

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR  
DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**SOLIHAN ARIF SAKBANISYAPUTRA  
NPM : 1104290204  
PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR  
DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

**SKRIPSI**

Oleh :

SOLIHAN ARIF SAKBANISYAPUTRA  
1104290204  
AGROEKOTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing

Ir. Alridiwirah, M.M.  
Ketua

Ir. Asritanarni Munar, M.P.  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan

Ir. Alridiwirah, M.M.

Tanggal Lulus : 26 April 2017

## PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Solihan Arif SakbaniSyaputra  
NPM : 1104290204

Judul Skripsi : **“PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. 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 diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Maret 2017  
Yang menyatakan

Solihan Arif SakbaniSyaputra

## RINGKASAN

**SOLIHAN ARIF SAKBANISYAPUTRA, 1104290204, “PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)** Dibawah bimbingan Ir. Alridiwirah, M.M. sebagai ketua komisi pembimbing dan Ir. Asritanarni Munar, M.P. sebagai anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 sampai bulan Oktober 2016 di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar, Kecamatan Medan Amplas, dengan ketinggian tempat  $\pm 27$  meter di atas permukaan laut (mdpl).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair fitofit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terpisah (RPT) , dengan dua faktor yang diteliti, yaitu: 1. Faktor pupuk organik cair Fitofit (F) dengan 2 taraf yaitu:  $F_0$  = tanpa pupuk organik cair (kontrol),  $F_1$  = 60 ml/liter air. 2. Perlakuan pupuk NPK (N) dengan 5 taraf yaitu:  $N_0$  = 0 g/polibag,  $N_1$  = 4 g/polibag,  $N_2$  = 8 g/polibag,  $N_3$  = 12 g/polibag,  $N_4$  = 16 g/polibag. Terdapat 10 kombinasi yang diulang 3 kali menghasilkan 30 satuan percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis of varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk fitofit berpengaruh nyata pada parameter diameter batang 4, 6, 8, 10 MST dan luas daun 10 MST. sedangkan untuk pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak berbeda nyata pada seluruh parameter. Sedangkan interaksi pupuk fitofit dengan pupuk NPK tidak memberikan interaksi nyata pada seluruh parameter.

## SUMMARY

**SOLIHAN ARIF SAKBANISYAPUTRA, 1104290204, "INFLUENCE of ORGANIC FERTILIZER and NPK FERTILIZER on GROWTH of COCOA SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.)** Under the guidance of Ir. Alridiwirah, M.M. As chairman of the supervising commission and Ir. Asritanarni Munar, M.P. As a member of the supervising commission. This research was conducted in August 2016 until October 2016 in the experimental field of Faculty of Agriculture University of Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar, Kecamatan Medan Amplas, with a height of  $\pm 27$  meters above sea level (masl).

This study aims to determine the effect of organic fertilizer fluid fitofit and NPK fertilizer to the growth of cocoa seedlings (*Theobroma cacao* L.). The design used was Split Plot Design (SPD), with two factors studied, namely: 1. Factor of liquid organic fertilizer Fitofit (F) with 2 levels ie: F<sub>0</sub> = no organic liquid fertilizer (control), F<sub>1</sub> = 60 ml / liter water. 2. Treatment of NPK (N) fertilizer with 5 levels ie: N<sub>0</sub> = 0 g / polybag, N<sub>1</sub> = 4 g / polybag, N<sub>2</sub> = 8 g / polybag, N<sub>3</sub> = 12 g / polybag, N<sub>4</sub> = 16 g / polybag. There are 10 repeated combinations of 3 times resulting in 30 experimental units.

The observed data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued by Duncan (DMRT) differentiation test. The results showed that the application of Fitofit fertilizer had significant effect on stem diameters 4, 6, 8, 10 MST and leaf area of 10 MST. While for the provision of NPK fertilizer gives no significant effect on all parameters. While the interaction of fertilizer fitofit with NPK fertilizer did not give real interaction on all parameters.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

**Solihan Arif SakbaniSyaputra**, dilahirkan pada tanggal 23 Januari 1993 di Pematang Siantar. Merupakan anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Ayahanda Sukimin dan Ibunda Nani.

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2005 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD N 013 Simpang Siak, Kecamatan Bukit Kapur, Kota Dumai.
2. Tahun 2008 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 5 Bukit Nenas, Kecamatan Bukit Kapur, Kota Dumai.
3. Tahun 2011 menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swasta di Yayasan Pendidikan Taruna Persada Dumai, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai.
4. Tahun 2011 melanjutkan pendidikan Strata-1 (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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

1. Praktek Kerja Lapangan ( PKL ) di PT Hari Sawit Jaya Kebun Negeri Lama. Dari Tanggal 26 Januari S/d 20 Februari 2014.
2. Melaksanakan penelitian ilmiah di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terletak di Jln. Tuar Kecamatan Medan Amplas.

