara didalam tanah ke permukaan akar tanaman yang terangkut oleh aliran konvektif air akibat penyerapan air oleh tanaman atau sebagai air transpirasi. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah N (dalam bentuk NO_3^-), Ca^{2+} , Mg^{2+} , H_3BO_3 dan sulfur. Difusi yaitu proses pergerakan hara didalam larutan tanah dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah P, K, Cu, Fe, Mn dan Zn (Friyandito, 2017).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di jalan Tuar ujung, Kecamatan Medan Amplas, Medan dengan ketinggian tempat ± 27 m dpl. Dilaksanakan pada bulan oktober 2017 sampai dengan januari 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kakao TSH 858, polybag ukuran panjang 30 cm lebar 20 cm dengan ketebalan 0,08 mm, paranet, pasir, tanah top soil, bambu, air, pupuk NPK (15,15,15), fungisida (benlate T 20/20) dengan dosis 5-10 cc/liter , insektisida (klorpiripos) dengan dosis 5-10 cc/liter dan (*Cendawan Mikoriza Arbuskula*).

Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, gembor, plang nama, meteran, timbangan, hand sprayer, oven, kalkulator, alat tulis, schalifer dan leaf area meter.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu :

1. Faktor pupuk NPK (15,15,15) terdiri dari taraf :

N_0 : kontrol

N_1 : 2 g/polybag

N_2 : 4 g/polybag

N_3 : 6 g/polybag

2. Faktor pupuk Hayati Mikoriza terdiri dari 4 taraf :

M_0 : Tanpa Perlakuan (Kontrol)

M₁ : 5 g/polybag

M₂ : 10 g/polybag

M₃ : 15 g/polybag

Jumlah kombinasi 4 x 4 = 16 kombinasi perlakuan, yaitu:

N ₀ M ₀	N ₁ M ₀	N ₂ M ₀	N ₃ M ₀
N ₀ M ₁	N ₁ M ₁	N ₂ M ₁	N ₃ M ₁
N ₀ M ₂	N ₁ M ₂	N ₂ M ₂	N ₃ M ₂
N ₀ M ₃	N ₁ M ₃	N ₂ M ₃	N ₃ M ₃

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot penelitian : 48 plot

Jumlah tanaman per plot : 4 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot : 3 tanaman

Jumlah tanaman sampel seluruhnya : 144 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya : 192 tanaman

Jarak antar polybag : 15 cm

Jarak antar plot : 40 cm

Jarak antar ulangan : 70 cm

Data yang diperoleh dilanjutkan dengan uji DMRT dari ANOVA.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan dan Pembuatan Naungan

Lahan yang akan digunakan diukur dan dibersihkan dari gulma kemudian diratakan dengan menggunakan cangkul. Plot percobaan dengan ukuran 70 cm x 70 cm sebanyak 48 plot. Parit drainase dengan jarak antar plot 40 cm dan jarak

antar ulangan 70 cm. Naungan dari bambu sebagai tiang dan paranet sebagai atap dengan ketinggian 1,5 m arah Timur dan 1,25 m arah Barat.

Penyemaian Benih

Benih disemai dalam bak berisi pasir dengan jarak tanam 1 cm x 1 cm sampai benih berkecambah ditandai dengan munculnya radikula dan plumula yaitu selama 2 minggu masa penyemaian.

Persiapan Media Tanam

Media tanam terdiri dari topsoil yang berasal dari jenis tanah Ultisol (reaksi tanah masam). Polybag diisi dengan topsoil disisakan 2 cm dari atas polybag. Pematatan dilakukan dengan cara mengguncangkan polybag, hindari pematatan dengan cara menekan-nekan polybag. Polybag yang telah diisi disusun pada plot-plot percobaan

Penanaman Kecambah

Benih yang telah menjadi kecambah segera ditanam dipolybag. Penanaman diawali dengan membuat lubang tanam sedalam 2 cm ditengah-tengah polybag lalu ditanam satu kecambah pada tiap polybag kemudian lubang kembali ditutup.

Aplikasi Pupuk NPK (15,15,15)

Pupuk NPK diaplikasikan sesuai taraf perlakuan 2 minggu sebelum kecambah ditanam di polybag. Aplikasi dilakukan dengan cara mengaduk pupuk NPK dengan topsoil sebelum dimasukkan kedalam polybag.

Aplikasi Mikoriza

Mikoriza diaplikasikan sesuai taraf perlakuan dimulai pada saat tanaman berumur 3 MST hingga berumur 7 MST. Aplikasi dilakukan dengan cara menabur

Mikoriza disekitar tanaman didalam polybag. Aplikasi dilakukan sebanyak 3 kali selama masa tanam dengan interval pemberian 2 minggu sekali.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kakao meliputi penyisipan, penyiraman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit.

Penyisipan dilakukan satu minggu setelah tanam apabila ada tanaman yang mati atau pertumbuhannya tidak normal dan disisip dengan tanaman cadangan yang berumur sama.

Penyiraman tanaman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Apabila cuaca sedang panas dan tidak terjadi hujan maka dilakukan dua kali yaitu pagi dan sore, sedangkan apabila terjadi hujan dengan intensitas yang cukup banyak maka penyiraman hanya dilakukan satu kali dalam sehari.

Penyiangan diperlukan apabila terdapat gulma yang tumbuh disekitar pertanaman dan dilakukan secara manual yaitu dengan mencabut gulma menggunakan tangan.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida dan fungisida. Penyemprotan dilakukan 10 hari sekali dan disemprotkan pada pagi hari.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dimulai pada pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman dengan menggunakan meteran, pengukuran dilakukan pada saat umur tanaman 4 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) sampai dengan 12 MSPT dengan interval 2 minggu sekali.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan 4 MSPT sampai 12 MSPT dengan interval 2 minggu sekali. Daun yang dihitung adalah daun yang sudah terbuka sempurna, dapat diketahui dengan cara melihat bagian permukaan daun apabila sudah berwarna hijau tua secara keseluruhan.

Diameter Batang

Diameter batang diukur pada bagian bawah batang yang sudah ditandai dengan patok standar 2 cm yang ditancapkan ketanah. Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong dilakukan 4 MSPT sampai 12 MSPT dengan interval 2 minggu sekali.

Luas Daun

Luas daun dihitung pada akhir penelitian, dengan mengambil 2 dari masing-masing sampel dari tiap plot penelitian. Perhitungan luas daun dilakukan dengan menggunakan *Leaf Area Meter*.

Berat Basah Bagian Atas

Berat basah bagian atas tanaman dibersihkan dan dikering anginkan lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Bagian yang ditimbang bagian atas dari tanaman seperti batang dan daun yang sudah dipisahkan dari akarnya.

Berat Kering Bagian Atas

Bagian atas tanaman seperti daun dan batang diambil selanjutnya dimasukkan kedalam amplop kertas yang telah dilubangi. Kemudian amplop yang berisi tanaman dimasukkan kedalam oven dengan suhu 65°C Selama 2 hari, lalu dimasukkan ke dalam desikator selanjutnya tanaman dikeluarkan dari desikator

dan ditimbang menggunakan timbangan analitik dilakukan berulang ulang sampai diperoleh berat kering yg konstan.

Berat Basah Bagian Bawah

Berat basah bagian bawah tanaman dibersihkan dan dikering anginkan lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik di laboratorium. Bagian tanaman yang ditimbang bagian bawah yang sudah dipisahkan dari bagian atas tanaman (batang).

Berat Kering Bagian Bawah

Bagian bawah tanaman seperti akar diambil selanjutnya dimasukkan kedalam amplop kertas yang telah dilubangi. Kemudian amplop yang berisi tanaman dimasukkan kedalam oven dengan suhu 65° selama 2 hari, lalu dimasukkan ke dalam desikator selanjutnya tanaman dikeluarkan dari desikator dan ditimbang menggunakan timbangan analitik lakukan hal ini sampai benar mendapatkan berat kering konstan.

