

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) TERHADAP PEMBERIAN EKSTRAK  
BAWANG MERAH DAN PUPUK NPK**

**S K R I P S I**

Oleh:

**DIMAS IMANULAH**

**NPM : 1604290076**

**Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) TERHADAP PEMBERIAN EKSTRAK  
BAWANG MERAH DAN PUPUK NPK**

**SKRIPSI**

Oleh:

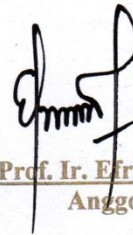
**DIMAS IMANULAH**  
1604290076  
AGROTEKNOLOGI

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

**Komisi Pembimbing**



Ir. Bambang SAS., M.Sc., Ph.D.  
Ketua



Assoc. Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P.  
Anggota

Disahkan Oleh:  
Dekan



Assoc. Prof. Ir. Asriyanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 16 - 11 - 2020

## PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Dimas Imanulah

NPM : 1604290076

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan 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 saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, November 2020

Yang menyatakan



Dimas Imanulah

## RINGKASAN

Dimas Imanulah. Penelitian berjudul **Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK**. Dibimbing oleh: Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D. selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Efrida Lubis, M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan juli 2020 di Dusun VI Karoja, Bekulap Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit tanaman kakao pada fase pembibitan Ekstrak Bawang Merah dan NPK 16:16:16. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama perlakuan Ekstrak Bawang Merah (K) terdiri 4 taraf yaitu:  $K_0 = 0$  g/tanaman (kontrol),  $K_1 = 70$  %/tanaman,  $K_2 = 80$  %/tanaman dan  $K_3 = 90$  %/tanaman. Faktor kedua perlakuan dosis pupuk NPK 16:16:16 (N) terdiri dari 4 taraf yaitu :  $N_0 = 0$  g/tanaman (kontrol),  $N_1 = 4$  g/tanaman,  $N_2 = 8$  g/tanaman dan  $N_3 = 12$  g/tanaman. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali, menghasilkan 48 satuan percobaan, jumlah tanaman per plot 4 tanaman dengan 3 tanaman sampel, jumlah tanaman seluruhnya 192 tanaman. Parameter yang diukur adalah tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, jumlah klorofil daun, berat basah bibit dan berat kering bibit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 dan Ekstrak Bawang Merah berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, dan Berat Basah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang daun, diameter batang, kandungan klorofil dan berat kering.

## SUMMARY

Dimas Imanulah. Research entitled Growth **Response of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Seeds Against Onion Extract and NPK Fertilizer**. Supervised by: Ir. Bambang SAS, M, Sc., Ph.D as the head of the supervisory commission and Ir. Efrida Lubis, M.P. as a member of the supervisory commission. The research was conducted from March to July 2020 in Hamlet VI Karoja, Bekulap, Selesai Subdistrict, Langkat Regency. This study aims to determine the response to growth of cocoa seedlings in the seeding phase of Shallot Extract and NPK 16:16:16. The study used a factorial randomized block design (RBD) with 2 factors, the first factor was the treatment of shallot extract (K) consisting of 4 levels, namely: K0 = 0 g / plant (control), K1 = 70% / plant, K2 = 80% / plant. and K3 = 90% / plant. The second factor, NPK fertilizer dose treatment 16:16:16 (N) consists of 4 levels, namely: N0 = 0 g / plant (control), N1 = 4 g / plant, N2 = 8 g / plant and N3 = 12 g / plant . There were 16 treatment combinations that were repeated 3 times, resulting in 48 experimental units, the number of plants per plot was 4 plants with 3 sample plants, the total number of plants was 192 plants. Parameters measured were seed height, number of leaves, stem diameter, amount of leaf chlorophyll, seed wet weight and seed dry weight.

The results showed that the application of NPK 16:16:16 fertilizer at a dose of had an effect on seed height, number of leaves, stem diameter, and wet weight.

## RIWAYAT HIDUP

**DIMAS IMANULAH**, lahir pada tanggal 08 Juni 1998 di Medan, anak pertama dari Abdulrahaman S.p dan Mariana Yusprida.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 056598 Kabupaten Langkat Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat tahun 2004 dan lulus pada 2010. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Dharma Bhakti Selesai, Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat, dan lulus pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) SMK Putra Anda Binjai, Kecamatan Binjai Barat Kota Binjai dan lulus pada tahun 2016.

Tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa pada program studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah dijalani/diikuti penulis selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Masa Perkenalan Mahasiswa Baru (MPMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU 2016.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Sumatera Utara 2016.
3. Mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN. II Kuala Madu, Kota Stabat Kabupaten Langkat, Sumatera Utara pada tahun 2019.
4. Melaksanakan penelitian dan praktik skripsi di Jln. Padat Karya. Dusun VI Karoja, Desa Bekulap, Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat, pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2020.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi penelitian ini yang berjudul **“Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK.** Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

Padakeempatanini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda dan Ibunda serta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan doa dan dukungan baik berupa moral maupun materil kepada penulis.
2. Ibu Assoc. Prof. 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 Muhammad Thamrin, S.P.,M.Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku ketua program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Ibu Ir. Risnawati, M.M. selaku Dosen PA Agroteknologi 4 2016 dan sekretaris program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D. selaku ketua komisi pembimbing.
8. Ibu Assoc. Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P. selaku anggota komisi pembimbing.
9. Seluruh Staf pengajar, dan karyawan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah memberikan seluruh perhatian, doa, dan motivasi.
10. Teman - teman yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian saya terkhusus adik saya Alvin darmawan dan teman – teman kelas agroteknologi 4 2016 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat dibutuhkan agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan penulis khususnya.

Medan, April 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	3
Kegunaan Penelitian .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
Botani Tanaman .....	5
Morfologi Tanaman Kakao .....	5
Akar .....	5
Batang .....	6
Daun .....	6
Bunga .....	6
Buah .....	7
Syarat Tumbuh .....	7
Iklim .....	7

Geografi.....	8
Curah Hujan.....	8
Suhu.....	9
Cahaya Matahari.....	9
Tanah .....	9
Pembibitan Tanaman Kakao .....	10
Ekstrak Bawang Merah.....	11
Peranan Pupuk Majemuk NPK .....	12
BAHAN DAN METODE .....	13
Tempat dan Waktu .....	13
Bahan dan Alat.....	14
Metode Penelitian .....	14
Pelaksanaan Penelitian.....	15
Persiapan Lahan .....	16
Pembuatan Naungan.....	16
Penyediaan Benih.....	17
Persiapan Media Tanam.....	18
Pembuatan Ekstrak Bawang Merah .....	19
Aplikasi Ekstrak Bawang Merah .....	20
Pengisian Polybag .....	20
Penanaman Benih.....	21
Aplikasi Pupuk NPK 16:16:16.....	21
Pemeliharaan .....	21
Penyiraman .....	22

Penyiangan.....	22
Penyisipan.....	22
Pengendalian Hama dan Penyakit .....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN.....	42

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16.....	25
2.	Jumlah Daun Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16.....	28
3.	Panjang Daun Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16.....	
4.	Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16.....	31
5.	Jumlah kandungan Klorofil Daun Tanaman Kakao dengan pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MSPT .....	32
6.	Berat Basah Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Estrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MSPT.....	34
7.	Berat Kering Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MSPT...	36

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persiapan Lahan .....	16
2.	Pembuatan Naungan .....	16
3.	Penyediaan Benih.....	17
5.	Persiapan Media Tanam.....	18
6.	Pembuatan Ekstrak Bawang Merah .....	19
7.	Aplikasi Ekstrak Bawang Merah .....	20
8.	Pengisian Polybag .....	20
8.	Penanaman Benih .....	21
9.	Hubungan Pemberian NPK 16:16:16 dengan Tinggi Bibit Tanaman Kakao .....	25
10.	Hubungan Pemberian NPK 16:16:16 dengan Jumlah Daun Tanaman Kakao .....	28
11.	Hubungan Pemberian NPK 16:16:16 dengan Berat Basah pada Tanaman.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian Plot.....	40
2.	Bagan Tanaman Sampel .....	42
3.	Kebutuhan Pupuk per Hektar Berdasarkan Konversi Pupuk per Perlakuan .....	43
4.	Deskripsi Tanaman Kakao Varietas Hibrida F <sub>1</sub> .....	44
5.	Ukuran Naungan.....	45
6.	Tinggi Bibit dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 4 MSPT .....	46
7.	Tinggi Bibit dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 8 MSPT .....	47
8.	Tinggi Bibit dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	48
9.	Jumlah Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 4 MSPT .....	49
10.	Jumlah Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 8 MSPT .....	50
11.	Jumlah Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	51
12.	Panajng Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 4 MSPT .....	52
13.	Panjang Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 8 MSPT .....	53
14.	Panjang Daun dan Daftar Sidik RagamTanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	54
15.	Diameter Batang dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	55
16.	Jumlah Klorofil Daun dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	56

17. Berat Basah Bibit dan Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	57
18. Berat Kering dan Daftar Sidik Ragam Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MSPT .....	58

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kakao(*Theobroma cacao*L.) Merupakan jenis tanaman perkebunan yang pertama kali dikenal di Indonesia pada tahun 1560, namun baru menjadi komoditas penting sejak tahun 1957. Tahun 1975 PTP VI berhasil meningkatkan produksi tanaman ini melalui penggunaan bibit unggul Upper Amazon Interclonal Hybrid. Data produksi kakao pada tahun 2015/2016 menunjukkan bahwa Pantai Gading menjadi produsen kakao terbesar di dunia dengan produksi sebanyak 1.581.000 ton, disusul oleh Ghana sebanyak 778.000 ton, Indonesia 350.000 ton, dan Ekuador 232.000 ton. Komoditas kakao di Indonesia semakin menurun sampai saat ini, hal ini disebabkan karena pohon kakao yang sudah tua dan berpenyakit (Henoah *dkk.*, 2017).

Tanaman kakao perlu dibudidayakan dan dikembangkan, karena tanaman kakao mampu memperbaiki atau meningkatkan perekonomian Indonesia, sumber pendapatan dan penyerapan tenaga kerja. Produksi kakao nasional meningkat pesat dengan rata-rata 7,78% per tahun. Ekspor kakao olahan (mentega, bubuk, pasta, dan coklat) terus meningkat secara signifikan. Peningkatan volume ekspor produk kakao olahan tersebut menunjukkan perkembangan yang pesat dalam industri pengolahan kakao di dunia. Laporan terakhir menyebutkan bahwa produksi nasional kakao Indonesia pada tahun 2017 mencapai 375.000 ton dan ekspor nasional pada tahun 2016 hanya mencapai 27.500 ton. (BPS, 2011).

Pada pembibitan yang menggunakan polybag, kekurangan air merupakan masalah yang sering di hadapi, dimana tanaman akan mempunyai respon



kekurangan air yang lebih besar dibanding tanaman yang di tanam di lapangan. Karena tanaman kakao merupakan tanaman yang rentan terhadap kekurangan air, terutama pada tanaman kakao yang masih muda, kekurangan air dalam pembibitan kakao dapat mengganggu kegiatan fotosintesis sehingga mengganggu produksi karbohidrat, yang akhirnya menghambat pertumbuhan bibit kakao. Tanah yang di gunakan dalam pembibitan kakao adalah tanah top soil. Sementara itu lahan subur yang banayak mengandung top soil sudah semakin sedikit sedangkan tanaman kakao harus di kembangkan. Dengan demikian pada pembibitan kakao sekarang harus memanfaatkan lahan marjinal yang kekurangan unsur hara seperti tanah subsoil, di bantu dengan berbagai perlakuan yang telah diuji dan diteliti untuk bisa meningkatkan kualitas bibit kakao agar dapat di produksi sekala perusahaan. (Wahyudi *dkk.*, 2008).

Usaha pembibitan yang dilakukan secara besar-besaran sering kali dihadapkan pada masalah ketersediaan air untuk pengairan. Di lain pihak tanaman kakao menghendaki kecukupan air agar dapat tumbuh dengan baik. Untuk memecahkan masalah tersebut, penggunaan media yang dapat menyerap dan menahan air dalam jumlah besar merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan. Pembibitan kakao harus memperhatikan beberapa hal yaitu bahan tanam, media tanam yang digunakan, pemupukan, pemeberian zat pengatur tumbuh, pengairan serta pengendalian hama penyakit (Mairani*dkk.*, 2015).