## KATA PENGANTAR



Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, tidak lupa shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)” merupakan salah satu persyaratan menyelesaikan studi stara satu (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Teristimewa kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang telah memberikan kaih sayang dengan mengasuh, membimbing dan mendoakan penulis dari buaian hingga sampai saat sekarang ini dan juga merupakam inspirasi bagi penulis, berjuang dengan segenap kemampuan dengan keterbatasan, memberi dorongan motivasi dan doa sehingga membawa penulis menjadi berguna bagi keluarga maupun orang banyak.
2. Abang dan Adik-adik penulis tersayang yang selalu memberi semangat tiada henti yang juga menjadi inspirasi bagi penulis.
3. Bapak Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Ir. Alridiwirsah, M.M. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan sekaligus sebagai Ketua Komisi Pembimbing.
5. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan juga sebagai Anggota Komisi Pembimbing.
6. Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc. sebagai Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Ibu Hj. Sri Utami, S.P., M.P. selaku Ketua Jurusan Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Terima kasih kepada yang tersayang Ratna Minarni S.Kom dan teman-teman penulis khususnya stambuk 2011 yang telah mendukung penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, serta tidak luput dari adanya kekurangan baik isi maupun kaidah penulisan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat konstruktif dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Maret 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                   | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------|----------------|
| <b>RINGKASAN</b> .....            | i              |
| <b>SUMMARY</b> .....              | ii             |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> ..... | iii            |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....       | iv             |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....           | vi             |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....         | ix             |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....        | x              |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....      | xi             |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....          | 1              |
| Latar Belakang .....              | 1              |
| Tujuan Penelitian .....           | 3              |
| Hipotesis Penelitian.....         | 3              |
| Kegunaan Penelitian.....          | 3              |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....     | 4              |
| Botani Tanaman .....              | 4              |
| Morfologi Tanaman .....           | 4              |
| Syarat Tumbuh.....                | 6              |
| Iklim .....                       | 6              |
| Tanah.....                        | 7              |
| Pembibitan .....                  | 7              |
| Pemupukan.....                    | 8              |
| Pupuk Organik Cair .....          | 9              |

|   |    |
|---|----|
| Pupuk NPK .....                             | 11 |
| <b>BAHAN DAN METODE</b> .....               | 14 |
| Tempat dan Waktu Penelitian .....           | 14 |
| Bahan dan Alat.....                         | 14 |
| Metode Penelitian .....                     | 14 |
| <b>PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....         | 17 |
| Persiapan Lahan dan Pembuatan Naungan ..... | 17 |
| Pendederan Benih .....                      | 17 |
| Pengisian Polybag .....                     | 17 |
| Penanaman Kecambah .....                    | 17 |
| Aplikasi Pupuk NPK.....                     | 18 |
| Aplikasi Pupuk Fitofit.....                 | 18 |
| Pemeliharaan Tanaman .....                  | 18 |
| Penyiraman .....                            | 18 |
| Penyisipan .....                            | 18 |
| Penyiangan.....                             | 18 |
| Pengendalian Hama dan Penyakit.....         | 19 |
| Parameter Pengamatan yang Diukur.....       | 19 |
| Tinggi Bibit (cm) .....                     | 19 |
| Jumlah Daun (helai).....                    | 19 |
| Diameter Batang (mm) .....                  | 19 |
| Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) .....          | 20 |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....           | 21 |
| Tinggi Tanaman .....                        | 21 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Jumlah Daun .....                 | 23 |
| Diameter Batang .....             | 26 |
| Luas Daun Tanaman .....           | 33 |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> ..... | 37 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....       | 38 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....             | 42 |