Shoot-Root Ratio

Parameter Shoot-Root Ratio di tentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Shoot-Root Ratio} = \frac{\text{Berat Kering Bagian Atas}}{\text{Berat Kering Bagian Bawah}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil analisis sidik ragam tinggi bibit kakao dapat dilihat pada lampiran 3,4,5,6 dan 7. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, kemudian diuji lanjut dengan DMRT, pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada tinggi bibit kakao umur 12 MSPT. Pemberian Mikoriza serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata. Tinggi bibit kakao umur 12 MSPT dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	21.67	20.44	21.33	21.11	21.14 b
N ₁	23.00	23.22	19.89	22.78	22.22 a
N ₂	19.56	22.22	23.89	22.89	22.14 a
N ₃	21.67	21.11	17.11	20.89	20.19 c
Rataan	21.47	21.75	20.56	21.92	

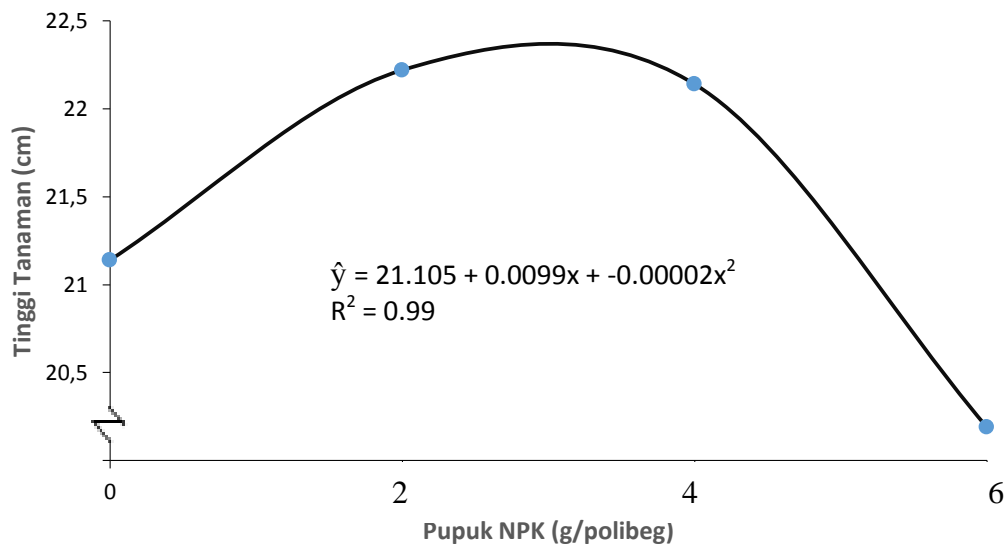
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa tinggi bibit kakao yang tertinggi pada perlakuan N₁ (2 g/polibeg) yaitu 22,22 berbeda nyata pada perlakuan N₃ (6 g/polibeg) yaitu 20,19 yang merupakan tinggi bibit kakao terendah pada umur 12 MSPT dapat dilihat pada Lampiran 3 – 7.

Hal ini disebabkan oleh unsur hara nitrogen (N) yang terdapat pada pupuk NPK yang telah terurai dalam tanah sehingga tersedianya unsur hara dalam tanah dan kandungan unsur hara Nitrogen (N) dalam tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Nasution, (2013) yang menyatakan pupuk NPK merupakan hara penting bagi tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman dan pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan

bagian-bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar. Selain itu juga faktor lingkungan atau sinar cahaya matahari yang baik pada proses pertumbuhan vegetative tanaman.

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk NPK dengan Tinggi Bibit kakao umur 12 MSPT dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Grafik Tinggi bibit Kakao Umur 12 MSPT terhadap Pemberian Pupuk NPK

Dari Gambar 1, menunjukkan bahwa tinggi bibit kakao umur 12 MSPT mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya dosis pupuk NPK yang menunjukkan hubungan kuadrat dengan persamaan $\hat{y} = 21.105 + 0.0099x - 0.00002x^2$ dimana nilai $R^2 = 0,99$ Hubungan linier negative tersebut menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK cenderung menekan pertambahan Tinggi Bibit. Hal ini diduga jika pemberian pupuk melebihi dari kebutuhan tanaman tersebut maka menekan pertumbuhannya (Sembiring, 2013).

Jumlah Daun

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam jumlah daun bibit kakao umur 4 MSPT,6 MSPT,8 MSPT,10 MSPT dan 12 MSPT dapat dilihat pada Lampiran 8,9,10,11 dan 12. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kakao umur 12 MSPT. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun kakao umur 12 MSPT. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap jumlah daun kakao umur 12 MSPT. Rataan jumlah daun kakao dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun (helai) Bibit Kakao Umur 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	10.56	12.56	9.33	9.56	10.50
N ₁	10.56	11.22	11.56	11.22	11.14
N ₂	10.34	11.11	11.11	11.44	11.00
N ₃	12.11	11.55	8.44	10.33	10.61
Rataan	10.89	11.61	10.11	10.64	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 2 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun bibit kakao umur 12 MSPT. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang diakibatkan oleh curah hujan dan sinar matahari terhadap tanaman. Menurut *de Wilegen dkk.*,(2005) pertumbuhan tanaman berhubungan dengan suplai hara dan air pada tanaman. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman meningkat hingga batas tertentu ,sesuai dengan penambahan suplai 28 hara dan air yg cukup akan

memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman salah satunya pada jumlah daun tanaman . Unsur hara diserap tanaman untuk pertumbuhan dalam proses metabolisme tanaman, sedangkan air merupakan salah satu factor digunakan sebagai proses yang selanjutnya berkaitan dengan pertumbuhan tanaman salah satunya jumlah daun.

Luas Daun

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam luas daun bibit kakao umur 12 MSPT dapat dilihat pada Lampiran 13. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit kakao. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap luas daun kakao. Rataan luas daun kakao dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun (cm²) Bibit Kakao Umur 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	71.16	56.90	70.23	39.27	59.39
N ₁	35.44	45.38	64.32	72.35	54.37
N ₂	74.31	45.38	55.98	27.45	50.78
N ₃	50.55	45.57	57.44	57.38	52.74
Rataan	57.86	48.31	61.99	49.12	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 3 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun bibit kakao. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor kesuburan tanah, genetik dan lingkungan. Seperti ditegaskan Warisno (1998) tentang morfologi bibit kakao yang banyak helaian daun, panjang daun dan luas

daun tergantung oleh varietas dan tingkat kesuburan tanah.pada umumnya kakao memiliki ± 12 helai. Daun memiliki peran penting terutama untuk menentukan produksi tanaman. Sesuai dengan pernyataan (Mulyani, 2012) intensitas cahaya matahari yang diterima oleh bagian tanaman mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yang tumbuh sempurna dan proses respirasi yang dihasilkan oleh fotosintesis

Diameter Batang

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam diameter batang bibit kakao umur 4 MSPT,6 MSPT,8 MSPT,10 MSPT dan 12 MSPT dapat dilihat pada Lampiran 14,15,16,17 dan 18. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit kakao umur 12 MSPT. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap diameter batang kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap diameter batang kakao. Rataan diameterbatang kakao dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter Batang (mm) Bibit Kakao Umur 12 MSPT pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	0.58	0.55	0.53	0.58	0.56
N ₁	0.55	0.52	0.60	0.49	0.54
N ₂	0.56	0.65	0.58	0.60	0.60
N ₃	0.66	0.50	0.57	0.57	0.57
Rataan	0.59	0.55	0.57	0.56	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berat Basah Bagian Atas Tanaman

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam berat basah bagian atas bibit

kakao dapat dilihat pada Lampiran 19. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam kemudian di uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur, model linier dari Rancangan Acak Kelompok Faktorial menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian atas bibit kakao. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian atas kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap berat basah bagian atas kakao. Rataan berat basah bagian atas kakao dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Basah Bagian Atas Bibit Kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	7.34	8.20	5.24	7.79	7.14
N ₁	7.62	7.12	8.00	6.46	7.30
N ₂	7.49	8.13	9.07	9.09	8.44
N ₃	7.82	7.05	6.87	7.67	7.35
Rataan	7.57	7.62	7.30	7.75	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 5 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter bibit kakao. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara P (phospor). Phospor berperan dalam memperbesar ukuran diameter batang ,dan membentuk Adenosin triphospat (ATP) yang menjamin ketersediaan energi untuk pertumbuhan, sehingga pembentukan asimilat dan pengangkutannya ke tempat penyimpanan berjalan dengan baik, sedangkan kalium berperan sebagai katalisator pembentuk protein, pembentukan karbohidrat , meningkatkan ukuran dan berat bibit kakao Afandie *dkk.*, (2002). Untuk fosfor sangat membantu tanaman agar tumbuh dengan batang dan perakaran yang kuat. Setelah tanaman

tersebut dewasa, unsur ini selanjutnya berperan membantu menghasilkan tanaman yang sehat dan normal. Hal ini juga berkaitan dengan jumlah daun yang mendukung metabolisme sel untuk memperoleh energi dari sinar matahari untuk proses pembelahan sel. Pembelahan sel ini memungkinkan peningkatan air dan fotosintat yang dihasilkan dari hasil fotosintesis juga lebih banyak sehingga diameter batang akan lebih besar.