Penggunaan zat pengatur tumbuh alami lebih menguntungkan dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis, karena bahan zat pengatur tumbuh alami harganya lebih murah, Selain itu juga mudah diperoleh, pelaksanaanya lebih sederhana, dan pengaruhnya tidak jauh berbeda dengan zat

pengatur tumbuh sintetis. Salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang dapat digunakan dalam pembibitan dengan menggunakan stek adalah ekstrak bawang merah. Ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA). Asam Indol Asetat (IAA) adalah auksin yang paling aktif untuk berbagai tanaman dan berperan penting dalam pemacuan pertumbuhan yang optimal (Saraswati, 2010).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah lapisan subsoil pada media pembibitan kakao adalah dengan pemupukan. Pupuk NPK sebagai salah satu pupuk majemuk dapat menjadi alternatif dalam menambah unsur hara pada media tumbuh subsoil karena memiliki kandungan hara makro N, P dan K dalam jumlah relatif tinggi. Hasil penelitian Naibaho dkk. (2012) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan dosis 8 g/tanaman memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan bibit kakao (bobot basah akar dan jumlah daun). (Khalidin, 2012).

Dilihat dari peran Ekstrak Bawang Merah dan NPK pada tanaman penulis mengambil sebuah judul “Respon pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian ekstrak bawang merah dan Pupuk NPK. Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK dapat mendorong pertumbuhan tanaman kakao pada fase pembibitan.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui respon dan interaksi pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian Ekstrak Bawang Merah dan pupuk NPK.

**Hipotesis Penelitian**

1. Ada respon pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian Ekstrak Bawang Merah.
2. Ada respon pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian Pupuk NPK.
3. Ada respon pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK.

**Kegunaan Penelitian**

Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penelitian skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Botani Tanaman Kakao**

Menurut Tjitrosoepomo (1988) berikut merupakan botani tanaman kakao ini sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Malvales
Family	: Sterculiaceae
Genus	: <i>Theobroma</i>
Species	: <i>Theobroma cacao</i> L.

### **Botani Tanaman Kakao**

#### **Akar**

Perakaran tanaman kakao sangat beragam dan bervariasi tergantung dengan media tanah yang digunakan, namun pada umumnya tanaman kakao memiliki akar tunggang, memanjang berkisara 30 – 35 cm dalam tanah. Perakaran tanaman kakao juga tergantung dengan tanaman kakao liar, akar akan tunggang lebih pendek dan akar lateral lebih meluas dan banyak (Abdoelrachman, 2010).

#### **Batang**

Kakao dapat tumbuh sampai dengan ketinggian 8 - 10 meter dari pangkal batangnya pada permukaan tanah dan pertumbuhannya cenderung lebih pendek apabila ditanam tanpa pohon pelindung. Tunas-tunas air dapat tumbuh melalui batang maupun cabang. Percabangan tanaman kakao menunjukkan ciri khas (spesifik). Tanaman kakao yang berasal dari biji, akan tumbuh menjadi tanaman

kakao yang lurus, akan tetapi pada umur sekitar 10 bulan pada batang akan terbentuk 3 - 6 cabang kipas (*fanbranches*). Titik pertemuan cabang-cabang ini disebut prapatan (*joquette*). Tinggi batang sampai terbentuk *joquette* sangat bervariasi tetapi pada umumnya sekitar 1-2 m dari permukaan tanah (Karmawati,2010).

### **Daun**

Daun pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) berbentuk bulat memanjang, ujung daun meruncing, pangkal daun meruncing dan susunan pertulangan menyirip serta memiliki permukaan bawah menonjol. Pada tanaman tunas ortotrop, tangkai daun dengan panjang 7.5 – 10 cm, dan tunas plagiotrop panjang tangkai daun 2,5 cm( Sunarto, 2013 ).

### **Bunga**

Jumlah bunga kakao mencapai 5000 - 12.000 bunga per pohon pertahun. Kakao bersifat kauliflori, artinya bunga dan buah tumbuh dan berkembang pada batang atau cabang pada bekas ketiak daun. Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak (calyx) sebanyak 5 helai dan benang sari (androecium) sejumlah 10 helaian. Diameter bunga 1,5 cm. Bunga di sangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2,4 cm. Tangkai bunga tersebut tumbuh dari bantalan bunga pada batang/cabang. Bantalan bunga pada cabang akan menumbuhkan bunga ramiflora, sedangkan bunga pada batang akan menumbuhkan bunga cauliflora (Soerotani, 2009.)

### **Buah**

Buah pada tanaman coklat merupakan buah sungguh atau buah sejati, yaitu buah yang terjadi dari bakal buah. Tanaman coklat merupakan buah sejati tunggal,

yaitu buah sejati yang terdiri dari satu bunga dengan satu bakal buah saja. Tanaman coklat merupakan buah sejati tunggal yang berdaging, yaitu dinding buahnya menjadi tebal berdaging dan kulit buahnya tebal. Buah pada tanaman coklat termasuk dalam buah buni (bacca), yaitu buah yang dindingnya mempunyai dua lapisan, yang terdiri dari lapisan luar yang tipis agak menjangat atau kaku seperti kulit dan lapisan dalam yang tebal, lunak,, dan berair. Buah buni dapat terjadi dari satu atau beberapa daun buah dengan satu atau beberapa ruang. Panjang buahnya adalah sekitar 12-22 cm dengan warna merah (Leonardo, 2013).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklim**

Kakao merupakan tanaman yang mampu berfotosintesis pada suhu rendah. Produktivitas tanaman kakao dipengaruhi oleh aspek lingkungan dan teknik budidaya. Teknik budidaya menentukan pertumbuhan tanaman dan produksi, termasuk kualitas biji kakao. Selain faktor budidaya, pengaruh iklim pada kualitas buah kakao juga sangat besar. Faktor iklim yang penting pengaruhnya adalah curah hujan, suhu udara dan sinar matahari, begitu pula dengan faktor geografi yang kaitannya erat dengan kesesuaian lahan bagi tanaman kakao (Rubiyo, 2012).

### **Geografi**

Penanaman kakao tersebar luas pada daerah-daerah yang berada di 10° LU sampai dengan 10° LS, walaupun demikian sebagian besar berada diantara 7° LU sampai 18° LS. Hal ini erat kaitannya dengan distribusi curah hujan dan jumlah penyinaran matahari sepanjang tahun. Dengan demikian Indonesia yang berada

pada 5° LU sampai dengan 10° LS masih sesuai untuk penanaman kakao. Ketinggian tempat di Indonesia yang ideal untuk penanaman kakao adalah sekitar 1 - 800 m dari permukaan laut. Faktor kemiringan lahan sangat menentukan kedalaman air tanah. Semakin miring suatu areal, semakin dalam pula air tanah yang dikandungnya, sedangkan lahan yang kemiringannya lebih dari 40 % sebaiknya tidak ditanami kakao (Syakir, 2010)

### **Curah Hujan**

Curah hujan khususnya distribusinya sepanjang tahun berhubungan dengan pertumbuhan dan produksi kakao. Distribusi curah hujan berkaitan dengan masa pembentukan tunas muda dan produksi. Areal penanaman kakao yang ideal adalah di daerah-daerah dengan curah hujan 1.100 - 3.000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah (black pods) (Rahayu, 2014).

### **Suhu**

Pengaruh temperatur terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut dapat dikelola melalui pemangkasan, penataan tanaman pelindung dan irigasi. Temperatur sangat berpengaruh terhadap pembentukan flush, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, temperatur ideal bagi tanaman kakao adalah 30°C - 32°C (maksimum) dan 18°C - 21°C (minimum). Kakao juga dapat tumbuh dengan baik pada temperatur minimum 15°C perbulan. Temperatur ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16,60°C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak didapati musim hujan yang panjang (Dermawan, 2013).

### **Cahaya Matahari**

Cahaya matahari yang terlalu banyak menyoroti tanaman kakao akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek. Pemanfaatan cahaya matahari yang sangat semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intersepsi cahaya yang lebih baik dan pencapaian indeks luas daun optimum. Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah (Robert, 2013).

### **Tanah**

Tanaman kakao dapat tumbuh berbagai jenis tanah asalkan sifat fisika dan kimia tanah yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangannya terpenuhi. Tanah dengan kemasaman tanah (pH) 6 - 7,5 masih dapat digunakan sebagai lahan penanaman kakao. Selain faktor kemasaman tanah, kandungan bahan organik juga berperan penting bagi pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman kakao. Pada lapisan tanah 0 - 15 cm sebaiknya tanah mengandung lebih dari 3 % kadar bahan organik. Secara umum bahan organik memiliki tiga pengaruh dalam tanah yaitu pengaruh fisik, kimia dan biologi. Secara fisik dapat memperbaiki struktur tanah menjadi remah, secara kimia dapat menambah ketersediaan unsur hara, sedangkan secara biologi dapat mengetahui aktifitas mikroorganisme baik mikroflora tanah (solum) minimum 90 cm, cukup gembur dan kemiringan tanah maksimum 40 % banyak mengandung humus atau bahan organik dan tidak kekurangan air (Susanto, 2005).

### **Pembibitan Tanaman Kakao**

Salah satu faktor yang penting dalam menunjang keberhasilan peningkatan produksi tanaman perkebunan adalah tersedianya bibit yang bermutu tinggi



dengan jumlah yang cukup. Benih kakao yang baik adalah benih yang berasal dari buah yang normal bentuknya, sehat sudah mencapai masak fisiologis, dan berasal dari pohon induk. Benih kakao yang baik diambil dari biji yang ada bagian poros atau tengah tengah buah. Pulp pada biji dihilangkan, karena dapat menimbulkan jamur dan serangan semut, sehingga biji membusuk. Biji yang telah bebas dari pulp diberi Dithane M-45 sebelum dikecambahkan. Benih dikecambahkan pada bedeng 1,5m dan panjangnya disesuaikan dengan kondisi tempat. Benih berkecambah pada umur 4 - 5 hari, dan setelah berumur 12 hari bibit sudah dapat dipindahkan ketempat pembibitan. Pemindahan kecambah ke polybag dilakukan apabila keping-keping biji mulai tersembul ke atas. Untuk mendapat bibit yang baik dari fisik dan fisiologisnya, pada saat pembibitan perlu dilakukan pemeliharaan bibit yang meliputi penyiraman, pemupukan, pengendalian jasad pengganggu serta pemberian naungan. Penyiraman sebaiknya dua kali sehari yaitu pagi dan sore (Junaidi, 2013).

### **Peranan Ekstrak Bawang Merah**

Zat senyawa yang terdapat pada bawang merah dapat memberikan kesuburan bagi tanaman sehingga dapat mempercepat tumbuhnya buah dan bunga pada tumbuhan (Setyowati, 2004). Ini sangat baik bagi tanaman karena dapat memicu pertumbuhan akar yang nantinya akan memicu meningkatnya pertumbuhan batang tanaman.

Ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA) yaitu terkandung  $\pm$  80% zat pengatur tumbuh didalamnya. Asam Indol Asetat (IAA) adalah auksin yang paling

aktif untuk berbagai tanaman dan berperan penting dalam pemacuan pertumbuhan yang optimal (Husein, 2010).

Penggunaan zat pengatur tumbuh alami lebih menguntungkan dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis, karena bahan zat pengatur tumbuh alami harganya lebih murah dibanding zat pengatur tumbuh sintetis, selain itu juga mudah diperoleh, pelaksanaannya lebih sederhana, dan pengaruhnya tidak jauh berbeda dengan zat pengatur tumbuh sintetis. Salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang dapat digunakan dalam pembibitan dengan menggunakan stek adalah ekstrak bawang merah (Istyantini 1996).

Zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam golongan auksin endogen adalah IAA (Asam Indol Asetat), sedangkan beberapa senyawa auksin endogen (sintetis) yang pertama dibuat adalah IPA (Asam Indol Propionat) dan IBA (Asam Indol Butirat) (Hastuti dkk, 2000).

### **Peran Pupuk Majemuk NPK**

Pupuk NPK sebagai salah satu pupuk majemuk dapat menjadi alternatif dalam menambah unsure hara pada media tumbuh subsoil karena memiliki kandungan hara makro N, P dan K dalam jumlah relatif tinggi. Hasil penelitian naibaho, Barus dan Irsak (2012) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan dosis 8 g/tanaman memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan bibit kakao (bobot basah akar dan jumlah daun). Peningkatan kesuburan media tumbuh subsoil dan pertumbuhan tanaman kakao juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan cendawan mikoriza. Mikoriza mampu membantu meningkatkan sarapan hara (biofertilizer) dan air, melindungi tanaman

dari pathogen akar serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (bioprotektor) (Khalidin,2012).

Manfaat pupuk NPK pada tanaman kakao adalah, mampu meningkatkan produksi tanaman kakao dan mampu menghijaukan daun tanaman kakao. Tanaman kakao sendiri mampu tumbuh dimana pun dan suhu yang dibutuhkan tanaman kakao juga stabil, tanaman ini kurang baik pertumbuhannya apabila ditanam disuhu yg relatif dingin. Karena tanaman ini sendiri berasal dari Afrika dan suhu disana sangat panas dan sangat cocok buat tanaman-tanaman keras seperti kakao, kelapa sawit.