## DAFTAR TABEL

| Nomor | Judul  | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1.    | Tinggi Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST .....   | 21      |
| 2.    | Tinggi Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk NPK Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST.....   | 22      |
| 3.    | Jumlah Daun Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST .....  | 23      |
| 4.    | Jumlah Daun Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk NPK Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST .....   | 25      |
| 5.    | Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 4 MST .....  | 26      |
| 6.    | Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 6 MST .....  | 28      |
| 7.    | Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 8 MST .....  | 29      |
| 8.    | Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 10 MST .....   | 31      |
| 9.    | Luas Daun Tanaman Kakao dengan Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair 10 MST.....  | 33      |
| 10.   | Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Respon Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) ..... | 36      |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Nomor</b> | <b>Judul</b>   | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| 1.           | Diameter Batang Tanaman Kakao 4 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair .....  | 27             |
| 2.           | Diameter Batang Tanaman Kakao 6 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair .....  | 28             |
| 3.           | Diameter Batang Tanaman Kakao 8 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair .....  | 30             |
| 4.           | Diameter Batang Tanaman Kakao 10 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair ..... | 31             |
| 5.           | Luas Daun Tanaman Kakao 10 MST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.....        | 34             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Nomor</b> | <b>Judul</b>  | <b>Halaman</b> |
|--------------|---|----------------|
| 1.           | Bagan Plot Penelitian .....                         | 42             |
| 2.           | Contoh Bagan Sampel Penelitian.....                 | 43             |
| 3.           | Deskripsi Klon Kakao ICS 60.....                    | 44             |
| 4.           | Tinggi Tanaman Umur 4 MST .....                     | 45             |
| 5.           | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST .....  | 45             |
| 6.           | Tinggi Tanaman Umur 6 MST .....                     | 46             |
| 7.           | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 6 MST .....  | 46             |
| 8.           | Tinggi Tanaman Umur 8 MST .....                     | 47             |
| 9.           | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST .....  | 47             |
| 10.          | Tinggi Tanaman Umur 10 MST .....                    | 48             |
| 11.          | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 10 MST ..... | 48             |
| 12.          | Jumlah Daun Umur 4 MST.....                         | 49             |
| 13.          | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 4 MST .....     | 49             |
| 14.          | Jumlah Daun Umur 6 MST.....                         | 50             |
| 15.          | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 6 MST .....     | 50             |
| 16.          | Jumlah Daun Umur 8 MST.....                         | 51             |
| 17.          | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST .....     | 51             |
| 18.          | Jumlah Daun Umur 10 MST.....                        | 52             |
| 19.          | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 10 MST.....     | 52             |
| 20.          | Diameter Batang Umur 4 MST.....                     | 53             |
| 21.          | Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 4 MST.....  | 53             |
| 22.          | Diameter Batang Umur 6 MST.....                     | 54             |

|  |    |
|--|----|
| 23. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 6 MST .....  | 54 |
| 24. Diameter Batang Umur 8 MST .....                     | 55 |
| 25. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 8 MST .....  | 55 |
| 26. Diameter Batang Umur 10 MST .....                    | 56 |
| 27. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 10 MST ..... | 56 |
| 28. Luas Daun Umur 4 MST .....                           | 57 |
| 29. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 4 MST .....        | 57 |
| 30. Luas Daun Umur 6 MST .....                           | 58 |
| 31. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 6 MST .....        | 58 |
| 32. Luas Daun Umur 8 MST .....                           | 59 |
| 33. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 8 MST .....        | 59 |
| 34. Luas Daun Umur 10 MST .....                          | 60 |
| 35. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 10 MST .....       | 60 |

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor yang mampu memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Saat ini, kakao telah menjadi salah satu komoditas andalan ekspor nasional, di samping kelapa sawit dan karet, dengan sumbangan devisa mencapai US\$ 1,05 miliar tahun lalu. Berdasarkan data badan pusat statistik (BPS, 2015), produksi kakao Indonesia tahun lalu 700 ribu ton. Sedangkan produktivitasnya baru 300-400 kilogram (kg) per hektare (ha) per tahun (Kemenperin, 2015).

Benih untuk pengembangan kakao bisa berasal dari biji, stek dan cangkok. Tetapi pengembangan dengan biji lebih sering dilakukan karena cepat menghasilkan bibit dalam jumlah banyak. Sedangkan cara vegetatif jarang dilakukan, karena untuk mendapatkan bibit membutuhkan waktu yang lebih lama dan jumlah bibit yang diperoleh sedikit (Sunanto, 1994).

Salah satu penunjang untuk mencapai tujuan peningkatan produksi adalah pelaksanaan pembibitan dengan baik dan benar. Peningkatan produksi kakao sejak awal dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pemakaian bibit yang baik, pemakaian pupuk yang tepat, dan pemakaian zat pengatur tumbuh (Anonim, 2007).

Penggunaan pupuk organik cair sebagai alternatif pembantu untuk meningkatkan hasil produksi tanaman pertanian sudah banyak dilakukan petani moderen. Pupuk organik cair memiliki fungsi utama yaitu dapat meningkatkan kesuburan tanaman, menjaga ketersediaan unsur hara di dalam tanah, mampu memperbaiki dan meningkatkan kualitas kandungan organik di dalam tanah,



sehingga tanah atau lahan pertanian menjadi lebih ramah, gembur dan tidak liat bahkan keras (Rohman, 2014). Hasil penelitian Rino (2009) juga menyatakan bahwa perlakuan pupuk organik cair meningkatkan berat basah bagian atas, berat basah bagian bawah dan berat kering bagian bawah.

Salah satu jenis pupuk anorganik yang umum digunakan yaitu pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk dengan kandungan unsur hara yang lengkap. Manfaat utama yang terkandung dalam pupuk NPK antara lain Nitrogen yang keberadaannya mutlak ada untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Fosfor sangat penting bagi tanaman untuk mendukung pertumbuhan yang normal. Fungsi penting Fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya, dan Kalium memiliki fungsi penting dalam pertumbuhan tanaman, pengaruhnya pada efisiensi penggunaan air. Proses membuka dan menutup pori-pori daun tanaman (stomata) dikendalikan oleh konsentrasi K dalam sel yang terdapat disekitar stomata. Jika kadar K tidak cukup (defisien) dapat menyebabkan stomata membuka hanya sebagian dan menjadi lebih lambat dalam penutupan (Damayanti, 2014).