Berat Basah Bagian Bawah Tanaman

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam berat basah bagian bawah bibit kakao dapat dilihat pada Lampiran 20. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap berat basah bagian bawah bibit kakao. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian bawah kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap berat basah bagian bawah kakao. Rataan berat basah bagian bawah kakao dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat Basah Bagian Bawah Bibit kakao pada Perlakuan Pemberian Pupuk NPK

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	3.69	4.63	3.34	3.85	3.88
N ₁	4.45	4.48	4.20	3.62	4.19
N ₂	3.88	3.85	4.68	4.42	4.21
N ₃	3.60	3.72	4.67	4.19	4.04
Rataan	3.91	4.17	4.22	4.02	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 6 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun bibit kakao umur 4 MSPT. Hal ini dapat disebabkan

oleh faktor kesuburan tanah,genetik dan lingkungan. Seperti ditegaskan Warisno (1998) tentang morfologi bibit kakao yang banyak helaian daun ,panjang daun dan luas daun tergantung oleh varietas dan tingkat kesuburan tanah.pada umumnya kakao memiliki \pm 12 helai. Daun memiliki peran penting terutama untuk menentukan produksi tanaman. Sesuai dengan pernyataan(Mulyani, 2012) intensitas cahaya matahari yang diterima oleh bagian tanaman mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yang tumbuh sempurna dan proses respirasi yang dihasilkan oleh fotosintesis

Berat Kering Bagian Atas Tanaman

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam berat kering bagian atas bibit kakao dapat dilihat pada Lampiran 21 hal 50. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak nyata sedangkan pada tabel sidik ragam kubik pada perlakuan N berpengaruh nyata terhadap berat kering bagian atas bibit kakao. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian atas kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap berat kering bagian atas kakao. Rataan berat kering bagian atas kakao dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Kering Bagian Atas Bibit kakao pada Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	2.41	3.04	1.54	2.85	2.46
N ₁	3.18	2.14	2.64	1.85	2.46
N ₂	3.39	3.11	2.82	3.35	3.17
N ₃	3.01	1.96	2.18	2.40	2.39
Rataan	3.00	2.56	2.30	2.61	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 7 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter bibit kakao. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara P (phospor). Phospor berperan dalam memperbesar ukuran diameter batang, dan membentuk Adenosin triphospat (ATP) yang menjamin ketersediaan energy untuk pertumbuhan, sehingga pembentukan asimilat dan pengangkutannya ke tempat penyimpanan berjalan dengan baik, sedangkan kalium berperan sebagai katalisator pembentuk protein, pembentukan karbohidrat, meningkatkan ukuran dan berat bibit kakao Afandie., *dkk* (2002) sangat membantu tanaman agar tumbuh dengan batang dan perakaran yang kuat. Setelah tanaman tersebut dewasa, unsur ini selanjutnya berperan membantu menghasilkan tanaman yang sehat dan normal. Hal ini juga berkaitan dengan jumlah daun yang mendukung metabolisme sel untuk memperoleh energi dari sinar matahari untuk proses pembelahan sel. Pembelahan sel ini memungkinkan peningkatan air dan fotosintat yang dihasilkan dari hasil fotosintesis juga lebih banyak sehingga diameter batang akan lebih besar.

Berat Kering Bagian Bawah Tanaman

Berdasarkan data hasil analisis sidik ragam berat kering bagian bawah bibit kakao dapat dilihat pada Lampiran 22. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam

dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap berat kering bagian bawah bibit kakao. Pemberian Mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian bawah kakao. Dan juga tidak ada interaksi antara pupuk NPK dan Mikoriza terhadap luas daun kakao. Rataan berat kering bagian bawah kakao dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Kering Bagian Bawah Bibit Kakao pada Perlakuan Pemberian Pupuk NPK dan Mikoriza

Pupuk NPK	Mikoriza				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
N ₀	1.06	1.29	0.79	1.54	1.17
N ₁	1.84	0.96	1.74	0.90	1.36
N ₂	1.39	1.17	1.55	1.47	1.39
N ₃	1.10	0.93	1.53	1.25	1.20
Rataan	1.35	1.09	1.40	1.29	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Berdasarkan Tabel 8 terlihat kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun bibit kakao. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor kesuburan tanah, genetik dan lingkungan. Seperti ditegaskan Warisno (1998) tentang morfologi bibit kakao yang banyak helaian daun, panjang daun dan luas daun tergantung oleh varietas dan tingkat kesuburan tanah. Pada umumnya kakao memiliki ± 12 helai. Daun memiliki peran penting terutama untuk menentukan produksi tanaman. Sesuai dengan pernyataan (Mulyani, 2012) intensitas cahaya matahari yang diterima oleh bagian tanaman mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yang tumbuh sempurna dan proses respirasi yang dihasilkan oleh fotosintesis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pupuk NPK 2 g/polybag berpengaruh pada pertumbuhan bibit kakao, hanya pada tinggi bibit terbaik 23,89 cm, sedangkan pada parameter pengamatan yang lain tidak berpengaruh
2. Pemberian Mikoriza tidak berpengaruh pada semua parameter yang diamati
3. Interaksi pemberian pupuk NPK dan Mikoriza tidak memberikan pengaruh adanya pertumbuhan bibit kakao

Saran

Perlu ada penelitian lanjutan pada dosis yang lebih tinggi dan diaplikasikan pada tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah. Maftukhatul. 2016. Pengaruh Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Lokal dari Desa Tawang Sari Temanggung pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Fahrudin. Farid. Faishal 2011. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Friyandito. 2017. Mekanisme Serapan Hara oleh Tanaman. <http://bestplanterindonesia.com/2017/03/07/mekanisme-serapan-hara-oleh-tanaman/>. Diakses pada tanggal 25 Juni 2017.
- Halis. Pinta M. Ayu B. F. 2008. Pengaruh Jenis dan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Cabai (*Capsicum annum* L.) pada Tanah Ultisol Jurnal Biospecies Volume 1 No 2. hlm 59-62.
- Indriati. Gustina. Liza I. N. Rizki. 2013. Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Multispora terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Khair. Hadriman. Hasmawi H. Ridho A. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Benih Asal Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pembibitan Jurnal Agrium Volume 17 No. 3.
- Nahampun, Rino D.C. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pre-Nursery. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nasution, Nurmahanis. Islan. Sukemi I. S. 2013. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Aplikasi *Trichoderma* sp. dan Pupuk Majemuk. Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru.
- Nurmasiyah, Syafrudin. Muhammad S. 2013. Pengaruh Jenis Tanah dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Tanaman Kedelai terhadap Sifat Kimia Tanah. Jurnal Agrista Vol. 17 No. 3.
- Nurwijayanti. Eka H. Gunawan T. Idwar. 2012. Respons Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Berbagai Pupuk Organik dengan Pupuk Pelengkap Cair yang di Semprotkan dalam Selang Waktu yang Berbeda. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rusdi. Suharsono S. Mustikarini S.D. 2011. Pengaruh Pemberian Mikoriza terhadap Pertumbuhan Nenas Bogor (Lokal Bangka) Di PMK Bangka.

Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan.Vol. 3 No.I. hal 1-43. ISSN 1978-1644.

Sembiring, Amri P. Bangun Mbue K.. E. Harso K. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi dan NPK (15-15-15) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Agroekoteknologi Vol.1, No.2.ISSN No. 2337- 6597.