Pupuk NPK juga memiliki peran yang sangat besar pada tanaman kakao ini, karena mampu mempercepat pertumbuhan mampu menghijaukan daun dan mampu meningkatkan produksi tanaman kakao. Dan pupuk NPK ini juga mampu membantu petani mempermudah penanaman tanaman apapun.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Jln.Binjai-kuala. Dusun VI Bekulap, Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. Dengan ketinggian tempat  $\pm 28$  mdpl, curah hujan rata – rata 2.205,43 mm/tahun. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2020.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian adalah kakao varietas Hibrida F1, polybag, Ekstrak Bawang Merah, aquades, dan Pupuk NPK 16:16:16.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari, cangkul, Golok, timba, gembor, plang, bambu, paranet, penggaris, asomanilacard, klorofil meter, oven, timbangan analitik, jangkasorong, Blender, alat tulis serta alat yang mendukung dalam penelitian.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu :

1. Faktor Ekstrak Bawang Merah (K) terdiri 4 taraf yaitu:

$K_0$  = Kontrol

$K_1$  = Perendaman/Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 70%/ml

$K_2$  = Perendaman/Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 80%/ml

$K_3$  = Perendaman/Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 90%/ml

2. Faktor pupuk NPK (N) terdiri dari 4 taraf :

$N_0$ : 0 g/tanaman (kontrol)

$N_1$ : 4 g/tanaman

$N_2$ : 8 g/tanaman

N<sub>3</sub>: 12 g/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan adalah  $4 \times 4 = 16$  kombinasi, yaitu :

K <sub>0</sub> N <sub>0</sub>	K <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	K <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	K <sub>3</sub> N <sub>0</sub>
K <sub>0</sub> N <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	K <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	K <sub>3</sub> N <sub>1</sub>
K <sub>0</sub> N <sub>2</sub>	K <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	K <sub>3</sub> N <sub>2</sub>
K <sub>0</sub> N <sub>3</sub>	K <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	K <sub>3</sub> N <sub>3</sub>

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot penelitian	: 48 plot
Jumlah tanaman per plot	: 4 Tanaman
Jumlah tanaman per polybag	: 1 Tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 4 Tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 192 Tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 192 Tanaman
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 50 cm
Jarak tanaman	: 15 cm x 15 cm
Luas naungan	: 12 m x 5 m

Model matematik linier untuk analisis data Racangan Acak Kelompok

(RAK) faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + T_j + N_k + (KN)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada ulangan ke-i dengan perlakuan faktor k taraf ke-j dan perlakuan faktor U taraf ke-k

$\mu$  : Nilai tengah umum

- $\alpha_i$  : Pengaruh ulangan taraf ke-i
- $K_j$  : Pengaruh perlakuan faktor K taraf ke-j
- $N_k$  : Pengaruh perlakuan faktor N taraf ke-k
- $(tn)_{jk}$  : Pengaruh interaksi perlakuan faktor K taraf ke-j dan perlakuan faktor N taraf ke-k
- $\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat ulangan ke-I dengan perlakuan faktor K taraf ke-j dan perlakuan faktor N taraf ke-k

## Pelaksanaan Penelitian

### Persiapan Lahan

Melakukan pembersihan gulma yang tumbuh disekitar areal penanaman secara mekanis dan mengumpulkan gulma kemudian di buang dan di bakar, Kemudian mengukur panjang dan lebar lahan yang ingin di gunakan yaitu panjang lahan 13 meter dengan lebar 7 meter itulah ukuran lahan yang saya gunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Persiapan Lahan pada penelitian pembibitan tanaman kakao.

### Pembuatan Naungan

Setelah melakukan persiapan lahan tahapan selanjutnya pembuatan naungan sebagai tempat pelindung bagi bibit tanaman kakao. Dengan mengukur panjang dan luas naungan yaitu panjangnya 12 meter dengan luas 6 meter lalu menyediakan bambu sebagai penyangga dengan ukuran 1,50 meter dan 1,0 meter, kemudian tanam bambu yang panjangnya 1,50 meter ditengah sebanyak 4 batang

bambu berbaris dan batang bambu 1,0 sisi dikanan 4 batang dan sisi kiri 4 batang. Setelah bambu berdiri kokoh maka ikatlah masing-masing bamboo yang telah di belah sepanjang 12 meter kanan dan kiri dan 6 meter depan, tengah dan belakang menggunakan tali pelastik kemudian pasang paranet sebagai atap naungan dengan intensitas penyinaran matahari  $\pm 60\%$ .



Gambar 2. Pembuatan maungan yang dilakukan agar tanaman terhindar dari debit air hujan dan penyinaran matahari yang berlebihan.

### Penyediaan Benih

Benih yang digunakan diperoleh dari PPKS. Benih kakao yang digunakan adalah benih yang sehat dan bagus terlihat dari biji kakao yang berukuran besar, kulit tidak terluka dan tidak terkena serangan penyakit, varietas yang digunakan adalah varietas Hibrida F1 dengan bobot benih 1 gram per biji.



Gambar 3. Penyediaan Benih yang di beli dari Balai Penelitian Kelapa Sawit dengan benih bibit varietas Hibrida F1.

### **Persiapan Media Tanam**

Polybag yang digunakan adalah polybag yang berukuran 20cm – 30cm dengan ketebalan 0,08 mm, Polybag ini kemudian diisi dengan media tanam tanah top soil, Kompos dan pasir yang telah diayak dengan perbandingan 3:1:1, dengan berat tanah 1.8 kg perpolybag.



Gambar 4. Media Tanam pada penelitian kali ini saya menggunakan 3 media tanam yaitu tanah top soil, pasir dan kompos dengan perbandingan 3:1:1.

### **Pembuatan Ekstrak Bawang Merah**

Cara pembuatan ekstrak bawang merah yaitu siapkan bahan - bahan Siapkan umbi bawang merah 3 kg di bersihkan kulitnya cuci bersih bawang merahnya haluskan dengan menggunakan blender tambahkan 250 ml air. hal ini dilakukan agar bawang merah mudah ketika di blender. Kemudian disaring dengan menggunakan kain penyaring untuk memisahkan ekstrak/sari dengan ampasnya dengan menghasilkan perasan 290 ml kemudian. Ekstrak/sari bawang merah yang telah dihasilkan dari proses tersebut merupakan ekstrak yang dianggap 100%. Serta Konsentrasi perasan bawang merah lainnya (70%, 80%, dan 90%) diperoleh dengan cara menambahkan cairan hasil perasan dengan akuades sebagai kontrol dari perlakuan ini misalnya dari ekstrak bawang merah 100% di bagi ke tiga wadah untuk konsentrasi 70% tambahkan kedalam wadah yang telah disediakan, dengan ekstrak bawang merah 70 ml ditambah 30 ml aquades, untuk konsentrasi



80% tambahkan kedalam wadah dengan ekstrak bawang merah 80 ml dan air 20 ml aquades dan untuk konsentrasi 90% ditambahkan kedalam wadah dengan ekstrak bawang merah 90 ml dan di tambahkan 10 ml aquades, sehingga dari perlakuan tersebut menghasilkan konsentrasi yang di inginkan.



Gambar 5. Pembuatan Ekstrak Bawang Merah yaitu dengan memblender bawang merah dan ditambahkan aquades.

#### **Perendaman Ekstrak Bawang Merah**

Aplikasi ekstrak bawang merah dilakukan pada saat sebelum benih tanaman kakao dipindahkan kedalam polybag, pemberian dilakukan sebanyak 1 kali yaitu pada benih belum di semai benih di rendam ekstrak bawang merah selama 10 jam dengan tujuan agar benih dapat menyerap ekstrak bawang merah tersebut dengan baik, cara aplikasinya benih kakao direndam selama 10 jam atau di beri ekstrak bawang merah dengan dosis yang telah di tentukan yaitu 70%, 80%, dan 90%.



Gambar 6. Pengaplikasian benih ke Ekstrak Bawang Merah, dilakukan dengan merendam benih kedalam perlakuan dengan konsentrasi 70%, 80% dan 90%.

### **Pengisian Polybeg**

Tanah yang telah dikumpulkan kemudian diisi kedalam polybag yang telah disediakan dan diisi media tanam tanah top soil, kompos, dan pasir yang telah dicampur jadi satu tersebut hingga 1 – 2cm dari tepi batas atas polybag lalu, polybag diisi dengan berat media tanam  $\pm 7$  ons, setelah semua polybag telah terisi, kemudian siram menggunakan air media tanam tersebut sampai jenuh.



Gambar 7. Pengisian Polybag dilakukan secara manual dengan mengisi media tanam yang telah menggabungkan media tanam tanah top soil, pasir dan kompos lalu di aduk rata, dan memasukkannya secara padat ke polybag.

### **Penanaman Benih**

Penanaman benih dilakukan di bawah naungan, benih yang sudah di rendam dengan ekstrak bawang merah selama 10 jam dengan perlakuan yang berbeda – beda langsung di tanam kedalam polybag yang telah di sediakan, ada 196 benih dan 196 polybag yang saya tanam. dan penanaman saya lakukan di pagi hari. Benih ditanam di atas media tanam tersebut dengan kotiledon di bawah. Setelah 5 hari benih – benih kakao sudah mulai berkecambah. Benih – benih sudah berada di polybag dan pada 10 hari penanamn benih – benih secara bersamaan dan menyeluruh benih – benih sudah memperlihatkan batang dan daun kecil . Dalam penelitian ini, penanaman di lakukan langsung di dalam polybag sehingga tidak ada pemindahan benih.



Gambar 8. Penanamn Benih yang dilakukan di pagi hari dengan penanaman benih sesuai perlakuan.

### **Aplikasi Pupuk NPK.**

Aplikasi pupuk NPK dilakukan 2 tahap yaitu masing – masing tahap dilakukan pada setelah tanam yaitu 1 HST kecambah bibit dan 30 HST dengan masing-masing setengah dosis untuk setiap aplikasi sesuai perlakuan. Dengan tujuan agar tanaman dapat menyerap pupuk tersebut dengan baik, cara aplikasinya

Pupuk diaplikasikan pada lubang dengan jarak 5 cm mengelilingi tanaman dan ditutup kembali dengan tanah.

### **Pemeliharaan**

#### **Penyiraman**

Penyiraman saya lakukan dua kali dalam 1 hari pada pagi dan sore hari, penyiraman ini saya lakukan pada waktu normal dan musim kemarau tetapi apabila musim hujan saya hanya siram 1 kali sehari tetapi lihat kondisi polybag bila masih basah saya tidak siram agar polybag tidak tergenang. Penyiraman saya lakukan dengan tujuan agar tanaman kakao tidak kekurangan air dan tidak kekeringan, dan berikan air seperlunya dan secukupnya saja jangan lebih dan jangan kekurangan.

#### **Penyiangan**

Penyiangan saya lakukan manual yaitu dengan cara mencabut gulma-gulma yang tumbuh disekitar polybag tanaman kakao. Penyiangan saya lakukan dengan tujuan agar tanaman kakao dan gulma tidak berkompetisi mendapatkan unsur hara sehingga tanaman kakao menjadi kekurangan unsur hara.

#### **Penyisipan**

Pada penelitian saya ini tidak ada melakukan penyisipan, Tetapi bahan penyisipan tanam disiapkan  $\pm 10\%$  saja mengingat tanaman kakao yang mudah tumbuh dan beradaptasi baik dengan lingkungan maupun dengan media tanam, dan bahan tanam untuk penyisipan saya letakkan bersamaan dengan tanaman sempel di dalam naungan dan sama – sama di perlakukan dengan baik.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit saya lakukan dengan cara mekanis dan kimawi. pada penelitian saya ini tidak di temukan hama dan penyakit apapun karna pada penelitian ini di lakukan Pengendalian mekanis yaitu saya lakukan dengan cara membersihkan areal sekitar, memotong daun yang sudah terserang dan cara pengendalian kimia yang saya lakukan yaitu saya dengan pengaplikasian insektisida dengan merek dagang decis 25 EC. Pengendalian ini saya lakukan sebelum dan sesudah masa tanam menggunakan merk dagang decis.

### **Parameter Pengamatan**

#### **Tinggi Bibit (cm)**

Tinggi bibit diukur mulai dari pangkal batang yang di beri patok standar 2cm hingga titik tumbuh daun dengan menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan umur 4 MST hingga 12 MST dengan interval pengamatan 1 bulan.

#### **Jumlah Daun (helai)**

Dihitung daun yang tumbuh dan sudah berkembang sempurna pada setiap tanaman sampel. Pengukuran dilakukan 1 kali dalam 4 minggu mulai umur 4 MST sampai 12 MST. Jumlah daun yang diamati adalah daun yang sudah berkembang sempurna, dengan interval pengamatn 1 bulan.