Hasil penelitian menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK pada bibit kelapa sawit di pre nursery berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 10 MST, jumlah daun 6 MST dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya (Ebet dkk, 2015).

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).

### **Tujuan Penelitian**

Untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk organik cair Fitofit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh pemberian pupuk organik cair Fitofit terhadap pertumbuhan bibit kakao
2. Ada pengaruh pemberian Pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao
3. Ada interaksi pupuk organik cair Fitofit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan.
2. 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

Klasifikasi kakao menurut Anonim (2004) adalah sebagai berikut :

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Kerajaan | : Plantae                   |
| Divisi   | : Magnoliophyta             |
| Kelas    | : Magnoliopsida             |
| Ordo     | : Malvales                  |
| Famili   | : Malvaceae (Sterculiaceae) |
| Genus    | : Theobroma                 |
| Spesies  | : <i>Theobroma cacao</i> L. |

### Morfologi Tanaman

Habitat asli tanaman kakao adalah hutan tropis dengan naungan pohon-pohon yang tinggi, curah hujan tinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban tinggi dan relatif tetap. Dalam habitat seperti itu, tanaman kakao akan tumbuh tinggi tetapi bunga dan buahnya sedikit. Jika dibudidayakan di kebun, tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8 – 3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,50 – 7,0. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuhan yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya keatas disebut ototrop atau tunas air (*wiwilan* atau *chupon*), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan plagiotrop (cabang kipas atau *fan*) (Anonim, 2004).

Sama dengan sifat percabangannya, daun kakao juga bersifat dimorfisme. Pada tunas ototrop, tangkai daunnya panjang, yaitu 7,5 – 10 cm sedangkan pada

tunas plagiotrop panjang tangkai daunnya hanya sekitar 2,5 cm. Tangkai daun bentuknya silinder dan bersisik halus, bergantung pada tipenya. Salah satu sifat khusus daun kakao yaitu adanya dua persendian (*articulation*) yang terletak di pangkal dan ujung tangkai daun. Dengan persendian ini dilaporkan daun mampu membuat gerakan untuk menyesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari. Bentuk helai daun bulat memanjang (*oblongus*) ujung daun meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*). Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helai daun. Tepi daun rata, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen. Warna daun dewasa hijau tua bergantung pada kultivarnya. Panjang daun dewasa 30 cm dan lebarnya 10 cm. Permukaan daun licin dan mengkilap (Mulato, 2005).

Kakao adalah tanaman dengan *surface root feeder*, artinya sebagian besar akar lateralnya (mendatar) berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah (jeluk) 0 - 30 cm. 56% akar lateral tumbuh pada jeluk 0 - 10 cm, 26% pada jeluk 11 - 20 cm, 14% pada jeluk 21 - 30 cm, dan hanya 4% tumbuh pada jeluk di atas 30 cm dari permukaan tanah. Jangkauan jelajah akar lateral dinyatakan jauh di luar proyeksi tajuk. Ujungnya membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya ruwet (*intricate*) (Butler and Umaharam, 2004).

Tanaman kakao bersifat kauliflori. Artinya bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal atau biasa disebut dengan bantalan bunga (*cushion*). Bunga kakao mempunyai rumus  $K5C5A5+5G(5)$  artinya, bunga disusun oleh 5 daun kelopak yang bebas satu sama lain, 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran dan masing-masing terdiri dari 5

tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertil, dan 5 daun buah yang bersatu. Bunga kakao berwarna putih, ungu atau kemerahan. Warna yang kuat terdapat pada benang sari dan daun mahkota. Warna bunga ini khas untuk setiap kultivar. Tangkai bunga kecil tetapi panjang (1 - 1,5 cm). Daun mahkota panjangnya 6-8 mm, terdiri atas dua bagian. Bagian pangkal berbentuk seperti kuku bintang (claw) dan biasanya terdapat dua garis merah. Bagian ujungnya berupa lembaran tipis, fleksibel dan berwarna putih (Winarno, 2009).

Warna buah tanaman kakao sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara itu, buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga (orange). Kulit buah memiliki 10 alur dalam dan dangkal silih berganti. Untuk jenis Criollo dan 12 Trinitario alur buah nampak jelas, kulit tebal tetapi lunak dan permukaan kasar. Sedangkan jenis forastero umumnya permukaan halus atau rata dan kulit buah tipis (Pusat Kopi dan Kakao, 2004).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklm**

Distribusi curah hujan sepanjang tahun curah hujan 1.100 – 3.000 mm/tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm/tahun kurang baik karena berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah. Daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.200 mm/tahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi. Hal ini disebabkan air yang hilang karena transpirasi akan lebih besar dari pada air yang diterima tanaman dari curah hujan. Secara umum areal penanaman kakao di Indonesia masih potensial untuk dikembangkan. Adanya

pola penyebab curah hujan yang tetap akan mengakibatkan pola panen yang tetap pula (Konam dan Guest, 2009).