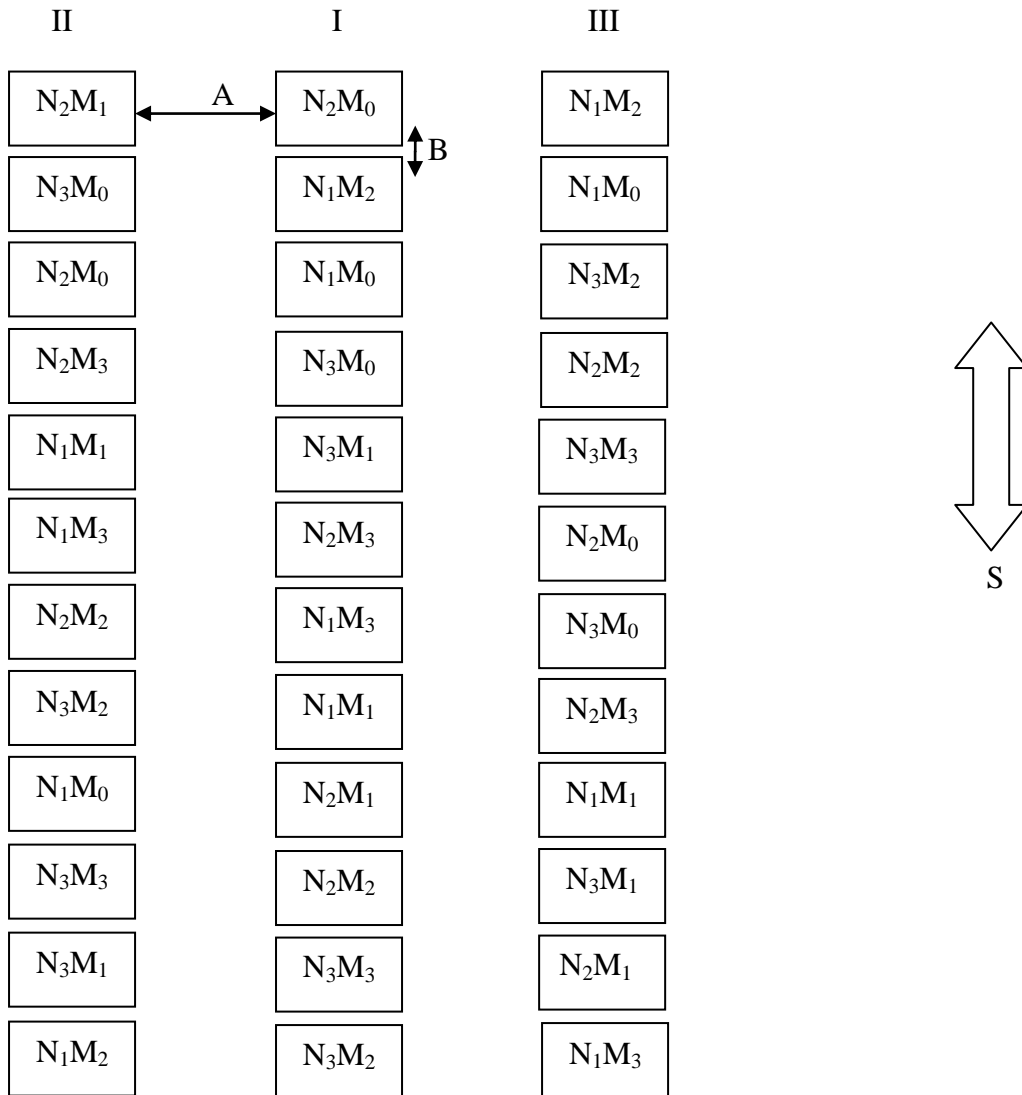
Thambrin, M. Husni. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Hakiki dan Pupuk Daun Greenzit terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). STPP. Medan.

Timor, Bella A. P. 2016. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Berbagai Jenis Media Tanam. Jurnal Produksi Tanaman, Volume 4, Nomor 4, hlm. 276 – 282.

Wachjar. Ade. Luga K. 2007. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik serta Frekuensi Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Belum Menghasilkan. Bul. Agron. (35) (3) 212 – 216 (2007).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian



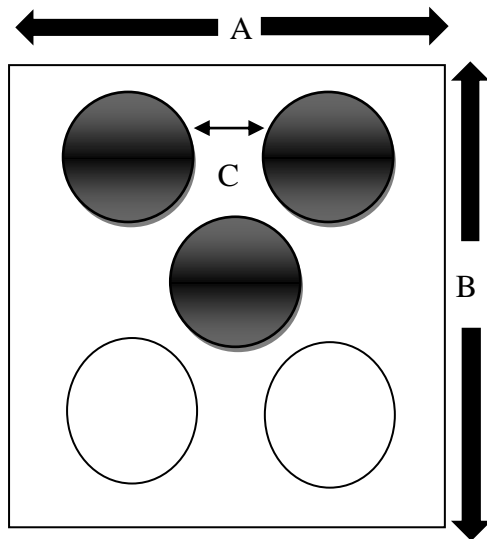
Keterangan : N : Pupuk NPK (15,15,15)

M : Pupuk Mikoriza

A : Jarak antar ulangan 70 cm

B : Jarak antar plot 40 cm

Lampiran 2. Bagan Sampel Tanaman per Plot



Keterangan : A : Panjang plot 70 cm

B : Lebar plot 70 cm

C : Jarak antar polybag 20 cm

● : Tanaman sampel

○ : Bukan tanaman sampel

Perlakuan	Ulangan	Total	Rataan
-----------	---------	-------	--------

	1	2	3		
N ₀ M ₀	21,67	20,67	22,67	65,01	21,67
N ₀ M ₁	22,33	15,67	23,33	61,33	20,44
N ₀ M ₂	23,33	16,33	24,33	63,99	21,33
N ₀ M ₃	21,00	20,33	22,00	63,33	21,11
N ₁ M ₀	22,67	22,67	23,67	69,01	23,00
N ₁ M ₁	24,33	20,00	25,33	69,66	23,22
N ₁ M ₂	21,00	16,67	22,00	59,67	19,89
N ₁ M ₃	25,33	16,67	26,33	68,33	22,78
N ₂ M ₀	21,00	15,67	22,00	58,67	19,56
N ₂ M ₁	22,00	21,33	23,33	66,66	22,22
N ₂ M ₂	25,00	20,67	26,00	71,67	23,89
N ₂ M ₃	24,33	19,00	25,33	68,66	22,89
N ₃ M ₀	22,00	20,00	23,00	65,00	21,67
N ₃ M ₁	22,33	17,67	23,33	63,33	21,11
N ₃ M ₂	16,00	18,33	17,00	51,33	17,11
N ₃ M ₃	23,00	15,67	24,00	62,67	20,89
Total	357,32	297,35	373,65	1028,32	
Rataan	22,33	18,58	23,35		21,42

Lampiran 3. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 4 MSPT

Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	201,77	100,88	31,86 *	3,32
Perlakuan	15	127,28	8,49	2,68 tn	2,02
N	3	32,90	10,97	3,46 tn	2,92
Linier	1	5,10	5,10	1,61 tn	4,17
Kuadratik	1	27,51	27,51	8,69 tn	4,17
Kubik	1	0,29	0,29	0,09 tn	4,17
M	3	13,26	4,42	1,40 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	0,00 tn	4,17
Kuadratik	1	3,54	3,54	1,12 tn	4,17
Kubik	1	9,70	9,70	3,06 tn	4,17
Interaksi	9	81,12	9,01	2,85 tn	2,21
Galat	30	95,00	3,17		
Total	47	597,49			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 12%

Lampiran 4. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	18	16,00	19,00	53,00	17,67
N ₀ M ₁	19	12,33	19,67	51,00	17,00
N ₀ M ₂	17,67	14,00	14,33	46,00	15,33
N ₀ M ₃	18,67	17,33	19,67	55,67	18,56
N ₁ M ₀	18,33	18,00	14,00	50,33	16,78
N ₁ M ₁	19,67	16,67	17,00	53,34	17,78
N ₁ M ₂	17	16,00	16,00	49,00	16,33
N ₁ M ₃	21	14,00	17,33	52,33	17,44
N ₂ M ₀	18	13,00	17,00	48,00	16,00
N ₂ M ₁	19	18,00	17,33	54,33	18,11
N ₂ M ₂	21,33	16,33	17,33	54,99	18,33
N ₂ M ₃	20,33	16,00	22,00	58,33	19,44
N ₃ M ₀	18	15,67	17,67	51,34	17,11
N ₃ M ₁	18,67	15,00	16,00	49,67	16,56
N ₃ M ₂	13	15,00	20,33	48,33	16,11
N ₃ M ₃	19,67	12,67	21,67	54,01	18,00
Total	297,34	246,00	286,33	829,67	
Rataan	18,58	15,38	17,90		17,28

Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	91,32	45,66	10,39	3,32
Perlakuan	15	52,88	3,53	0,80	2,02
N	3	7,77	2,59	0,59	2,92
Linier	1	0,06	0,06	0,01	4,17
Kuadratik	1	2,82	2,82	0,64	4,17
Kubik	1	4,89	4,89	1,11	4,17
M	3	22,76	7,59	1,73	2,92
Linier	1	7,70	7,70	1,75	4,17
Kuadratik	1	5,57	5,57	1,27	4,17
Kubik	1	9,49	9,49	2,16	4,17
Interaksi	9	22,35	2,48	0,56	2,21
Galat	30	131,85	4,40		
Total	47	359,46			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 12%

Lampiran 5. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	19,67	18,67	20,67	59,01	19,67
N ₀ M ₁	20,33	13,67	22,00	56,00	18,67
N ₀ M ₂	21,00	14,33	19,33	54,66	18,22
N ₀ M ₃	19,00	18,33	21,33	58,66	19,55
N ₁ M ₀	20,67	20,67	23,33	64,67	21,56
N ₁ M ₁	22,33	18,00	15,00	55,33	18,44
N ₁ M ₂	19,00	16,67	19,67	55,34	18,45
N ₁ M ₃	23,33	14,67	20,33	58,33	19,44
N ₂ M ₀	19,00	13,67	19,67	52,34	17,45
N ₂ M ₁	20,33	19,33	19,67	59,33	19,78
N ₂ M ₂	23,00	18,67	19,33	61,00	20,33
N ₂ M ₃	22,67	17,00	24,00	63,67	21,22
N ₃ M ₀	20,00	18,00	19,33	57,33	19,11
N ₃ M ₁	20,33	15,67	17,00	53,00	17,67
N ₃ M ₂	14,00	16,33	23,67	54,00	18,00
N ₃ M ₃	21,00	13,67	23,33	58,00	19,33
Total	325,66	267,35	327,66	920,67	
Rataan	20,35	16,71	20,48		19,18

Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.tabel 0,05
Blok	2	146,69	73,35	12,59 *	3,32
Perlakuan	15	62,82	4,19	0,72 tn	2,02
N	3	9,60	3,20	0,55 tn	2,92
Linier	1	0,98	0,98	0,17 tn	4,17
Kuadratik	1	7,80	7,80	1,34 tn	4,17
Kubik	1	0,82	0,82	0,14 tn	4,17
M	3	12,61	4,20	0,72 tn	2,92
Linier	1	1,24	1,24	0,21 tn	4,17
Kuadratik	1	11,36	11,36	1,95 tn	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,00 tn	4,17
Interaksi	9	40,61	4,51	0,77 tn	2,21
Galat	30	174,73	5,82		
Total	47	469,27			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 13%

Lampiran 6. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	20,67	19,67	22,00	62,34	20,78
N ₀ M ₁	21,33	14,67	23,67	59,67	19,89
N ₀ M ₂	22,33	15,33	19,67	57,33	19,11
N ₀ M ₃	20,00	19,33	22,33	61,66	20,55
N ₁ M ₀	21,67	19,00	21,00	61,67	20,56
N ₁ M ₁	23,33	17,67	16,33	57,33	19,11
N ₁ M ₂	20,00	15,67	21,00	56,67	18,89
N ₁ M ₃	24,33	14,67	19,33	58,33	19,44
N ₂ M ₀	20,00	20,33	22,00	62,33	20,78
N ₂ M ₁	21,33	19,67	20,67	61,67	20,56
N ₂ M ₂	24,00	18,00	20,67	62,67	20,89
N ₂ M ₃	23,67	19,00	24,33	67,00	22,33
N ₃ M ₀	21,00	16,67	20,00	57,67	19,22
N ₃ M ₁	21,33	16,67	18,00	56,00	18,67
N ₃ M ₂	15,00	17,33	25,00	57,33	19,11
N ₃ M ₃	22,00	14,67	24,33	61,00	20,33
Total	341,99	278,35	340,33	960,67	
Rataan	21,37	17,40	21,27		20,01

Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 10 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.tabel
					0,05
Blok	2	164,47	82,23	14,34 *	3,32
Perlakuan	15	44,38	2,96	0,52 tn	2,02
N	3	23,98	7,99	1,39 tn	2,92
Linier	1	0,22	0,22	0,04 tn	4,17
Kuadratik	1	4,48	4,48	0,78 tn	4,17
Kubik	1	19,27	19,27	3,36 tn	4,17
M	3	12,02	4,01	0,70 tn	2,92
Linier	1	0,53	0,53	0,09 tn	4,17
Kuadratik	1	11,34	11,34	1,98 tn	4,17
Kubik	1	0,15	0,15	0,03 tn	4,17
Interaksi	9	8,38	0,93	0,16 tn	2,21
Galat	30	172,04	5,73		
Total	47	461,26			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 13%

Lampiran 7. Tinggi Bibit Kakao (cm) Umur 12 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	21,67	20,67	22,67	65,01	21,67
N ₀ M ₁	22,33	15,67	23,33	61,33	20,44
N ₀ M ₂	23,33	16,33	24,33	63,99	21,33
N ₀ M ₃	21,00	20,33	22,00	63,33	21,11
N ₁ M ₀	22,67	22,67	23,67	69,01	23,00
N ₁ M ₁	24,33	20,00	25,33	69,66	23,22
N ₁ M ₂	21,00	16,67	22,00	59,67	19,89
N ₁ M ₃	25,33	16,67	26,33	68,33	22,78
N ₂ M ₀	21,00	15,67	22,00	58,67	19,56
N ₂ M ₁	22,00	21,33	23,33	66,66	22,22
N ₂ M ₂	25,00	20,67	26,00	71,67	23,89
N ₂ M ₃	24,33	19,00	25,33	68,66	22,89
N ₃ M ₀	22,00	20,00	23,00	65,00	21,67
N ₃ M ₁	22,33	17,67	23,33	63,33	21,11
N ₃ M ₂	16,00	18,33	17,00	51,33	17,11
N ₃ M ₃	23,00	15,67	24,00	62,67	20,89
Total	357,32	297,35	373,65	1028,32	
Rataan	22,33	18,58	23,35		21,42

Sidik Ragam Tinggi Bibit Kakao 12 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	201,77	100,88	31,86 *	3,32
Perlakuan	15	127,28	8,49	2,68 *	2,02
N	3	32,90	10,97	3,46 *	2,92
Linier	1	5,10	5,10	1,61 tn	4,17
Kuadratik	1	27,51	27,51	8,69 *	4,17
Kubik	1	0,29	0,29	0,09 tn	4,17
M	3	13,26	4,42	1,40 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	0,00 tn	4,17
Kuadratik	1	3,54	3,54	1,12 tn	4,17
Kubik	1	9,70	9,70	3,06 tn	4,17
Interaksi	9	81,12	9,01	2,85 tn	2,21
Galat	30	95,00	3,17		
Total	47	597,49			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 8%

Lampiran 8. Jumlah Daun Kakao Umur 4 MPST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	2,67	1,67	2,67	7,01	2,34
N ₀ M ₁	3,67	2,00	3,00	8,67	2,89
N ₀ M ₂	2,33	2,00	1,67	6,00	2,00
N ₀ M ₃	2,67	3,00	3,00	8,67	2,89
N ₁ M ₀	2,67	2,67	3,33	8,67	2,89
N ₁ M ₁	2,33	2,33	2,33	6,99	2,33
N ₁ M ₂	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
N ₁ M ₃	3,67	2,33	2,00	8,00	2,67
N ₂ M ₀	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
N ₂ M ₁	3,00	3,33	2,67	9,00	3,00
N ₂ M ₂	3,00	3,00	1,67	7,67	2,56
N ₂ M ₃	3,33	3,00	2,67	9,00	3,00
N ₃ M ₀	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
N ₃ M ₁	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
N ₃ M ₂	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
N ₃ M ₃	2,33	3,67	3,33	9,33	3,11
Total	44,67	41,00	40,34	126,01	
Rataan	2,79	2,56	2,52		2,63

Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	0,68	0,34	1,26 tn	3,32
Perlakuan	15	5,99	0,40	1,47 tn	2,02
N	3	0,56	0,19	0,69 tn	2,92
Linier	1	0,15	0,15	0,54 tn	4,17
Kuadratik	1	0,15	0,15	0,54 tn	4,17
Kubik	1	0,27	0,27	1,00 tn	4,17
M	3	2,42	0,81	2,97 *	2,92
Linier	1	0,07	0,07	0,24 tn	4,17
Kuadratik	1	1,82	1,82	6,72 *	4,17
Kubik	1	0,53	0,53	1,96 tn	4,17
Interaksi	9	3,01	0,33	1,23 tn	2,21
Galat	30	8,13	0,27		
Total	47	23,78			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 20%

Lampiran 9. Jumlah Daun Kakao Umur 6 MPST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	6,67	4,33	6,00	17,00	5,67
N ₀ M ₁	8,67	5,67	7,00	21,34	7,11
N ₀ M ₂	7,00	5,67	4,00	16,67	5,56
N ₀ M ₃	6,67	6,67	7,33	20,67	6,89
N ₁ M ₀	7,33	7,00	7,33	21,66	7,22
N ₁ M ₁	6,67	6,33	5,67	18,67	6,22
N ₁ M ₂	7,67	6,00	6,67	20,34	6,78
N ₁ M ₃	7,67	5,67	4,67	18,01	6,00
N ₂ M ₀	6,67	7,67	6,33	20,67	6,89
N ₂ M ₁	7,00	7,67	6,33	21,00	7,00
N ₂ M ₂	7,33	7,00	6,33	20,66	6,89
N ₂ M ₃	7,33	7,67	7,33	22,33	7,44
N ₃ M ₀	8,00	7,33	5,33	20,66	6,89
N ₃ M ₁	6,67	6,33	7,00	20,00	6,67
N ₃ M ₂	5,67	6,33	7,00	19,00	6,33
N ₃ M ₃	6,33	7,67	7,33	21,33	7,11
Total	113,35	105,01	101,65	320,01	
Rataan	7,08	6,56	6,35		6,67

Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	4,54	2,27	2,99 tn	3,32
Perlakuan	15	13,82	0,92	1,21 tn	2,02
N	3	3,59	1,20	1,58 tn	2,92
Linier	1	2,00	2,00	2,64 tn	4,17
Kuadrat	1	0,93	0,93	1,22 tn	4,17
Kubik	1	0,66	0,66	0,88 tn	4,17
M	3	1,47	0,49	0,64 tn	2,92
Linier	1	0,03	0,03	0,04 tn	4,17
Kuadrat	1	0,45	0,45	0,59 tn	4,17
Kubik	1	0,98	0,98	1,30 tn	4,17
Interaksi	9	8,76	0,97	1,28 tn	2,21
Galat	30	22,77	0,76		
Total	47	60,00			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 13%