#### **Panjang Daun (cm)**

Panjang daun diukur dengan menggunakan meteran dengan memilih daun yang terbaik, lalu mengukur sisi ujung bawah daun ke sisi ujung atas daun. Pengukuran ini dilakukan 4 MST hingga 12 MST atau interval pengamatan 1 bulan.

**Diameter Batang (mm)**

Diameter batang hanya di ukur ketika berumur 12 minggu, dengan menggunakan jangka sorong setelah tanaman berumur 12 MST. Batang yang diukur adalah yang berada 2 cm dari pangkal batang.

**Kandungan Klorofil Daun**

Jumlah klorofil daun diukur dengan menggunakan alat pengukur klorofil meter SPAD. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 12MST, dari sampel daun yang terbuka sempurna dan dewasa.

**Berat Basah bibit (g)**

Penentuan berat basah tanaman dilakukan dengan cara mengambil seluruh bagian tanaman (tajuk-akar), kemudian dibersihkan dari kotoran maupun sisa-sisa tanah dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 12 MST.

**Berat Kering bibit (g)**

Penentuan berat kering tanaman dilakukan dengan cara mengambil seluruh bagian tanaman (tajuk-akar) yang telah dibersihkan dan selanjutnya dimasukkan kedalam amplop yang telah dilubangi dan dikeringkan dalam oven, pada temperature 70°C selama 1 hari Kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 12 MST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Bibit

Data pengamatan tinggi bibit tanaman kakao umur 4, 8, 12, MST (minggu setelah tanam) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 6 - 11. Berdasarkan hasil analisis of varians dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada 12 MST namun tidak berpengaruh nyata pada umur 4 dan 8 MST. Sedangkan Ekstrak Bawang Merah serta interaksi dari kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap pengamatan tinggi bibit. Rataan tinggi bibit tanaman kakao pada umur 4,8, dan 12 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (MST)		
	4	8	12
Ekstrak Bawang Merah			
K <sub>0</sub>	18.08	19.23	22.25
K <sub>1</sub>	20.75	19.26	20.71
K <sub>2</sub>	17.22	18.03	20.44
K <sub>3</sub>	17.67	17.81	20.90
Pupuk NPK 16 : 16 :16			
N <sub>0</sub>	13,52	16,00	18,31a
N <sub>1</sub>	17,54	19,54	20,25ab
N <sub>2</sub>	23,13	19,83	22,46bc
N <sub>3</sub>	19,53	18,75	23,46c
Interaksi			
K <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	15,33	16,33	17,92
K <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	17,42	18,67	21,00
K <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	20,17	21,08	26,00
K <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	19,42	20,83	24,08
K <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	8,67	15,25	17,08
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	19,42	20,58	21,08
K <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	35,67	19,42	21,33
K <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	19,25	21,00	23,33
K <sub>3</sub> N <sub>0</sub>	12,25	13,25	15,50
K <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	18,25	19,43	21,42
K <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	19,83	20,58	23,17
K <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	18,55	18,83	21,67

K <sub>4</sub> N <sub>0</sub>	17,83	19,17	22,00
K <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	15,08	19,48	17,50
K <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	16,83	18,25	19,33
K <sub>4</sub> N <sub>3</sub>	20,92	14,33	24,75

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%.

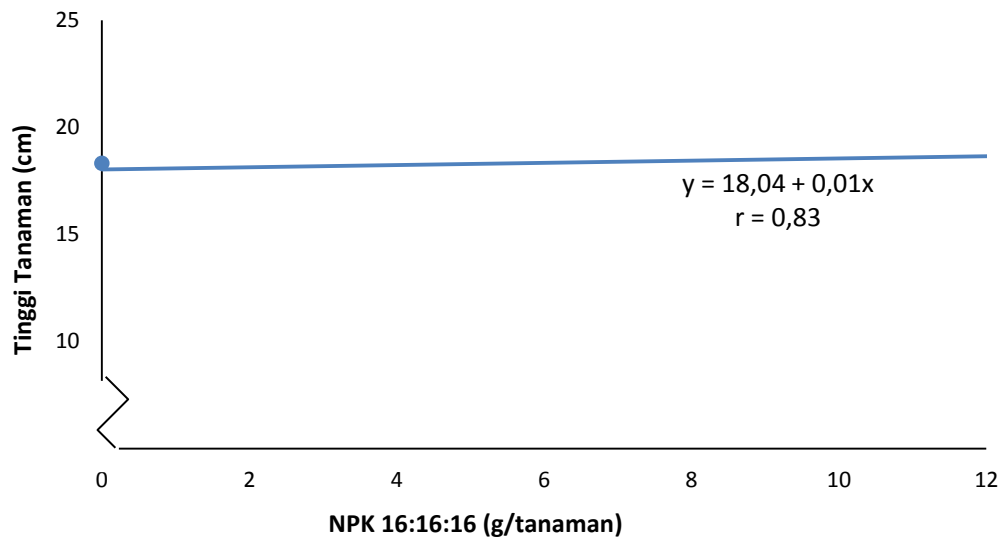
Tabel 1 menunjukkan bibit tertinggi tanaman kakao pada umur 12 MST dengan pemberian NPK 16:16:16 adalah pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu (23,46 cm) berbeda nyata dengan N<sub>0</sub> (18,31 cm) dan N<sub>1</sub> (20,25 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan N<sub>2</sub> (22,46 cm). Sedangkan perlakuan N<sub>2</sub> (22,46 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N<sub>1</sub> (20,25 cm) dan N<sub>3</sub> yaitu (23,46 cm), namun berbeda nyata dengan perlakuan N<sub>0</sub> (18,31 cm).

Semakin banyak unsur hara NPK yang diberikan maka akan menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin tinggi. Sesuai dengan pendapat Prasetya (2014) bahwa dengan banyaknya unsur hara yang diberikan dan banyaknya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman semakin meningkat.

Pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis 12 g/tanaman telah berpengaruh dalam pembibitan tanaman kakao. Sehingga proses fotosintesis akan maksimal karena tersedianya unsur hara bagi tanaman. Menurut Marpaung (2013) pada penelitian sebelumnya bahwa ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman dengan demikian fotosintat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis diangkut keseluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan organ tanaman. Jumlah fotosintat mencukupi maka penambahan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun total, bobot kering tajuk, bobot kering akar, serta nisbah tajuk akar akan lebih baik.



Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian NPK 16:16:16 pada umur 12 MST dengan tinggi bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Tinggi Bibit Tanaman Kakao terhadap Pemberian Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MST.

Pada Gambar 1 dapat dilihat tinggi bibit tanaman kakao menunjukkan hubungan linier positif dengan perlakuan pupuk npk 16:16:16 yaitu mengalami peningkatan semakin ditambahnya dosis yang diberikan dengan persamaan  $y = 18,04 + 0,01x$   $r = 0,83$ . Pemberian pupuk NPK 16:16:16 12g diasumsikan dapat meningkatkan unsur hara mineral dan esensial serta merangsang pertumbuhan sel-sel pada jaringan tanaman, sehingga dengan adanya hal tersebut membuat tinggi tanaman dapat meningkat dalam pertumbuhannya menjadi lebih baik. Menurut Syafruddin dkk. (2012) bahwa tinggi tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan tersedianya unsur hara seperti mineral maupun esensial di mana unsur hara pada masa pertumbuhan tanaman fase vegetative ini sangat berperan.

## Jumlah Daun

Sidik ragam dan data pengamatan jumlah daun bibit kakao umur 4, 8, dan 12, MST dapat dilihat pada Lampiran 12 - 17. Berdasarkan hasil analisis of varians menunjukkan bahwa pemberian Ekstrak Bawang Merah dan juga interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun kakao sedangkan pemberian pupuk majemuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada jumlah daun kakao pada umur 8, dan 12 MST. Rataan jumlah daun tanaman kakaoumur 4, 8, dan 12 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MST.

Perlakuan	Umur (MST)		
	4	8	12
Ekstrak Bawang Merah			
K <sub>0</sub>	6.27	7.56	9.25
K <sub>1</sub>	5.65	6.94	8.08
K <sub>2</sub>	6.17	7.02	8.40
K <sub>3</sub>	5.94	7.35	9.10
Pupuk NPK 16 : 16 :16			
N <sub>0</sub>	5.29	6.21b	7.65b
N <sub>1</sub>	6.25	7.46b	8.85b
N <sub>2</sub>	6.10	7.67a	9.00ab
N <sub>3</sub>	6.38	7.54ab	9.33a
Interaksi			
K <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	5,08	5,83	7,33
K <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	7,08	7,92	9,92
K <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	6,17	8,83	9,92
K <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	6,75	7,67	9,83
K <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	4,92	5,92	7,25
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	6,08	7,58	9,08
K <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	6,00	7,33	8,00
K <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	5,58	6,92	8,00
K <sub>3</sub> N <sub>0</sub>	4,83	5,08	6,25
K <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	6,42	7,83	8,42
K <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	6,67	7,33	9,33
K <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	6,75	7,83	9,58
K <sub>4</sub> N <sub>0</sub>	6,33	8,00	9,75
K <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	5,42	6,50	8,00
K <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	5,58	7,17	8,75
K <sub>4</sub> N <sub>3</sub>	6,42	7,75	9,92

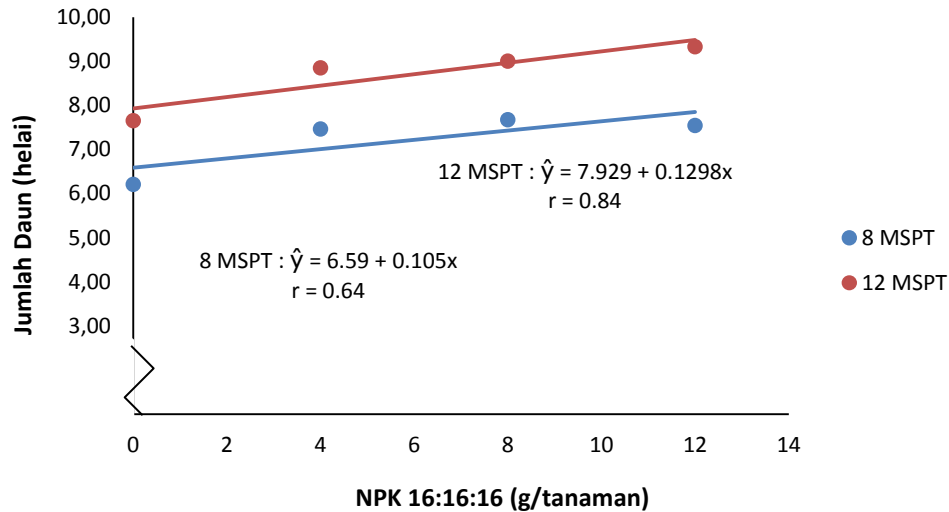
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 8 dan 12 MST. Pada umur 8 MST jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan  $N_2$  yaitu sebesar (7,67 helai) yang berbeda nyata dengan perlakuan  $N_0$  (6,21 helai) dan  $N_1$  (7,46 helai), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $N_3$  (7,54 helai). Sedangkan pada umur 12 MSPT jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan  $N_3$  yaitu sebesar (9,33 helai) yang berbeda nyata dengan perlakuan  $N_0$  (7,65 helai) dan  $N_1$  (8,85 helai), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $N_2$  (9,00 helai).

Pemberian pupuk NPK menjadikan unsur hara yang cukup bagi tanaman karena akan sangat berpengaruh terhadap jumlah daun. Menurut Lukman *dkk.* (2017) yang menyatakan bahwa unsur N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus selalu tersedia bagi tanaman, karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Khususnya unsur nitrogen berperan dalam pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil sehingga jumlah daun semakin meningkat. Hasil penelitian Nurbaiti (2018) pada pembibitan kakao menyatakan bahwa salah satu unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Nitrogen merupakan hara esensial yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif diantaranya untuk pembentukan daun.

Pemberian pupuk npk 16:16:16 meningkatkan kadar unsur hara makro yang besar, dan hal ini dapat menunjang pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman muda hal ini sesuai pernyataan Naibaho (2012) yaitu bahwa perlakuan pupuk npk dengan dosis yang tepat memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan bibit kakao baik berat basah, akar dan jumlah daun.

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian NPK 16:16:16 dengan jumlah daun tanaman kakao dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kakao terhadap Pemberian NPK 16:16:16 pada Umur 8 dan 12 MST.

Pada Gambar 2 dapat di lihat jumlah daun tanaman kakao menunjukkan peningkatan seiring dengan semakin meningkatnya pemberian NPK dengan daun terbanyak terdapat pada N<sub>3</sub> (12 g/tanaman), yang terlihat dari hubungan linier positif dengan persamaanya  $y = 8.7271 - 0.0025x$   $r = 0.0008$ . Dosis pemberian unsur hara yang tepat dan tersedianya unsur hara yang dapat diserap tanaman akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman meningkat. Menurut Handoko (2012) bahwa pemberian dosis yang tepat dan tersedia pada tanaman akan mendorong pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan metabolisme pada tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun lebih meningkat.