Pengaruh suhu terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut dapat dikelola melalui pemangkasan, penataan tanaman pelindung dan irigasi. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan flush, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30<sup>0</sup>-32<sup>0</sup>C (maksimum) dan 18<sup>0</sup>-21<sup>0</sup>C (minimum). Berdasarkan keadaan iklim di Indonesia suhu 25<sup>0</sup>-26<sup>0</sup>C merupakan suhu rata-rata tanpa faktor pembatas (Suhendi dan Susilo, 2006).

### **Tanah**

Tanaman kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asal persyaratan fisik dan kimia tanah yang berperan terhadap pertumbuhan dan produksi kakao terpenuhi. Kemasaman tanah (pH), kadar bahan organik, unsur hara, kapasitas absorpsi dan kejenuhan basa merupakan sifat kimia yang perlu diperhatikan, sedangkan faktor fisiknya adalah kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur dan konsistensi tanah. Selain itu kemiringan lahan juga merupakan sifat fisik yang mempengaruhi pertumbuhan kakao (Prawoto dan Iskandar, 2004).

### **Pembibitan**

Tanaman kakao dapat diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Namun secara umum, pembibitan kakao secara generatif lebih sering dilakukan. Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam pembibitan kakao menggunakan teknik perbanyakan generatif. Tahapan-tahapan tersebut antara lain penyiapan benih tanaman, penyiapan tempat pembibitan kakao, penyemaian, penyiapan

media tanam, pemindahan kecambah dan pemeliharaan bibit. Bahan tanam berupa biji dapat diperoleh dari kebun produksi atau dengan pembelian ke sumber benih terpercaya. Untuk penyediaan bahan tanam dari kebun produksi, tanaman induk yang akan digunakan sebagai sumber benih harus memenuhi persyaratan antara lain kondisi tanaman sehat dan kuat, memiliki produktivitas tinggi, serta berumur antara 12 – 18 tahun (Rijadi, 2009).

Keunggulan tanaman hasil perbanyakan secara generatif adalah sistem perakarannya yang kuat dan rimbun, oleh karena itu sering dijadikan sebagai batang bawah untuk okulasi atau sambungan. Selain itu, tanaman hasil perbanyakan secara generatif juga digunakan untuk program penghijauan dilahan-lahan kritis yang lebih mementingkan konservasi lahan dibandingkan dengan produksi buahnya. Sementara itu ada beberapa kelemahan perbanyakan secara generatif, yaitu sifat biji yang dihasilkan sering menyimpang dari sifat pohon induknya. Jika ditanam ratusan atau ribuan biji yang berasal dari satu pohon induk yang sama akan menghasilkan banyak tanaman baru dengan sifat yang beragam. Ada sifat yang sama atau bahkan lebih unggul dibandingkan dengan sifat pohon induknya, namun ada juga yang sama sekali tidak membawa sifat unggul pohon induk, bahkan lebih buruk sifatnya. Keragaman sifat dipengaruhi oleh mutasi gen dari pohon induk jantan dan betina (Nur Asma, 2011).

### **Pemupukan**

Pemupukan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari budidaya kakao. Akibat pemupukan yang tidak tepat, lahan-lahan kakao banyak mengalami kemunduran, terutama dalam hal kualitasnya. Kemunduran kualitas lahan tersebut

antara lain karena berkurangnya unsur hara di dalam tanah kerusakan fisik dan biologis serta menipisnya ketebalan tanah (Pujiyanto dan Abdoellah, 2008).

Pemupukan bertujuan memberikan unsur-unsur hara kedalam tanah yang tidak mencukupi bagi kebutuhan tanaman yang diusahakan. Hasil yang maksimal dari suatu pemupukan akan diperoleh jika dilakukan dengan tepat meliputi dosis, jenis pupuk, waktu dan cara pemupukannya (PPKKI, 2004).

### **Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair menunjang fungsi tanaman saat tumbuh dan saat berbuah. Bagi petani dapat membawa dua manfaat yaitu penggunaan pestida dan bahan lain dapat berkurang sehingga biaya produksi dapat ditekan serta produksi bertambah atau panen meningkat, dan bagi distributor tentunya memberi keuntungan yang besar pula. Manfaat penyemprotan Fitofit pada tanaman adalah :

- 1). Merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
- 2). Tanaman lebih tahan terhadap stress, hama dan penyakit
- 3). Meningkatkan hasil panen.
- 4). Meningkatkan ukuran , kepadatan, bobot buah/ hasil tanaman
- 5). Memperbaiki kualitas hasil panen (Verheyan, 2008).