Lampiran 10. Jumlah Daun Kakao Umur 8 MPST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	8,67	7,33	8,00	24,00	8,00
N ₀ M ₁	12,00	6,67	8,33	27,00	9,00
N ₀ M ₂	7,00	7,00	4,67	18,67	6,22
N ₀ M ₃	7,00	7,67	9,33	24,00	8,00
N ₁ M ₀	8,67	7,67	9,00	25,34	8,45
N ₁ M ₁	8,67	7,67	7,00	23,34	7,78
N ₁ M ₂	10,67	9,33	9,00	29,00	9,67
N ₁ M ₃	9,67	6,33	6,33	22,33	7,44
N ₂ M ₀	7,67	7,33	8,33	23,33	7,78
N ₂ M ₁	9,00	8,33	7,67	25,00	8,33
N ₂ M ₂	8,67	9,00	8,00	25,67	8,56
N ₂ M ₃	9,00	9,33	9,33	27,66	9,22
N ₃ M ₀	10,33	8,67	6,67	25,67	8,56
N ₃ M ₁	8,33	11,00	7,33	26,66	8,89
N ₃ M ₂	5,67	8,00	9,00	22,67	7,56
N ₃ M ₃	7,33	9,33	8,67	25,33	8,44
Total	138,35	130,66	126,66	395,67	
Rataan	8,65	8,17	7,92		8,24

Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	4,41	2,21	1,25 tn	3,32
Perlakuan	15	29,98	2,00	1,13 tn	2,02
N	3	3,19	1,06	0,60 tn	2,92
Linier	1	1,95	1,95	1,10 tn	4,17
Kuadratik	1	1,23	1,23	0,69 tn	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,01 tn	4,17
M	3	1,54	0,51	0,29 tn	2,92
Linier	1	0,04	0,04	0,02 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,17
Kubik	1	1,50	1,50	0,85 tn	4,17
Interaksi	9	25,26	2,81	1,59 tn	2,21
Galat	30	53,06	1,77		
Total	47	122,17			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 16%

Lampiran 11. Jumlah Daun Kakao Umur 10 MPST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	9,67	8,33	9,00	27,00	9,00
N ₀ M ₁	13,00	7,67	9,33	30,00	10,00
N ₀ M ₂	8,00	8,00	5,67	21,67	7,22
N ₀ M ₃	8,00	8,67	10,33	27,00	9,00
N ₁ M ₀	9,67	8,67	10,00	28,34	9,45
N ₁ M ₁	9,67	10,33	8,00	28,00	9,33
N ₁ M ₂	11,67	7,33	10,00	29,00	9,67
N ₁ M ₃	10,67	8,33	7,33	26,33	8,78
N ₂ M ₀	8,67	9,67	9,33	27,67	9,22
N ₂ M ₁	10,00	9,33	8,67	28,00	9,33
N ₂ M ₂	9,67	10,00	9,00	28,67	9,56
N ₂ M ₃	10,00	10,33	10,33	30,66	10,22
N ₃ M ₀	11,33	9,67	7,67	28,67	9,56
N ₃ M ₁	9,33	12,00	8,33	29,66	9,89
N ₃ M ₂	6,33	9,00	10,00	25,33	8,44
N ₃ M ₃	8,33	10,33	9,67	28,33	9,44
Total	154,01	147,66	142,66	444,33	
Rataan	9,63	9,23	8,92		9,26

Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 10 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	4,04	2,02	0,97 tn	3,32
Perlakuan	15	22,40	1,49	0,71 tn	2,02
N	3	3,82	1,27	0,61 tn	2,92
Linier	1	2,07	2,07	0,99 tn	4,17
Kuadratik	1	1,69	1,69	0,81 tn	4,17
Kubik	1	0,06	0,06	0,03 tn	4,17
M	3	5,33	1,78	0,85 tn	2,92
Linier	1	0,34	0,34	0,16 tn	4,17
Kuadratik	1	0,28	0,28	0,13 tn	4,17
Kubik	1	4,71	4,71	2,25 tn	4,17
Interaksi	9	13,25	1,47	0,70 tn	2,21
Galat	30	62,72	2,09		
Total	47	120,72			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 16%

Lampiran 12. Jumlah Daun Kakao Umur 12 MPST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	10,67	9,33	11,67	31,67	10,56
N ₀ M ₁	14,00	8,67	15,00	37,67	12,56
N ₀ M ₂	9,00	9,00	10,00	28,00	9,33
N ₀ M ₃	9,00	9,67	10,00	28,67	9,56
N ₁ M ₀	10,67	9,67	11,33	31,67	10,56
N ₁ M ₁	10,67	11,33	11,67	33,67	11,22
N ₁ M ₂	12,67	8,33	13,67	34,67	11,56
N ₁ M ₃	11,67	9,33	12,67	33,67	11,22
N ₂ M ₀	9,67	10,67	10,67	31,01	10,34
N ₂ M ₁	11,00	10,33	12,00	33,33	11,11
N ₂ M ₂	10,67	11,00	11,67	33,34	11,11
N ₂ M ₃	11,00	11,33	12,00	34,33	11,44
N ₃ M ₀	12,33	10,67	13,33	36,33	12,11
N ₃ M ₁	10,33	13,00	11,33	34,66	11,55
N ₃ M ₂	7,33	10,00	8,00	25,33	8,44
N ₃ M ₃	9,33	11,33	10,33	30,99	10,33
Total	170,01	163,66	185,34	519,01	
Rataan	10,63	10,23	11,58		10,81

Sidik Ragam Jumlah Daun Kakao 12 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	15,53	7,76	4,50 *	3,32
Perlakuan	15	50,13	3,34	1,94 tn	2,02
N	3	3,37	1,12	0,65 tn	2,92
Linier	1	0,02	0,02	0,01 tn	4,17
Kuadratik	1	3,19	3,19	1,85 tn	4,17
Kubik	1	0,17	0,17	0,10 tn	4,17
M	3	13,98	4,66	2,70 tn	2,92
Linier	1	3,05	3,05	1,77 tn	4,17
Kuadratik	1	0,11	0,11	0,07 tn	4,17
Kubik	1	10,82	10,82	6,28 *	4,17
Interaksi	9	32,78	3,64	2,11 tn	2,21
Galat	30	51,71	1,72		
Total	47	184,86			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 12%

Lampiran 13. Luas Daun Kakao Umur 12 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	74,77	69,35	69,35	213,47	71,16
N ₀ M ₁	80,67	61,67	28,35	170,69	56,90
N ₀ M ₂	79,17	69,75	61,76	210,68	70,23
N ₀ M ₃	59,84	28,03	29,95	117,82	39,27
N ₁ M ₀	12,93	29,99	63,39	106,31	35,44
N ₁ M ₁	69,13	38,98	28,03	136,14	45,38
N ₁ M ₂	59,83	63,39	69,75	192,97	64,32
N ₁ M ₃	59,84	82,45	74,77	217,06	72,35
N ₂ M ₀	82,45	59,84	80,64	222,93	74,31
N ₂ M ₁	63,39	59,83	12,93	136,15	45,38
N ₂ M ₂	38,98	69,12	59,83	167,93	55,98
N ₂ M ₃	9,99	12,93	59,44	82,36	27,45
N ₃ M ₀	28,03	59,84	63,79	151,66	50,55
N ₃ M ₁	67,97	29,77	38,98	136,72	45,57
N ₃ M ₂	61,67	80,67	29,99	172,33	57,44
N ₃ M ₃	69,35	74,77	28,03	172,15	57,38
Total	918,01	890,38	798,98	2607,37	
Rataan	57,38	55,65	49,94		54,32

Sidik Ragam Luas Daun Kakao 12 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	485,11	242,56	0,59 tn	3,32
Perlakuan	15	8835,59	589,04	1,43 tn	2,02
N	3	488,66	162,89	0,40 tn	2,92
Linier	1	332,57	332,57	0,81 tn	4,17
Kuadratik	1	145,88	145,88	0,35 tn	4,17
Kubik	1	10,22	10,22	0,02 tn	4,17
M	3	1615,82	538,61	1,31 tn	2,92
Linier	1	94,66	94,66	0,23 tn	4,17
Kuadratik	1	33,08	33,08	0,08 tn	4,17
Kubik	1	1488,07	1488,07	3,61 tn	4,17
Interaksi	9	6731,11	747,90	1,81 tn	2,21
Galat	30	12363,21	412,11		
Total	47	32623,98			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 37%