### Panjang Daun

Data pengamatan Panjang daun tanaman kakao umur 4, 8, 12, MST (minggu setelah tanam) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 18 - 23. Berdasarkan hasil analisis varians dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian NPK 16:16:16 dan ekstrak bawang merah serta interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter panjang daun pada umur 12 MST. Rataan panjang daun tanaman kakao pada umur 4, 8 dan 12 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Panjang Daun Tanaman Kakao terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16

Perlakuan	Umur (MSPT)		
	4	8	12
Ekstrak Bawang Merah			
K <sub>0</sub>	5,81	7,40	5,81
K <sub>1</sub>	5,52	7,25	6,21
K <sub>2</sub>	5,52	6,44	5,71
K <sub>3</sub>	5,60	6,90	6,31
Pupuk NPK 16 : 16 :16			
N <sub>0</sub>	4,96	5,98	5,54
N <sub>1</sub>	5,44	6,81	5,81
N <sub>2</sub>	5,79	7,17	6,23
N <sub>3</sub>	6,27	7,50	6,46
Interaksi			
K <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	5,17	6,75	4,50
K <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	5,83	7,58	5,92
K <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	5,83	7,50	6,33
K <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	6,42	7,75	6,50
K <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	4,50	5,42	6,50
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	5,92	7,33	6,08
K <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	5,75	6,92	5,83
K <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	5,92	7,25	6,42
K <sub>3</sub> N <sub>0</sub>	4,17	4,50	4,75
K <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	5,58	6,67	6,00
K <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	6,08	7,25	5,92
K <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	6,25	7,33	6,17
K <sub>4</sub> N <sub>0</sub>	6,00	7,25	6,42
K <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	4,42	5,67	5,25
K <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	5,50	7,00	6,83
K <sub>4</sub> N <sub>3</sub>	6,50	7,67	6,75

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Dari Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap Panjang daun. Hal ini disebabkan karena belum tercukupinya unsur hara nitrogen bagi bibit kakao sehingga perkembangan panjang daun kurang optimal. Dinyatakan oleh Suherman (2007), jika hara nitrogen telah tercukupi bagi tanaman maka daun - daun tanaman tersebut akan dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat memperluas permukaan daun dan juga jumlah klorofil untuk proses fotosintesis.

### **Diameter Batang**

Sidik ragam dan data pengamatan diameter batang tanaman kakao umur 12 MST dapat dilihat pada Lampiran 24 - 25. Dari hasil analisis varians menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah dan pemberian NPK 16:16:16 serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada umur 12 MST terhadap diameter batang kakao. Rataan diameter batang tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter Batang Tanaman Kakao terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada umur 12 MSPT.

Perlakuan	NPK				Rataan
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
Ekstrak Bawang Merah					
K <sub>0</sub>	0,25	0,23	0,31	0,30	0,27
K <sub>1</sub>	0,24	0,25	0,32	0,27	0,27
K <sub>2</sub>	0,18	0,30	0,29	0,30	0,27
K <sub>3</sub>	0,22	0,20	0,28	0,25	0,24
Rataan	0,22	0,25	0,30	0,28	0,26

Dari Tabel 4. menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang hal ini disebabkan unsur hara fosfor yang tidak cukup bagi tanaman sehingga lingkaran tidak akan meningkat, karena unsur hara fosfor akan meningkatkan lingkaran batang tanaman. Menurut Lakitan (2004), bahwa unsur hara fosfor diperlukan tanaman untuk pembentukan batang dan

merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti lingkaran batang, tinggi dan penambahan jumlah daun.

Hal ini dikarenakan ketidakseimbangan mobilitas hara dalam tanah maupun pada tanaman yang menyebabkan terjadinya penurunan dan peningkatan pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman kakao tidak signifikan. Sesuai dikatakan Jumin (2002) batang salah satu daerah pengumpulan pertumbuhan tanaman karena adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu jalannya fotosintesis, yang berguna untuk memperbesar ukuran diameter batang tanaman.

### **Jumlah Kandungan Klorofil Daun**

Sidik ragam dan data pengamatan jumlah kandungan klorofil daun kakao umur 12 MST dapat dilihat pada Lampiran 26 - 27. Dari hasil analisis varians menunjukkan perlakuan NPK 16:16:16 dan ekstrak bawang merah serta interaksi kedua perlakuan pada pengamatan jumlah klorofil berpengaruh tidak nyata. Rataan jumlah klorofil tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Klorofil Daun Tanaman Kakao terhadap Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MSPT.

Perlakuan	NPK				Rataan
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
Ekstrak Bawang Merah					
K <sub>0</sub>	29,27	33,38	38,13	35,70	34,12
K <sub>1</sub>	31,94	36,30	37,85	38,58	36,17
K <sub>2</sub>	26,62	34,26	34,74	37,30	33,23
K <sub>3</sub>	29,01	24,23	24,57	28,84	26,66
Rataan	29,21	32,04	33,82	35,10	32,54

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah klorofil daun hal ini disebabkan suplai unsur hara

kurang baik khususnya unsur hara N yang berperan dalam pembentukan klorofil daun. Wijaya (2008) mengatakan suplai N yang cukup bagi tanaman akan meningkatkan kandungan klorofil serta membentuk helaian daun lebih luas.

### Berat Basah Bibit

Hasil analisis varian menunjukkan pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah bibit tanaman kakao. Namun pemberian Ekstrak Bawang Merah dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit kakao. Sidik ragam dan data pengamatan berat basah bibit kakao dapat dilihat pada Lampiran 28 - 29. Rataan berat basah bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat Basah Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MST.

Ekstrak Bawang Merah	NPK				Rataan
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
	.....g.....				
K <sub>0</sub>	2,34	3,80	4,19	3,95	3,57
K <sub>1</sub>	2,55	3,44	3,31	3,91	3,30
K <sub>2</sub>	2,20	3,43	3,64	3,23	3,13
K <sub>3</sub>	3,69	2,99	3,01	4,92	3,65
Rataan	2,69c	3,41b	3,54ab	4,00a	3,41

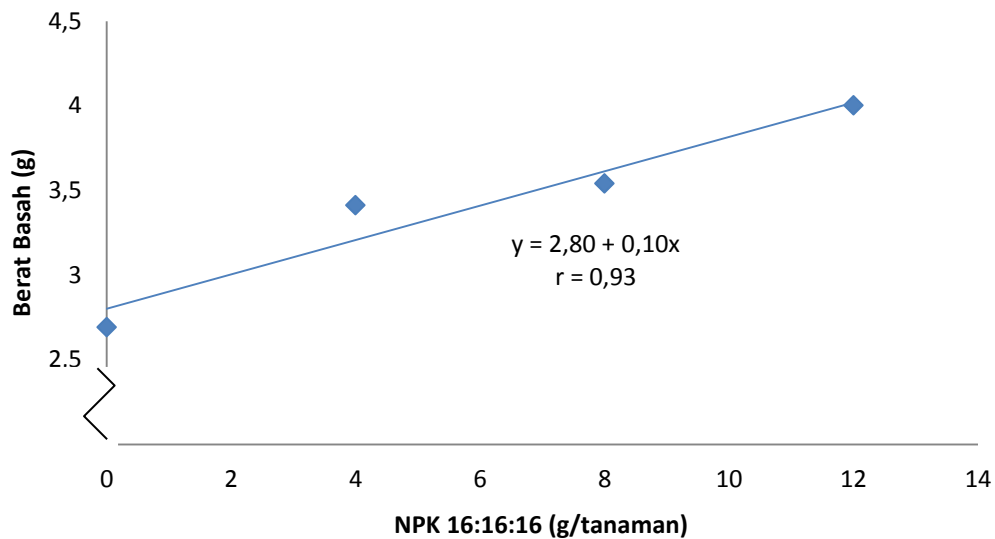
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Berdasarkan Tabel 6. Pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman kakao pada umur 12 MST. Didapat hasil berat basah tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu (4,00 g) yang berbeda nyata dengan perlakuan N<sub>0</sub> (2,69 g) dan N<sub>1</sub> (3,41 g), tetapi tidak berbeda nyata dengan N<sub>2</sub> (3,54 g). Sedangkan perlakuan N<sub>2</sub> (3,54 g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N<sub>1</sub> (3,41 g) dan N<sub>3</sub> yaitu (4,00 g), namun berbeda nyata dengan perlakuan N<sub>0</sub> (2,69 g).



Dari Tabel 6. menegaskan bahwa kedua perlakuan telah memberikan pengaruh terhadap berat basah karena pesatnya pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara dan akan mempengaruhi produksi bio massa tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses fotosintesis, penumpukan asimilat dan akumulasi ke bagian penyimpanan. Jumin (2002) mengatakan bahwa kalium diperlukan tanaman untuk pembentukan karbohidrat, untuk kekuatan daun, ketebalan daun, dan pembesaran daun yang membuktikan penambahan total luas daun sehingga jika daun kuat, tebal dan besar otomatis akan mempengaruhi berat basah bagian tanaman.

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian NPK 16:16:16 dengan diameter batangan tanaman kakaodapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Pemberian NPK 16:16:16 dengan Berat Basah Tanaman Kakao pada Umur 12 MST.

Pada Gambar 4 dapat di lihat berat basah tanaman kakao menunjukkan peningkatan seiring dengan semakin meningkatnya pemberian NPK dengan berat

basah terbanyak terdapat pada N<sub>3</sub> (12 g/tanaman), yang terlihat dari hubungan linier positif dengan persamaannya  $y = 2,80 + 0,010x$  dan  $r = 0,93$ .

Dosis pemberian unsur hara yang tepat dan tersedianya unsur hara yang dapat diserap tanaman akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman meningkat. Menurut Suherman (2007), jika hara nitrogen telah tercukupi bagi tanaman maka berat bagian tanaman tersebut akan dapat meningkat dengan baik sehingga dapat memperluas permukaan daun dan juga jumlah klorofil untuk proses fotosintesis.

### Berat Kering Bibit

Sidik ragam dan data pengamatan berat kering bibit kakao dapat dilihat di Lampiran 30 - 31. Hasil analisis varians memperlihatkan perlakuan NPK 16:16:16 dan Ekstrak Bawang Merahserta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kakao. Rataan berat kering tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Kering Bibit Tanaman Kakao dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Umur 12 MST.

Ekstrak Bawang Merah	NPK				Rataan
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
	..... g.....				
K <sub>0</sub>	0.60	0.93	0.88	0.86	0.82
K <sub>1</sub>	0.52	0.65	0.66	0.87	0.67
K <sub>2</sub>	0.40	0.72	0.85	0.77	0.69
K <sub>3</sub>	0.81	0.64	0.60	0.94	0.75
Rataan	0.58	0.73	0.75	0.86	0.73