Pupuk Organik Cair Fitofit merupakan Pupuk Organik Cair yang mengandung C Organik (15,2%), N (4,96%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (3,12%), K<sub>2</sub>O (5,66%) dan 7% Multi enzim. Kandungan enzim-enzim bahan organiknya dapat membantu tanaman menyerap unsur-unsur hara dari udara atau tanah dan dapat memperbaiki sistem adsorpsi kapiler tanaman serta mengatasi masalah hama dan penyakit. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang ramah lingkungan serta berperan dalam memperbaiki sifat fisik, biologis tanah. Pupuk organik ada dalam bentuk



padat dan cair. Kelebihan pupuk organik yang berbentuk cair ada penyerapan unsur hara oleh tanaman juga lebih muda. Secara tradisional, petani telah banyak memanfaatkan pupuk organik cair (POC) dari urin hewan. Saat ini telah beredar POC hasil pengolahan bioteknologi, salah satunya adalah pupuk organik Cair Fitofit (Anonim, 2014).

Penelitian Pertanian Indonesia tahun (2009) tentang kajian pupuk cair Fitofit terhadap ketersediaan hara tanah, pertumbuhan dan hasil padi sawah menunjukkan, hasil analisis pupuk cair Fitofit sudah sesuai dengan standar mutu pupuk organik cair. Pemberian ketanah yang diinkubasi selama 1 minggu rata-rata ketersediaan N, P dan K meningkat dibandingkan tanpa pemberian. Pemberian pupuk cair Fitofit, memberikan pertumbuhan tanaman dan komponen produksi yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian. Hasil gabah yang dicapai dengan pemberian pupuk cair Fitofit adalah sebanyak 8441 kg/ha. Dibandingkan tanpa pemberian hasil meningkat sebesar 881 kg/ha. Nilai B/C rasio yang dicapai dengan pemberian Fitofit lebih tinggi.

Hasil penelitian lainnya untuk tanaman perkebunan kelapa sawit yang dilakukan (Sebastian, 2001) akibat serangan jamur genoderma dengan luas perkebunan 232 ha, dia mengaplikasikan pupuk organik cair fitofit. Dan setelah disensus ternyata pohon yang terserang hanya 140 pokok. Dengan jumlah kerugian yang tidak signifikan. Sebastian menuturkan selama terkena jamur genoderma hanya 77 pokok saja yang tumbang dan bisa bertahan selama 13 tahun, padahal lingkungan disekitar sudah mewabah parah. Yang pasti lahan seluas 230 hektar dengan hasil 19 ton itu sudah cukup bagus dengan usia perkebunannya yang sudah tua.

## **Pupuk NPK**

Pengertian pupuk secara umum adalah suatu bahan yang bersifat organik ataupun anorganik, bila ditambahkan ke dalam tanah ataupun ke tanaman dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, sifat biologi tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman membutuhkan dalam jumlah yang banyak unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Unsur-unsur ini dinyatakan sebagai unsur hara makro primer dan sangat sering diberikan ke tanaman dalam bentuk pupuk (Hasibuan, 2006).

Pupuk NPK 15:15:15 Bintang Prima adalah pupuk bagi semua jenis tanaman yang dirancang dengan mempertimbangkan jumlah maupun jenis kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Kandungan hara lengkap yang meliputi makro primer (NPK) dan makro sekunder. Keunggulan dari pupuk NPK 15:15:15 ialah : 1). Setiap butirnya mengandung 3 (tiga) unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Phospat (P), Kalium (K) yang diperkaya unsur hara belerang (S) dan Magnesium (MgO) dalam bentuk larutan air sehingga mudah diserap akar tanaman, 2). Dapat digunakan untuk semua jenis tanaman serta pada berbagai kondisi lahan, iklim dan lingkungan, 3). Penggunaan pupuk NPK 15:15:15 Bintang Prima menjamin diterapkan teknologi pemupukan berimbang sehingga dapat meningkatkan produksi hasil pertanian, 4). Pupuk NPK 15:15:15 Bintang Prima dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan, mudah dalam aplikasi serta memiliki sifat-sifat agronomis yang menguntungkan. Adapun manfaat dari pupuk NPK 15:15:15 Bintang Prima sebagai berikut:

1. Mempercepat, memperbanyak, memperpanjang dan memperkuat perakaran tanaman sehingga meningkatkan penyerapan hara.

2. Mempercepat, memperbesar dan memperkuat pertumbuhan tanaman dan mencegah kekerdilan tanaman.
3. Mempercepat, memperbanyak dan menyehatkan pertumbuhan tunas.
4. Meningkatkan fotosintesa sehingga pembentukan zat tepung, gula dan protein akan meningkat.
5. Memperbaiki dan meningkatkan kualitas dan produksi buah.
6. Mengurangi kerontokan bunga dan buah serta meningkatkan jumlah mutu hasil tanaman sehingga pendapatan petani akan meningkat pula (Anonim, 2013).