Lampiran 14. Diameter Batang Kakao Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	0,24	0,23	0,23	0,70	0,23
N ₀ M ₁	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25
N ₀ M ₂	0,26	0,26	0,26	0,78	0,26
N ₀ M ₃	0,27	0,27	0,25	0,79	0,26
N ₁ M ₀	0,22	0,22	0,24	0,68	0,23
N ₁ M ₁	0,25	0,25	0,23	0,73	0,24
N ₁ M ₂	0,27	0,27	0,25	0,79	0,26
N ₁ M ₃	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25
N ₂ M ₀	0,25	0,25	0,23	0,73	0,24
N ₂ M ₁	0,23	0,33	0,23	0,79	0,26
N ₂ M ₂	0,25	0,25	0,23	0,73	0,24
N ₂ M ₃	0,28	0,26	0,24	0,78	0,26
N ₃ M ₀	0,24	0,24	0,24	0,72	0,24
N ₃ M ₁	0,22	0,22	0,23	0,67	0,22
N ₃ M ₂	0,22	0,22	0,22	0,66	0,22
N ₃ M ₃	0,20	0,20	0,67	1,07	0,36
Total	3,90	3,97	4,25	12,12	
Rataan	0,24	0,25	0,27		0,25

Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	0,00	0,00	0,42 tn	3,32
Perlakuan	15	0,04	0,00	0,58 tn	2,02
N	3	0,00	0,00	0,08 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,11 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,11 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,02 tn	4,17
M	3	0,02	0,01	1,00 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	2,40 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,39 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,21 tn	4,17
Interaksi	9	0,03	0,00	0,61 tn	2,21
Galat	30	0,15	0,01		
Total	47	0,26			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 28%

Lampiran 15. Diameter Batang Kakao Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	0,36	0,29	0,34	0,99	0,33
N ₀ M ₁	0,40	0,27	0,32	0,99	0,33
N ₀ M ₂	0,33	0,24	0,21	0,78	0,26
N ₀ M ₃	0,31	0,23	0,43	0,97	0,32
N ₁ M ₀	0,34	0,24	0,39	0,97	0,32
N ₁ M ₁	0,24	0,22	0,25	0,71	0,24
N ₁ M ₂	0,32	0,27	0,36	0,95	0,32
N ₁ M ₃	0,28	0,21	0,20	0,69	0,23
N ₂ M ₀	0,32	0,21	0,29	0,82	0,27
N ₂ M ₁	0,36	0,40	0,26	1,02	0,34
N ₂ M ₂	0,32	0,25	0,33	0,90	0,30
N ₂ M ₃	0,36	0,25	0,36	0,97	0,32
N ₃ M ₀	0,39	0,25	0,36	1,00	0,33
N ₃ M ₁	0,27	0,20	0,21	0,68	0,23
N ₃ M ₂	18,18	0,33	0,35	18,86	6,29
N ₃ M ₃	0,21	0,22	0,35	0,78	0,26
Total	22,99	4,08	5,01	32,08	
Rataan	1,44	0,26	0,31		0,67

Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	14,20	7,10	1,08 tn	3,32
Perlakuan	15	101,08	6,74	1,02 tn	2,02
N	3	19,66	6,55	0,99 tn	2,92
Linier	1	11,77	11,77	1,78 tn	4,17
Kuadratik	1	6,77	6,77	1,02 tn	4,17
Kubik	1	1,12	1,12	0,17 tn	4,17
M	3	20,17	6,72	1,02 tn	2,92
Linier	1	1,20	1,20	0,18 tn	4,17
Kuadratik	1	6,53	6,53	0,99 tn	4,17
Kubik	1	12,44	12,44	1,88 tn	4,17
Interaksi	9	61,25	6,81	1,03 tn	2,21
Galat	30	198,09	6,60		
Total	47	454,29			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 384%

Lampiran 16. Diameter Batang Kakao Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	0,43	0,36	0,43	1,22	0,41
N ₀ M ₁	0,50	0,24	0,42	1,16	0,39
N ₀ M ₂	0,43	0,31	0,24	0,98	0,33
N ₀ M ₃	0,42	0,40	0,53	1,35	0,45
N ₁ M ₀	0,35	0,34	0,49	1,18	0,39
N ₁ M ₁	0,43	0,32	0,32	1,07	0,36
N ₁ M ₂	0,38	0,37	0,49	1,24	0,41
N ₁ M ₃	0,42	0,31	0,24	0,97	0,32
N ₂ M ₀	0,48	0,26	0,39	1,13	0,38
N ₂ M ₁	0,43	0,50	0,36	1,29	0,43
N ₂ M ₂	0,48	0,35	0,43	1,26	0,42
N ₂ M ₃	0,43	0,32	0,46	1,21	0,40
N ₃ M ₀	0,49	0,35	0,40	1,24	0,41
N ₃ M ₁	0,39	0,25	0,25	0,89	0,30
N ₃ M ₂	0,32	0,39	0,45	1,16	0,39
N ₃ M ₃	0,29	0,32	0,42	1,03	0,34
Total	6,67	5,39	6,32	18,38	
Rataan	0,42	0,34	0,40		0,38

Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	0,05	0,03	5,32 *	3,32
Perlakuan	15	0,08	0,01	1,07 tn	2,02
N	3	0,02	0,01	1,05 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,44 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,41 tn	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	2,29 tn	4,17
M	3	0,01	0,00	0,37 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,13 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,32 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,66 tn	4,17
Interaksi	9	0,06	0,01	1,31 tn	2,21
Galat	30	0,15	0,01		
Total	47	0,40			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 19%

Lampiran 17. Diameter Batang Kakao Umur 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	0,53	0,46	0,35	1,34	0,45
N ₀ M ₁	0,60	0,35	0,34	1,29	0,43
N ₀ M ₂	0,53	0,41	0,20	1,14	0,38
N ₀ M ₃	0,52	0,49	0,42	1,43	0,48
N ₁ M ₀	0,52	0,45	0,38	1,35	0,45
N ₁ M ₁	0,45	0,42	0,28	1,15	0,38
N ₁ M ₂	0,53	0,47	0,38	1,38	0,46
N ₁ M ₃	0,48	0,42	0,24	1,14	0,38
N ₂ M ₀	0,52	0,36	0,34	1,22	0,41
N ₂ M ₁	0,56	0,60	0,31	1,47	0,49
N ₂ M ₂	0,53	0,45	0,35	1,33	0,44
N ₂ M ₃	0,56	0,42	0,35	1,33	0,44
N ₃ M ₀	0,59	0,51	0,39	1,49	0,50
N ₃ M ₁	0,49	0,35	0,25	1,09	0,36
N ₃ M ₂	0,39	0,50	0,35	1,24	0,41
N ₃ M ₃	0,46	0,42	0,34	1,22	0,41
Total	8,26	7,08	5,27	20,61	
Rataan	0,52	0,44	0,33		0,43

Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 10 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	0,28	0,14	51,14 *	3,32
Perlakuan	15	0,08	0,01	1,81 tn	2,02
N	3	0,01	0,00	0,72 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,03 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,13 tn	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	1,99 tn	4,17
M	3	0,01	0,00	0,90 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,85 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	1,39 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,45 tn	4,17
Interaksi	9	0,06	0,01	2,49 *	2,21
Galat	30	0,08	0,00		
Total	47	0,53			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 12%

Lampiran 18. Diameter Batang Kakao Umur 12 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	0,63	0,49	0,63	1,75	0,58
N ₀ M ₁	0,66	0,45	0,55	1,66	0,55
N ₀ M ₂	0,63	0,51	0,44	1,58	0,53
N ₀ M ₃	0,59	0,59	0,56	1,74	0,58
N ₁ M ₀	0,65	0,38	0,61	1,64	0,55
N ₁ M ₁	0,55	0,52	0,48	1,55	0,52
N ₁ M ₂	0,63	0,50	0,67	1,80	0,60
N ₁ M ₃	0,58	0,41	0,48	1,47	0,49
N ₂ M ₀	0,62	0,47	0,58	1,67	0,56
N ₂ M ₁	0,66	0,70	0,59	1,95	0,65
N ₂ M ₂	0,63	0,49	0,63	1,75	0,58
N ₂ M ₃	0,66	0,52	0,63	1,81	0,60
N ₃ M ₀	0,69	0,61	0,68	1,98	0,66
N ₃ M ₁	0,59	0,45	0,45	1,49	0,50
N ₃ M ₂	0,49	0,60	0,62	1,71	0,57
N ₃ M ₃	0,56	0,52	0,62	1,70	0,57
Total	9,82	8,21	9,22	27,25	
Rataan	0,61	0,51	0,58		0,57