Dari Tabel 7. Menjelaskan bahwa kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman. Hal ini disebabkan kurangnya optimalnya proses fotosintesis tanaman yang berperan dalam berat kering tanaman. Khoiri, (2014) mengutarakan berat kering tanaman sangat dipengaruhi

oleh fotosintesis yang mana karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dirombak menjadi karbohidrat. Peranaan karbohidrat untuk mendukung fungsi dari bagian tubuh tanaman dan menjadi bahan kering struktural.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Pemberian Ekstrak Bawang Merah pada pembibitan tanaman kakao tidak berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan.
2. Pemberian pupuk majemuk NPK 16:16:16 dengan dosis 12 g/ tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, dan Berat Basah pada umur 8 dan 12 MST.
3. Terjadi interaksi hanya pada parameter Tinggi bibit Panjang daun dan Jumlah daun.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam hal penggunaan Ekstrak Bawang Merah dengan taraf yang lebih tinggi Untuk Mendapatkan dosis yang optimum agar dapat memeberikan peningkatan pertumbuhan yang lebih baik lagi, Khususnya pada pembibitan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdoelracham.2010.Karakteristik Morfologis dan Anatomis Klon Harapan Tahan Penggerek Buah Kakao Sebagai Sumber Bahan Tanam. Jurnal Litbang Pertanian. Vol. 31 No. (1). hal: 14-20.
- Badan Pusat Statistik, 2011. Berita Resmi Statistik. Katalog BPS. Jakarta.
- Dermawan.2013.Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*L.) terhadap Beberapa Komposisi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman. Jurnal Agroekoteknologi. Vol 12, No. 4.
- Handoko, 2012. Indikasi Perubahan Iklim dan Dampaknya Terhadap Produksi Padi di Indonesia. Jurnal Agro, Vol. 3 No 2.
- Hastuti. Y. O., L. A. M. Siregar., Y. Husni, 2000. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L.*) (*Merrill*) Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. Fakultas Pertanian USU, MedanJurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1, No. 1.
- Henoch K, S Hartoyo dan L. M. Baga. 2017. Perkembangan Produktifitas Luas Lahan, Harga Domestik, Permintaan dan Ekspor Biji Kakao Indonesia Priode 1990-2013. Jurnal Manajemen dan Agribisnis, Vol.14, No 2.
- Husein, 2010. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum nelongena L.*). Jurnal Holtikultura. Vol. 3 No. 1 hal. 243 – 255.
- Jumin, M. P., Y. Wardianti, H. I. Susanti. 2002. Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah ( *Allium Cepa L.*) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Bawah Mawar ( *Rosa Sp.*) Varietas Malltic.Journal Agrosience.Vol. 7 No. 1 Tahun 2017.
- 
- . 2002. Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah ( *Allium Cepa L.*) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Bawah Mawar ( *Rosa Sp.*) Varietas Malltic.Journal Agrosience.Vol. 7 No. 1 Tahun 2017.
- Junaidi. 2013. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Cair D.I. Grow Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.
- Istiyantini. T. 1996. Membuat dan Memanfaatkan Bawang Merah sebagai zpt Berkualitas. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Karmawati.E., Z. Mahmud, M. Syakir, I. K. Ardana, S. J. Munarso dan Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Puslitbangbun Badan Litbang Pertanian. 92 p.
- Khalidin. 2012. Pengaruh fungi mikoriza arbuskular dan pupuk kandang terhadap peningkatan kualitas lahan, produksi dan kualitas rumput gajah (*Pennisetum purpureum selium*). Tesis. Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- . 2012. Pengaruh fungi mikoriza arbuskular dan pupuk kandang terhadap peningkatan kualitas lahan, produksi dan kualitas rumput gajah (*Pennisetum purpureum selium*). Tesis. Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Khoiri, 2014. Pemberian Berbagai Dosis Abu Boiler Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) di Pembibitan Utama. Universitas Riau.
- Lakitan, 2004. Aplikasi Kompos Kulit Buah Kakao pada Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Jurnal Agriculture Univesity Riau. Bul. Agron 31(2):112-119.
- Leonardo. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk NPK (16-16-16) dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao pada Media Tumbuh Subsoil. Jurnal agrium 12(2), September 2015.hal: 56-64.
- Lukman, 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum nelongena* L.). Jurnal Holtikultura. Vol. 3 No. 1 hal. 243 – 255.
- Marpaung, 2013. Uji Efektivitas tanah berpasir pada budidaya tanaman holtikultura. Terhadap Pemberian pupuk NPK Mutiara. Jurnal agrtek. Vol. 5 No. 2 hal 125 – 154.
- Mairani, Irsal dan R. Dalimunte. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Vermt Kompos Dan Interval Waktu Penyiraman Air pada Tanah Subsoil. Jurnal Agroekoteknologi. Vol. No 1. hal: 188-197.
- Naibaho, D. C., A. Barus dan Irsal. 2012. Pengaruh campuran media tumbuh dan dosis pupuk NPK (16:16:16) terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(1): 1-14 hlm.
- Nurbaiti, 2018. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Hibrida Terhadap Jenis Dan Takaran Pupuk Organic. Jurnal Pertanian. Vol. XIV No. 1 Hal. 30 – 34.

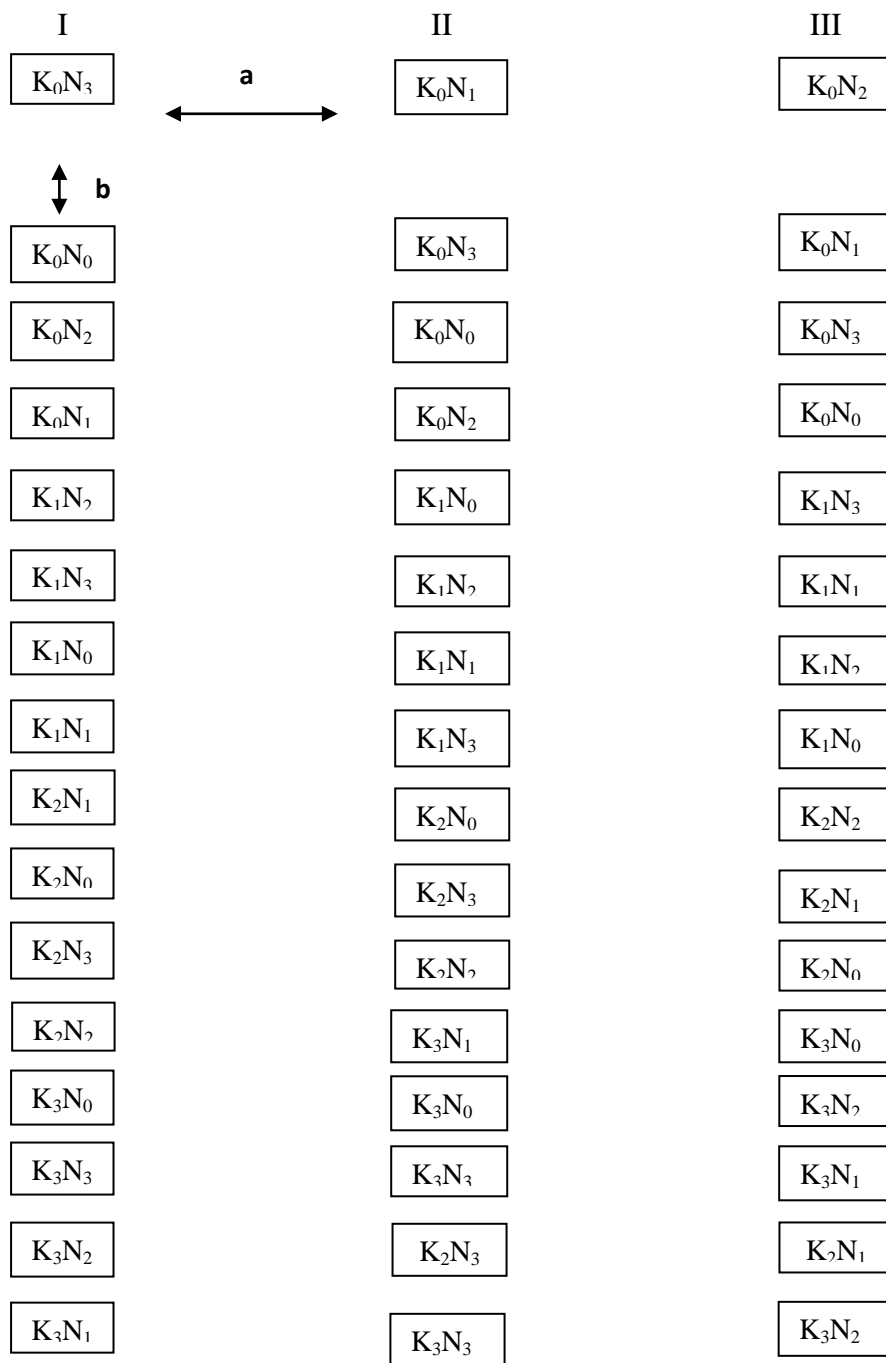
- Prsetya, 2014. Pengaruh Peningkatan Unsur Hara dapat mengakibatkan Produksi Tanaman semakin tinggi. Jurnal Agroteknologi, Jakarta.
- Rahayu, S. P. 2014. Pengaruh Iklim dan Tanah Pada Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- Robert. 2013. Budidaya Pengolahan dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rubiyo dan Siswanto. 2012. Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia. Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri Vol 3 No. (1) 2012.
- Saraswati, Safruddin, R. Sinaga. 2010. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Merah (*Red lettuce*) Terhadap Pemberian Bokashi Eceng Gondok dan Bokashi Ampas Tebu. Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS. Vol. 13 No. 1, Juni 2017.
- Setyowati D., Sarwono, P. 2004. Pengaruh pemberian kompos bagase terhadap pertumbuhan serapan hara dan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). Bul. Agron 31(2):112-119.
- Soerotani, S. 2009. Bercocok Tanam Khusus Kakao. LPP, Yogyakarta. 45 hlm.
- Sunarto. 2013. Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- Susanto, F. X. 2005. Kajian Klasifikasi Tanah di Nigari sungai Kmuyang Kecamatan lunak Kabupaten Lima Puluh Kota. Kanisius, Yogyakarta. 183 hlm.
- Suherman, D. C., A. Barus dan Irsal. 2007. Pengaruh campuran media tumbuh dan dosis pupuk NPK (16:16:16) terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(1): 1-14 hlm.
- \_\_\_\_\_ . 2007. Pengaruh campuran media tumbuh dan dosis pupuk NPK (16:16:16) terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(1): 1-14 hlm.
- Syafruddin, Nurhayati, dan R. Wati. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. Jurnal Floratek. Vol 7 (1).
- Syakir, M., E. karmawati, Z. Mahmud, S. J. Munarso. 2010. Budidaya dan Pascapanen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan perkebunan. Bogor (ID).

- Tjitrosoepomo dan Gembong, 1989. Taksonomi Tumbuhan (*Spermathopyta*). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Wahyudi, T., T.R. Panggabean, Pujiyanto, A.A. Prawoto, 2008. Panduan Langkah Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wijaya, 2008. Uji Efektivitas Perolehan Ekstrak Bawang Merah Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Pada Budidaya Melon. Jurnal agro. Vol 6 No. 7 Hal. 135- 172.



## LAMPIRAN

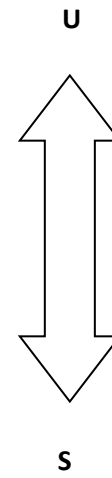
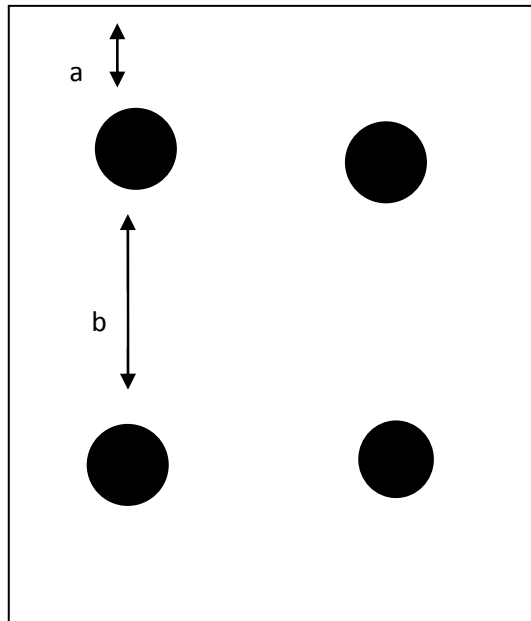
Lampiran 1. Bagan Penelitian Plot




Keterangan: a = jarak antar ulangan 100 cm

b = jarak antar plot 40 cm

## Lampiran 2. Bagan Plot



Keterangan:

-  = Tanaman sampel
- a = jarak tepi ketanaman 15 cm
- b = jarak antar tanaman 15 cm

## Lampiran 3. Konversi per hektar tanaman kakao

1 hektar : 2.000.000 kg

Tanah yg dibutuhkan per polybag : 2 kg

$$\text{Dosis} \times \frac{\text{ha}}{\text{tanah yg dibutuhkan per polybag}}$$

## 1. Perhitungan dosis Ekstrak Bawang Merah

Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 70%

=36 tanaman direndam.

Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 80%

= 36 tanaman direndam

Konsentrasi Ekstrak Bawang merah 90%

= 36 tanaman direndam

## 2. Perhitungan dosis NPK Majemuk

$$\begin{aligned} 4 \text{ g} \times \frac{2.000.000 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} &= 4.10^6 \text{ g} \\ &= 4000 \text{ kg} \\ &= 4 \text{ ton/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \text{ g} \times \frac{2.000.000 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} &= 8.10^6 \text{ g} \\ &= 8000 \text{ kg} \\ &= 8 \text{ ton/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \text{ g} \times \frac{2.000.000 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} &= 12.10^6 \text{ g} \\ &= 12000 \text{ kg} = 12 \text{ ton/ha} \end{aligned}$$

## Lampiran 4. Deskripsi tanaman kakao Varietas Hibrida F1

Hasil Persilangan	: F1 x Upper Amazone Hybrida
Tajuk	: Sedang dan Merata
Produktivitas	: 1.766 kg/ha/tahun
Berat Buah	: 634 g
Panjang Buah	: 18,7 cm
Lebar Buah	: 8,6 cm
Rata Jumlah Buah/Pokok	: 57
Jumlah Biji/Buah	: 47
Rata-Rata umlah Biji/Buah	: 45
Berat Biji Basah/Buah	: 172 g
Berat Rata-RataBiji Basah/Butir	: 2,71 g
Berat Rata-Rata Biji Kering/Butir	: 1,15g
Kadar Lemak Biji	: 56 %
Warna Daun Flush	: Merah
Warna Daun	: Hijau
Warna Batang	: Cokelat
Tajuk Tanaman	: Sedang
Ukuran Biji	: Sedang
Bentuk Buah	: Bulat Lonjong (Warna Buah Sebelum
Masak Hijau, Warna buah setelah tua	
Merah Jingga, Ujung Buah Agak Tumpul)	
Ketahanan Penyakit	: Moderat Terhadap Penyakit Busuk Buah

Lampiran 5. Gambar Naungan



Keterangan :

Panjang = 12 meter

Lebar = 6 meter

Tinggi = 1.5 meter

Lampiran 6. Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	17.00	17.25	11.75	46	15.33
K0N1	15.50	19.25	17.50	52	17.42
K0N2	18.50	20.75	21.25	61	20.17
K0N3	17.75	21.00	19.50	58	19.42
K1N0	13.25	14.00	12.00	26	8.67
K1N1	19.75	21.50	17.00	58	19.42
K1N2	19.00	17.00	71.00	107	35.67
K1N3	18.50	18.50	20.75	58	19.25
K2N0	10.25	17.50	9.00	37	12.25
K2N1	18.50	20.50	15.75	55	18.25
K2N2	21.50	21.25	16.75	60	19.83
K2N3	18.00	21.25	16.40	56	18.55
K3N0	19.25	21.00	13.25	54	17.83
K3N1	19.25	7.75	18.25	45	15.08
K3N2	14.00	20.50	16.00	51	16.83
K3N3	19.50	22.25	21.00	63	20.92
Jumlah	266.25	301.25	317.15	884.65	294.88
Rataan	17.75	18.83	19.82	55.29	18.43

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	84.76	42.38	0.58	tn	3.32
Perlakuan	15	1407.52	93.83	1.29	tn	2.01
E	3	90.57	30.19	0.42	tn	2.92
Linier	1	13.70	13.70	0.19	tn	4.17
Kuadratik	1	14.80	14.80	0.20	tn	4.17
Kubik	1	62.07	62.07	0.86	tn	4.17
H	3	577.79	192.60	2.66	tn	2.92
Linier	1	334.77	334.77	4.62	*	4.17
Kuadratik	1	173.85	173.85	2.40	tn	4.17
Kubik	1	69.18	69.18	0.95	tn	4.17
Interaksi	9	739.16	82.13	1.13	tn	2.21
Galat	30	2174.33	72.48			
Total	47	5742.50	1181.97			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 18.52%

Lampiran 8. Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	17.50	18.75	12.75	49.00	16.33
K0N1	17.00	20.00	19.00	56.00	18.67
K0N2	19.75	21.25	22.25	63.25	21.08
K0N3	19.25	22.00	21.25	62.50	20.83
K1N0	14.25	14.75	16.75	45.75	15.25
K1N1	20.25	22.50	19.00	61.75	20.58
K1N2	20.25	19.00	19.00	58.25	19.42
K1N3	19.50	20.00	23.50	63.00	21.00
K2N0	11.00	19.25	9.50	39.75	13.25
K2N1	19.75	21.55	17.00	58.30	19.43
K2N2	22.50	20.50	18.75	61.75	20.58
K2N3	19.00	19.75	17.75	56.50	18.83
K3N0	20.50	22.25	14.75	57.50	19.17
K3N1	30.20	9.00	19.25	58.45	19.48
K3N2	15.25	21.50	18.00	54.75	18.25
K3N3	20.75	21,5	22.25	43.00	14.33
Jumlah	306.70	292.05	290.75	889.50	296.50
Rataan	19.17	19.47	18.17	55.59	18.53

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					tn	0.05
Block	2	9.81	4.90	0.21	tn	3.32
Perlakuan	15	271.61	18.11	0.77	tn	2.01
E	3	18.58	6.19	0.26	tn	2.92
Linier	1	16.85	16.85	0.72	tn	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.00	tn	4.17
Kubik	1	1.72	1.72	0.07	tn	4.17
H	3	110.06	36.69	1.57	tn	2.92
Linier	1	43.78	43.78	1.87	tn	4.17
Kuadratik	1	64.17	64.17	2.74	tn	4.17
Kubik	1	2.11	2.11	0.09	tn	4.17
Interaksi	9	142.98	15.89	0.68	tn	2.21
Galat	30	701.66	23.39			
Total	47	1383.33	233.80			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.10%

Lampiran 10. Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	18.25	19.75	15.75	53.75	17.92
K0N1	22.25	25.75	15.00	63.00	21.00
K0N2	25.75	26.25	26.00	78.00	26.00
K0N3	27.00	23.50	21.75	72.25	24.08
K1N0	17.25	16.75	17.25	51.25	17.08
K1N1	23.00	22.25	18.00	63.25	21.08
K1N2	23.50	20.25	20.25	64.00	21.33
K1N3	24.75	21.25	24.00	70.00	23.33
K2N0	16.25	20.00	10.25	46.50	15.50
K2N1	23.25	23.50	17.50	64.25	21.42
K2N2	26.25	24.75	18.50	69.50	23.17
K2N3	23.75	22.00	19.25	65.00	21.67
K3N0	24.75	23.75	17.50	66.00	22.00
K3N1	22.00	8.00	22.50	52.50	17.50
K3N2	17.50	22.75	17.75	58.00	19.33
K3N3	24.50	26.00	23.75	74.25	24.75
Jumlah	360.00	346.50	305.00	1011.50	337.17
Rataan	22.50	21.66	19.06	63.22	21.07

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F.	
					Tabel	0.05
Block	2	102.70	51.35	4.96	*	3.32
Perlakuan	15	391.45	26.10	2.52	*	2.01
E	3	23.44	7.81	0.75	tn	2.92
Linier	1	11.27	11.27	1.09	tn	4.17
Kuadratik	1	12.00	12.00	1.16	tn	4.17
Kubik	1	0.18	0.18	0.02	tn	4.17
H	3	203.72	67.91	6.56	*	2.92
Linier	1	198.93	198.93	19.21	*	4.17
Kuadratik	1	3.80	3.80	0.37	tn	4.17
Kubik	1	1.00	1.00	0.10	tn	4.17
Interaksi	9	164.29	18.25	1.76	tn	2.21
Galat	30	310.59	10.35			
Total	47	1423.36	408.94			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 15.28%



Lampiran 12. Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 4 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	5.75	6.25	3.25	15	5.08
K0N1	6.25	7.25	7.75	21	7.08
K0N2	6.25	7.00	5.25	19	6.17
K0N3	7.25	7.00	6.00	20	6.75
K1N0	6.25	3.75	4.75	15	4.92
K1N1	6.25	6.00	6.00	18	6.08
K1N2	6.50	5.50	6.00	18	6.00
K1N3	6.25	5.75	4.75	17	5.58
K2N0	5.50	5.50	3.50	15	4.83
K2N1	5.50	6.50	7.25	19	6.42
K2N2	7.00	6.75	6.25	20	6.67
K2N3	6.50	7.00	6.75	20	6.75
K3N0	7.25	5.50	6.25	19	6.33
K3N1	6.50	3.00	6.75	16	5.42
K3N2	4.75	6.75	5.25	17	5.58
K3N3	6.50	6.50	6.25	19	6.42
Jumlah	100.25	96.00	92.00	288.25	96.08
Rataan	6.27	6.00	5.75	18.02	6.01

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 4 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					tn	0.05
Block	2	2.13	1.06	1.11	tn	3.32
Perlakuan	15	21.89	1.46	1.53	tn	2.01
E	3	2.76	0.92	0.96	tn	2.92
Linier	1	0.14	0.14	0.14	tn	4.17
Kuadratik	1	0.47	0.47	0.49	tn	4.17
Kubik	1	2.16	2.16	2.26	tn	4.17
H	3	8.59	2.86	2.40	tn	2.92
Linier	1	5.78	5.78	3.60	tn	4.17
Kuadratik	1	1.42	1.42	1.48	tn	4.17
Kubik	1	1.39	1.39	1.45	tn	4.17
Interaksi	9	10.54	1.17	1.23	tn	2.21
Galat	30	28.66	0.96			
Total	47	85.93	19.79			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.28%

Lampiran 14. Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 8 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	6.00	7.50	4.00	17.50	5.83
K0N1	8.00	8.25	7.50	23.75	7.92
K0N2	10.25	8.25	8.00	26.50	8.83
K0N3	7.50	8.50	7.00	23.00	7.67
K1N0	6.50	5.25	6.00	17.75	5.92
K1N1	8.00	7.00	7.75	22.75	7.58
K1N2	8.00	7.00	7.00	22.00	7.33
K1N3	7.50	6.75	6.50	20.75	6.92
K2N0	4.00	7.00	4.25	15.25	5.08
K2N1	7.25	8.00	8.25	23.50	7.83
K2N2	8.00	7.75	6.25	22.00	7.33
K2N3	7.50	8.00	8.00	23.50	7.83
K3N0	9.00	7.25	7.75	24.00	8.00
K3N1	8.00	3.75	7.75	19.50	6.50
K3N2	6.00	8.50	7.00	21.50	7.17
K3N3	8.00	7.75	7.50	23.25	7.75
Jumlah	119.50	116.50	110.50	346.50	115.50
Rataan	7.47	7.28	6.91	21.66	7.22

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 8 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	2.63	1.31	1.13	tn	3.32
Perlakuan	15	41.66	2.78	2.39	*	2.01
E	3	3.06	1.02	0.88	tn	2.92
Linier	1	0.18	0.18	0.15	tn	4.17
Kuadratik	1	2.76	2.76	2.37	tn	4.17
Kubik	1	0.13	0.13	0.11	tn	4.17
H	3	16.60	5.53	4.75	*	2.92
Linier	1	10.63	10.63	9.13	*	4.17
Kuadratik	1	5.67	5.67	4.87	*	4.17
Kubik	1	0.30	0.30	0.26	tn	4.17
Interaksi	9	22.01	2.45	2.10	tn	2.21
Galat	30	34.92	1.16			
Total	47	140.52	33.91			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 14.94%

Lampiran 16. Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	7.25	9.75	5.00	22.00	7.33
K0N1	10.00	11.25	8.50	29.75	9.92
K0N2	9.75	11.00	9.00	29.75	9.92
K0N3	12.00	9.50	8.00	29.50	9.83
K1N0	9.00	6.00	6.75	21.75	7.25
K1N1	9.50	9.25	8.50	27.25	9.08
K1N2	8.75	8.00	7.25	24.00	8.00
K1N3	9.00	8.00	7.00	24.00	8.00
K2N0	7.00	7.25	4.50	18.75	6.25
K2N1	7.00	8.50	9.75	25.25	8.42
K2N2	9.75	11.00	7.25	28.00	9.33
K2N3	10.25	9.75	8.75	28.75	9.58
K3N0	10.75	9.75	8.75	29.25	9.75
K3N1	9.50	5.00	9.50	24.00	8.00
K3N2	7.50	10.75	8.00	26.25	8.75
K3N3	9.75	10.50	9.50	29.75	9.92
Jumlah	146.75	145.25	126.00	418.00	139.33
Rataan	9.17	9.08	7.88	26.13	8.71

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F.	
					Tabel	0.05
Block	2	16.74	8.37	4.47	*	3.32
Perlakuan	15	59.04	3.94	2.10	*	2.01
E	3	11.26	3.75	2.01	tn	2.92
Linier	1	0.01	0.01	0.01	tn	4.17
Kuadratik	1	10.55	10.55	5.64	*	4.17
Kubik	1	0.70	0.70	0.38	tn	4.17
H	3	19.51	6.50	3.48	*	2.92
Linier	1	16.28	16.28	8.70	*	4.17
Kuadratik	1	2.30	2.30	1.23	tn	4.17
Kubik	1	0.94	0.94	0.50	tn	4.17
Interaksi	9	28.27	3.14	1.68	tn	2.21
Galat	30	56.14	1.87			
Total	47	221.73	58.34			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 15.71%

Lampiran 18. Panjang Daun Tanaman Kakao pada Umur 4 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	6.25	5.50	3.75	16	5.17
K0N1	5.75	5.75	6.00	18	5.83
K0N2	5.00	6.50	6.00	18	5.83
K0N3	7.00	6.50	5.75	19	6.42
K1N0	4.50	4.50	4.50	14	4.50
K1N1	6.50	5.75	5.50	18	5.92
K1N2	5.75	5.75	5.75	17	5.75
K1N3	5.75	5.50	6.50	18	5.92
K2N0	3.75	5.75	3.00	13	4.17
K2N1	5.50	6.50	4.75	17	5.58
K2N2	6.25	7.00	5.00	18	6.08
K2N3	7.00	6.25	5.50	19	6.25
K3N0	6.75	6.25	5.00	18	6.00
K3N1	6.00	2.00	5.25	13	4.42
K3N2	4.50	6.00	6.00	17	5.50
K3N3	7.00	6.50	6.00	20	6.50
Jumlah	93.25	92.00	84.25	269.50	89.83
Rataan	5.83	5.75	5.27	16.84	5.61