Tanaman menyerap unsur nitrogen (N) terutama dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ , namun dalam bentuk lain yang juga dapat diserap adalah  $\text{NH}_4^+$  dan urea. Dalam keadaan aerasi yang baik senyawa-senyawa N diubah kedalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ . Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dapat mempengaruhi pembentukan protein dan disamping itu unsur ini juga merupakan bagian integral dari klorofil (Nyakpa dkk, 1988).

Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ , bergantung pada pH tanah. Fosfor diperlukan untuk pembentukan DNA dan RNA dan berbagai komponen penting lainnya. Fosfor merangsang proses perkecambahan dan pembentukan akar yang terbata, suhu udara dan laju pertumbuhan vegetatif (Soil Improvement Committee California Fertilizer Association, 1998).

Unsur kalium (K) diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{K}^+$ , jumlahnya dalam keadaan tersedia bagi tanah biasanya kecil. Kalium yang ditambahkan ke dalam tanah biasanya dalam bentuk garam-garam yang mudah larut seperti KCl,  $\text{KNO}_3$ ,

$K_2SO_4$  dan  $K-Mg-SO_4$ . Kalium merupakan unsur mobil di dalam tanaman dan segera akan ditranslokasikan ke jaringan meristematik yang muda bilamana jumlahnya terbatas bagi tanaman (Nyakpa dkk, 1998).

Hasil penelitian (Ardiansyah, 2010), perlakuan pupuk NPK hanya meningkatkan jumlah daun, hal ini diduga disebabkan oleh unsur hara yang terkandung dalam NPK seperti nitrogen posfor dan kalium mempengaruhi peningkatan jumlah daun. (Mas'ud, 1993) menyatakan bahwa pasok nitrogen cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis. Perlakuan pupuk NPK tidak meningkatkan tinggi tanaman dan diameter batang. Hal ini diduga disebabkan karena penyerapan unsur hara yang tersedia oleh pupuk NPK terganggu karena tanaman mengalami serangan hama. Bagian tanaman yang paling banyak terserang adalah daun, dimana daun tempat berlangsungnya fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Tjitrosomo, 1990) bahwa banyak proses yang berlangsung di dalam daun, tetapi yang menjadi pembeda dan terpenting ialah proses pembuatan bahan makanan atau fotosintesis. Perlakuan pupuk NPK tidak meningkatkan bobot basah dan bobot kering tanaman. Hal ini diduga disebabkan karena penurunan efektivitas pemupukan ketika pupuk yang digunakan adalah pupuk majemuk atau penggunaannya digabungkan sekaligus. Sesuai pernyataan (PPKI,2004) bahwa pemberian beberapa macam pupuk dalam waktu yang bersamaan kadang-kadang boleh dicampur dan kadang-kadang tidak boleh dicampur, bergantung pada sifat setiap pupuk. Penelitian pada bibit kakao menunjukkan bahwa pencampuran pupuk NPK menurunkan efektivitasnya.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dilahan percobaan Fakultas Pertanian Jl. Tuar Kecamatan Medan Amplas, dengan ketinggian tempat  $\pm 27$  meter di atas permukaan laut (mdpl).

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 sampai bulan Oktober 2016.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas ICS 60 dari PPKS, *topsoil*, pupuk organik cair Fitofit, pupuk NPK (15:15:15) Bintang Prima, polybag ukuran 18 cm x 25 cm, fungisida Dithane M-45, Insektisida Decis 2,5 EC, bambu, daun nimpa, air serta bahan-bahan yang mendukung penelitian ini.

Alat-alat yang digunakan adalah meteran, kawat, tali rafia, parang, pisau, babat, cangkul, garu, gergaji, ember, gembor, *sprayer*, gunting, jangka sorong (Schallifer), pacak sampel, plank nama, penggaris, kalkulator dan alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT), dengan dua faktor yang diteliti, yaitu:

1. Faktor pupuk organik cair Fitofit (F) dengan 2 taraf yaitu:

$F_0$  = tanpa pupuk organik cair (kontrol)

$F_1$  = 60 ml/liter air



### Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linier Rancangan Petak Terpisah (RPT) sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + F_j + \varepsilon_{jk} + N_k + (FN)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan dari faktor F pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke-k dalam ulangan ke-i.
- $\mu$  : nilai tengah.
- $\alpha_i$  : Pengaruh ulangan ke-i.
- $F_j$  : Pengaruh perlakuan F pada taraf ke-j.
- $\varepsilon_{jk}$  : Pengaruh sisa untuk petak utama atau pengaruh sisa karena blok ke-j dan faktor F pada taraf ke-k.
- $N_k$  : Pengaruh perlakuan N pada taraf ke-k.
- $(FN)_{jk}$  : Efek kombinasi dari faktor F pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke-k.
- $\varepsilon_{ijk}$  : Pengaruh eror dari faktor F pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke-k serta ulangan ke-i.