Sidik Ragam Diameter Batang Kakao 12 MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	0,08	0,04	10,28 *	3,32
Perlakuan	15	0,10	0,01	1,71 tn	2,02
N	3	0,02	0,01	1,87 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	1,42 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,17
Kubik	1	0,02	0,02	4,18 tn	4,17
M	3	0,01	0,00	0,60 tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,61 tn	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,38 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,82 tn	4,17
Interaksi	9	0,07	0,01	2,03 tn	2,21
Galat	30	0,12	0,00		
Total	47	0,44			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 11%

Lampiran 19. Berat Basah Atas Bibit Kakao

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	8,71	5,92	7,40	22,03	7,34
N ₀ M ₁	11,29	4,38	8,93	24,60	8,20
N ₀ M ₂	7,10	5,05	3,58	15,73	5,24
N ₀ M ₃	7,48	7,52	8,37	23,37	7,79
N ₁ M ₀	9,14	6,38	7,33	22,85	7,62
N ₁ M ₁	11,00	6,27	4,08	21,35	7,12
N ₁ M ₂	11,17	5,38	7,46	24,01	8,00
N ₁ M ₃	11,15	3,78	4,44	19,37	6,46
N ₂ M ₀	9,70	5,56	7,20	22,46	7,49
N ₂ M ₁	10,44	8,17	5,77	24,38	8,13
N ₂ M ₂	9,64	8,73	8,84	27,21	9,07
N ₂ M ₃	9,38	6,88	11,02	27,28	9,09
N ₃ M ₀	11,37	6,63	5,45	23,45	7,82
N ₃ M ₁	10,08	6,11	4,95	21,14	7,05
N ₃ M ₂	3,65	7,36	9,60	20,61	6,87
N ₃ M ₃	8,21	5,39	9,42	23,02	7,67
Total	149,51	99,51	113,84	362,86	
Rataan	9,34	6,22	7,12		7,56

Sidik Ragam Berat Basah Atas Kakao

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	82,87	41,43	10,24 *	3,32
Perlakuan	15	39,80	2,65	0,66 tn	2,02
N	3	12,80	4,27	1,05 tn	2,92
Linier	1	1,88	1,88	0,46 tn	4,17
Kuadratik	1	4,66	4,66	1,15 tn	4,17
Kubik	1	6,26	6,26	1,55 tn	4,17
M	3	1,33	0,44	0,11 tn	2,92
Linier	1	0,03	0,03	0,01 tn	4,17
Kuadratik	1	0,48	0,48	0,12 tn	4,17
Kubik	1	0,81	0,81	0,20 tn	4,17
Interaksi	9	25,67	2,85	0,70 tn	2,21
Galat	30	121,38	4,05		
Total	47	297,97			

Keterangan : * : nyata

tn : tidak nyata

KK : 27%

Lampiran 20. Berat Basah Bawah Kakao

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	4,60	3,52	2,96	11,08	3,69
N ₀ M ₁	6,43	2,96	4,51	13,90	4,63
N ₀ M ₂	3,19	2,34	4,49	10,02	3,34
N ₀ M ₃	3,19	4,13	4,23	11,55	3,85
N ₁ M ₀	3,72	4,31	5,32	13,35	4,45
N ₁ M ₁	7,01	3,02	3,40	13,43	4,48
N ₁ M ₂	4,45	2,85	5,31	12,61	4,20
N ₁ M ₃	6,71	2,28	1,87	10,86	3,62
N ₂ M ₀	4,39	3,52	3,73	11,64	3,88
N ₂ M ₁	4,30	3,33	3,92	11,55	3,85
N ₂ M ₂	5,09	5,44	3,50	14,03	4,68
N ₂ M ₃	5,58	3,58	4,11	13,27	4,42
N ₃ M ₀	5,30	2,18	3,32	10,80	3,60
N ₃ M ₁	4,59	3,26	3,30	11,15	3,72
N ₃ M ₂	2,11	5,33	6,58	14,02	4,67
N ₃ M ₃	4,69	3,26	4,61	12,56	4,19
Total	75,35	55,31	65,16	195,82	
Rataan	4,71	3,46	4,07		4,08

Sidik Ragam Berat Basah Bawah Kakao

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	12,55	6,28	3,79 *	3,32
Perlakuan	15	8,61	0,57	0,35 tn	2,02
N	3	0,83	0,28	0,17 tn	2,92
Linier	1	0,16	0,16	0,10 tn	4,17
Kuadratik	1	0,67	0,67	0,40 tn	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,00 tn	4,17
M	3	0,75	0,25	0,15 tn	2,92
Linier	1	0,09	0,09	0,06 tn	4,17
Kuadratik	1	0,65	0,65	0,39 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,17
Interaksi	9	7,03	0,78	0,47 tn	2,21
Galat	30	49,65	1,66		
Total	47	81,00			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 32%

Lampiran 21. Berat Kering Atas Kakao

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	2,83	2,14	2,25	7,22	2,41
N ₀ M ₁	3,64	2,99	2,50	9,13	3,04
N ₀ M ₂	2,02	1,55	1,06	4,63	1,54
N ₀ M ₃	2,52	3,33	2,70	8,55	2,85
N ₁ M ₀	2,84	2,24	4,47	9,55	3,18
N ₁ M ₁	3,31	1,86	1,25	6,42	2,14
N ₁ M ₂	3,10	2,01	2,82	7,93	2,64
N ₁ M ₃	3,06	1,21	1,29	5,56	1,85
N ₂ M ₀	4,93	3,01	2,22	10,16	3,39
N ₂ M ₁	3,28	3,88	2,18	9,34	3,11
N ₂ M ₂	2,73	3,06	2,67	8,46	2,82
N ₂ M ₃	2,72	4,30	3,02	10,04	3,35
N ₃ M ₀	3,35	4,13	1,54	9,02	3,01
N ₃ M ₁	2,70	1,77	1,41	5,88	1,96
N ₃ M ₂	1,68	2,11	2,74	6,53	2,18
N ₃ M ₃	2,58	1,76	2,85	7,19	2,40
Total	47,29	41,35	36,97	125,61	
Rataan	2,96	2,58	2,31		2,62

Sidik Ragam Berat Kering Atas Kakao MSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	3,35	1,68	2,70 tn	3,32
Perlakuan	15	14,41	0,96	1,55 tn	2,02
N	3	4,88	1,63	2,62 tn	2,92
Linier	1	0,14	0,14	0,23 tn	4,17
Kuadratik	1	1,81	1,81	2,91 tn	4,17
Kubik	1	2,93	2,93	4,72 *	4,17
M	3	2,99	1,00	1,61 tn	2,92
Linier	1	1,21	1,21	1,95 tn	4,17
Kuadratik	1	1,68	1,68	2,70 tn	4,17
Kubik	1	0,11	0,11	0,17 tn	4,17
Interaksi	9	6,54	0,73	1,17 tn	2,21
Galat	30	18,63	0,62		
Total	47	58,67			

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 30%

Lampiran 22. Berat Kering Bawah Kakao

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
N ₀ M ₀	1,14	1,25	0,78	3,17	1,06
N ₀ M ₁	2,24	0,83	0,80	3,87	1,29
N ₀ M ₂	1,32	0,66	0,39	2,37	0,79
N ₀ M	0,66	2,43	1,54	4,63	1,54
N ₁ M ₀	1,88	1,43	2,21	5,52	1,84
N ₁ M ₁	1,05	1,31	0,53	2,89	0,96
N ₁ M ₂	1,92	0,95	2,34	5,21	1,74
N ₁ M ₃	1,11	0,79	0,79	2,69	0,90
N ₂ M ₀	1,82	0,79	1,56	4,17	1,39
N ₂ M ₁	0,90	0,98	1,62	3,50	1,17
N ₂ M ₂	1,36	1,94	1,36	4,66	1,55
N ₂ M ₃	1,56	0,95	1,89	4,40	1,47
N ₃ M ₀	1,22	1,08	1,00	3,30	1,10
N ₃ M ₁	1,03	0,66	1,09	2,78	0,93
N ₃ M ₂	0,36	3,07	1,15	4,58	1,53
N ₃ M ₃	1,46	0,83	1,46	3,75	1,25
Total	21,03	19,95	20,51	61,49	
Rataan	1,31	1,25	1,28		1,28

Sidik Ragam Berat Kering Bawah Kakao

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel
					0,05
Blok	2	0,04	0,02	0,05 tn	3,32
Perlakuan	15	4,45	0,30	0,81 tn	2,02
N	3	0,45	0,15	0,41 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	0,03 tn	4,17
Kuadratik	1	0,44	0,44	1,20 tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,01 tn	4,17
M	3	0,68	0,23	0,62 tn	2,92
Linier	1	0,01	0,01	0,03 tn	4,17
Kuadratik	1	0,07	0,07	0,18 tn	4,17
Kubik	1	0,60	0,60	1,64 tn	4,17
Interaksi	9	3,31	0,37	1,00 tn	2,21
Galat	30	11,02	0,37		
Total	47	21,08			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 47%