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao pada umur 4 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	2.97	1.49	1.80	tn	3.32
Perlakuan	15	22.45	1.50	1.81	tn	2.01
E	3	0.68	0.23	0.27	tn	2.92
Linier	1	0.23	0.23	0.28	tn	4.17
Kuadratik	1	0.42	0.42	0.51	tn	4.17
Kubik	1	0.03	0.03	0.03	tn	4.17
H	3	11.09	3.70	2.50	tn	2.92
Linier	1	11.05	11.05	3.51	tn	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.17
Kubik	1	0.04	0.04	0.05	tn	4.17
Interaksi	9	10.68	1.19	1.43	tn	2.21
Galat	30	24.82	0.83			
Total	47	84.47	20.69			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.20%

Lampiran 20 Panjang Daun Tanaman Kakao pada Umur 8 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	8.25	7.25	4.75	20.25	6.75
K0N1	8.75	7.00	7.00	22.75	7.58
K0N2	7.50	8.00	7.00	22.50	7.50
K0N3	8.25	7.75	7.25	23.25	7.75
K1N0	4.75	5.50	6.00	16.25	5.42
K1N1	8.50	7.00	6.50	22.00	7.33
K1N2	6.75	7.00	7.00	20.75	6.92
K1N3	7.25	7.00	7.50	21.75	7.25
K2N0	3.75	6.75	3.00	13.50	4.50
K2N1	6.50	7.75	5.75	20.00	6.67
K2N2	7.75	8.00	6.00	21.75	7.25
K2N3	8.25	7.50	6.25	22.00	7.33
K3N0	8.25	7.50	6.00	21.75	7.25
K3N1	7.75	3.00	6.25	17.00	5.67
K3N2	6.00	7.25	7.75	21.00	7.00
K3N3	8.75	6.75	7.50	23.00	7.67
Jumlah	117.00	111.00	101.50	329.50	109.83
Rataan	7.31	6.94	6.34	20.59	6.86

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao pada Umur 8 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	7.64	3.82	3.06	tn	3.32
Perlakuan	15	37.29	2.49	1.99	tn	2.01
E	3	5.81	1.94	1.55	tn	2.92
Linier	1	1.93	1.93	1.54	tn	4.17
Kuadratik	1	3.80	3.80	3.04	tn	4.17
Kubik	1	0.08	0.08	0.07	tn	4.17
H	3	15.38	5.13	2.55	tn	2.92
Linier	1	14.50	14.50	3.65	tn	4.17
Kuadratik	1	0.75	0.75	0.60	tn	4.17
Kubik	1	0.13	0.13	0.10	tn	4.17
Interaksi	9	16.10	1.79	1.43	tn	2.21
Galat	30	37.45	1.25			
Total	47	140.84	37.59			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.28 %

Lampiran 22. Panjang Daun Tanaman Kakao pada Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	4.25	5.25	4.00	13.50	4.50
K0N1	6.25	7.50	4.00	17.75	5.92
K0N2	6.50	6.50	6.00	19.00	6.33
K0N3	7.25	6.50	5.75	19.50	6.50
K1N0	9.00	5.00	5.50	19.50	6.50
K1N1	6.75	5.75	5.75	18.25	6.08
K1N2	6.25	6.00	5.25	17.50	5.83
K1N3	6.75	5.75	6.75	19.25	6.42
K2N0	4.25	7.25	2.75	14.25	4.75
K2N1	6.75	6.25	5.00	18.00	6.00
K2N2	6.25	6.25	5.25	17.75	5.92
K2N3	6.75	5.75	6.00	18.50	6.17
K3N0	7.25	6.75	5.25	19.25	6.42
K3N1	7.50	2.50	5.75	15.75	5.25
K3N2	5.75	7.50	7.25	20.50	6.83
K3N3	6.50	7.50	6.25	20.25	6.75
Jumlah	104.00	98.00	86.50	288.50	96.17
Rataan	6.50	6.13	5.41	18.03	6.01

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Tanaman Kakao pada Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					*	0.05
Block	2	9.89	4.94	3.62	*	3.32
Perlakuan	15	19.99	1.33	0.98	tn	2.01
E	3	3.13	1.04	0.76	tn	2.92
Linier	1	0.60	0.60	0.44	tn	4.17
Kuadratik	1	0.13	0.13	0.10	tn	4.17
Kubik	1	2.40	2.40	1.76	tn	4.17
H	3	6.09	2.03	1.49	tn	2.92
Linier	1	6.02	6.02	4.10	tn	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.00	tn	4.17
Kubik	1	0.07	0.07	0.05	tn	4.17
Interaksi	9	10.78	1.20	0.88	tn	2.21
Galat	30	40.99	1.37			
Total	47	100.08	21.13			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 18.45 %

Lampiran 24. Diameter Batang Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	0.30	0.29	0.15	0.74	0.25
K0N1	0.23	0.23	0.24	0.70	0.23
K0N2	0.36	0.38	0.21	0.94	0.31
K0N3	0.35	0.30	0.24	0.89	0.30
K1N0	0.28	0.22	0.21	0.71	0.24
K1N1	0.31	0.22	0.22	0.76	0.25
K1N2	0.45	0.29	0.24	0.97	0.32
K1N3	0.33	0.25	0.22	0.80	0.27
K2N0	0.18	0.25	0.11	0.55	0.18
K2N1	0.25	0.40	0.26	0.91	0.30
K2N2	0.27	0.38	0.23	0.88	0.29
K2N3	0.30	0.36	0.25	0.91	0.30
K3N0	0.28	0.16	0.22	0.66	0.22
K3N1	0.26	0.12	0.23	0.61	0.20
K3N2	0.24	0.36	0.23	0.83	0.28
K3N3	0.25	0.22	0.30	0.76	0.25
Jumlah	4.63	4.40	3.56	12.59	4.20
Rataan	0.29	0.28	0.22	0.79	0.26

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam diameter batang Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F.	
					Tabel	0.05
Block	2	0.04	0.02	5.53	*	3.32
Perlakuan	15	0.08	0.01	1.41	tn	2.01
E	3	0.01	0.00	0.87	tn	2.92
Linier	1	0.01	0.01	1.70	tn	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.69	tn	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.20	tn	4.17
H	3	0.04	0.01	1.55	tn	2.92
Linier	1	0.03	0.03	3.80	tn	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	1.99	tn	4.17
Kubik	1	0.01	0.01	1.73	tn	4.17
Interaksi	9	0.02	0.00	0.69	tn	2.21
Galat	30	0.11	0.00			
Total	47	0.35	0.10			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 17.85%

Lampiran 26. Jumlah Klorofil Daun Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	26.73	38.03	23.05	87.80	29.27
K0N1	32.08	39.88	28.18	100.13	33.38
K0N2	38.15	42.83	33.40	114.38	38.13
K0N3	28.58	42.95	35.58	107.10	35.70
K1N0	29.10	26.75	39.98	95.83	31.94
K1N1	36.95	37.70	34.25	108.90	36.30
K1N2	40.50	38.43	34.63	113.55	37.85
K1N3	36.48	36.28	42.98	115.73	38.58
K2N0	25.53	36.13	18.20	79.85	26.62
K2N1	26.03	34.40	42.35	102.78	34.26
K2N2	32.43	38.28	33.53	104.23	34.74
K2N3	35.03	37,65	39.58	74.60	37.30
K3N0	27.80	26.70	32.53	87.03	29.01
K3N1	23.38	10.88	38.43	72.68	24.23
K3N2	20.73	30.33	22.65	73.70	24.57
K3N3	25.43	33.10	28.00	86.53	28.84
Jumlah	484.88	512.63	527.28	1524.78	520.69
Rataan	30.30	34.18	32.95	95.30	32.54

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Kandungan Ragam Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05	
Block	2	57.97	28.98	0.40	tn	3.32
Perlakuan	15	1148.25	76.55	1.06	tn	2.01
E	3	644.00	214.67	0.50	tn	2.92
Linier	1	484.44	484.44	3.70	tn	4.17
Kuadratik	1	91.10	91.10	1.26	tn	4.17
Kubik	1	68.46	68.46	0.95	tn	4.17
H	3	130.69	43.56	0.60	tn	2.92
Linier	1	61.73	61.73	0.85	tn	4.17
Kuadratik	1	65.04	65.04	0.90	tn	4.17
Kubik	1	3.92	3.92	0.05	tn	4.17
Interaksi	9	373.56	41.51	0.57	tn	2.21
Galat	30	2170.30	72.34			
Total	47	5299.47	1252.30			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.14%



Lampiran 28. Berat Basah Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	2.15	3.17	1.69	7.01	2.34
K0N1	3.95	3.90	3.56	11.41	3.80
K0N2	4.00	3.85	4.73	12.58	4.19
K0N3	4.10	4.59	3.16	11.85	3.95
K1N0	2.43	2.42	2.79	7.64	2.55
K1N1	3.90	4.45	1.96	10.31	3.44
K1N2	4.50	2.78	2.65	9.93	3.31
K1N3	4.12	3.63	3.99	11.74	3.91
K2N0	2.42	2.68	1.50	6.60	2.20
K2N1	4.05	3.71	2.53	10.29	3.43
K2N2	4.10	3.71	3.12	10.93	3.64
K2N3	3.95	2.65	3.09	9.69	3.23
K3N0	4.00	4.62	2.46	11.08	3.69
K3N1	3.85	1.29	3.82	8.96	2.99
K3N2	2.45	2.87	3.70	9.02	3.01
K3N3	3.97	6.32	4.47	14.76	4.92
Jumlah	57.94	56.64	49.22	163.80	54.60
Rataan	3.62	3.54	3.08	10.24	3.41

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Basah Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	2.77	1.38	2.09	tn	3.32
Perlakuan	15	22.42	1.49	2.26	*	2.01
E	3	2.12	0.71	1.07	tn	2.92
Linier	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.17
Kuadratik	1	1.90	1.90	2.87	tn	4.17
Kubik	1	0.22	0.22	0.34	tn	4.17
H	3	10.57	3.52	5.34	*	2.92
Linier	1	9.85	9.85	14.91	*	4.17
Kuadratik	1	0.20	0.20	0.30	tn	4.17
Kubik	1	0.53	0.53	0.80	tn	4.17
Interaksi	9	9.73	1.08	1.64	tn	2.21
Galat	30	19.81	0.66			
Total	47	80.12	21.54			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 17.81%

Lampiran 30. Berat Kering Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
K0N0	0.86	0.63	0.30	1.79	0.60
K0N1	0.70	1.40	0.69	2.79	0.93
K0N2	0.75	0.84	1.06	2.65	0.88
K0N3	0.95	1.06	0.57	2.58	0.86
K1N0	0.52	0.52	0.52	1.56	0.52
K1N1	1.03	0.59	0.32	1.94	0.65
K1N2	0.90	0.48	0.59	1.97	0.66
K1N3	0.98	0.91	0.73	2.62	0.87
K2N0	0.50	0.49	0.22	1.21	0.40
K2N1	1.04	0.76	0.35	2.15	0.72
K2N2	1.10	0.79	0.66	2.55	0.85
K2N3	1.00	0.77	0.55	2.32	0.77
K3N0	0.93	1.04	0.45	2.42	0.81
K3N1	0.85	0.25	0.83	1.93	0.64
K3N2	0.51	0.55	0.75	1.81	0.60
K3N3	0.87	1.41	0.55	2.83	0.94
Jumlah	13.49	12.49	9.14	35.12	11.71
Rataan	0.84	0.78	0.57	2.20	0.73

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Kering Tanaman Kakao Umur 12 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
						0.05
Block	2	0.65	0.32	5.58	*	3.32
Perlakuan	15	1.12	0.07	1.28	tn	2.01
E	3	0.16	0.05	0.90	tn	2.92
Linier	1	0.02	0.02	0.39	tn	4.17
Kuadratik	1	0.13	0.13	2.20	tn	4.17
Kubik	1	0.01	0.01	0.11	tn	4.17
H	3	0.48	0.16	2.75	tn	2.92
Linier	1	0.44	0.44	3.57	tn	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.08	tn	4.17
Kubik	1	0.03	0.03	0.59	tn	4.17
Interaksi	9	0.48	0.05	0.92	tn	2.21
Galat	30	1.74	0.06			
Total	47	5.27	1.36			

Keterangan: \* : nyata  
tn : tidak nyata  
KK : 16.25%