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Persiapan Lahan dan Pembuatan Naungan**

Areal pertanaman dibersihkan dari gulma yang tumbuh pada areal tersebut. Kemudian dibuat plot percobaan 75 cm x 75 cm dan parit drainase dengan jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm.

Naungan dibangun dengan menggunakan bambu sebagai tiang dan diberi atap dengan menggunakan daun nimpa dengan intensitas cahaya 30%. Naungan dibuat setinggi 1,7 m untuk depan dan untuk belakang setinggi 1,5 m.

### **Pendederan Benih**

Pendederan dilakukan dengan mendederkan benih pada media perkecambahan yaitu pasir setebal 10 - 15 cm sampai benih berkecambah di tandai dengan munculnya radikula dan plumula. Benih didederkan dengan radikula pada bagian bawah dengan jarak antar benih 2 cm x 3 cm.

### **Pengisian Polybag**

Polybag yang digunakan dalam keadaan baik dan tidak berkerut, hal tersebut dapat diatasi dengan cara memadatkan media tanam pada polybag. Polybag diisi dengan menggunakan tanah lapisan atas (*topsoil*) yang gembur dan subur. Tanah sebelum diisi ke polybag harus terlebih dahulu diayak sehingga terhindar dari potongan kayu.

### **Penanaman Kecambah**

Penanaman dilakukan dengan menanam 1 kecambah per lubang tanam pada kedalaman 2 cm dari permukaan tanah kemudian lubang tanam ditutup kembali.



### **Aplikasi Pupuk NPK**

Pemberian pupuk NPK dilakukan 1 minggu setelah kecambah pindah tanam dengan dosis sesuai perlakuan, untuk pemberian selanjutnya dengan interval 2 minggu sekali.

### **Aplikasi Pupuk Fitofit**

Pupuk cair fitofit diaplikasikan mulai umur 10 hari setelah pindah tanam. Penyemprotan kedua 7 hari setelah penyemprotan pertama. Selanjutnya diaplikasikan dengan interval 7 hari sekali. Aplikasi dilakukan pada bagian daun tanaman.

### **Pemeliharaan Tanaman**

#### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan dua kali setiap harinya, yaitu pagi hari 07.00 - 10.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 - 18.00 WIB dengan menggunakan gembor. Penyiraman bertujuan untuk menjaga kelembaban areal pertanaman.

#### **Penyisipan**

Penyisipan dilakukan pada tanaman yang mati atau tumbuh abnormal, penyisipan dilakukan dengan mengambil dari tanaman cadangan yang telah disediakan. Penyisipan dilakukan sampai 3 minggu setelah tanam. Selama penelitian ada 3 bibit kakao yang mati dan 2 bibit kakao abnormal.

#### **Penyiangan**

Untuk menghindari persaingan antar gulma dengan tanaman, maka dilakukan penyiangan. Penyiangan dilakukan saat areal pertanaman mulai ditumbuhi gulma. Penyiangan dilakukan secara manual diareal polybag, untuk areal pertanaman menggunakan cangkul.

## **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan ketika tanaman menunjukkan tanda-tanda telah terserang hama dan penyakit. Bila terjadi serangan hama, maka dilakukan penyemprotan insektisida dengan bahan aktif Sihalotrin. Pada saat pelaksanaan penelitian hama yang dominan ialah belalang menyerang daun tanaman dan semut api banyak di temukan pada batang tanaman. Sedangkan untuk penyakit digunakan fungisida dengan bahan aktif Mankozeb. Dan untuk penyakit tidak ada di temukan gejala – gejala serangan penyakit ataupun jamur pada saat penelitian.

## **Parameter Pengamatan yang Diukur**

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

Tinggi bibit diukur mulai dari garis permukaan tanah pada patok standar hingga titik tumbuh bibit dengan menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sejak tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan interval pengamatan dua minggu sekali.

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

Jumlah daun yang dihitung adalah seluruh daun yang telah membuka sempurna pada tanaman sampel dengan ciri-ciri helaian daun dalam posisi terbuka yang ditandai telah terlihatnya tulang-tulang daun seluruhnya bila dilihat dari atas daun. Penghitungan jumlah daun dilakukan sejak tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan interval pengamatan dua minggu sekali.

### **Diameter Batang (mm)**

Diameter batang diukur sejajar garis 1 cm di atas garis permukaan tanah pada patok standar dengan menggunakan jangka sorong digital. Pengukuran

dilakukan pada dua bagian sisi batang yang diukur diameternya yang kemudian dirata-ratakan. Pengukuran dilakukan sejak tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan interval pengamatan dua minggu sekali.

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Asomaning dan Locard (1963). Untuk menentukan luas daun menggunakan rumus ini hanya perlu mengukur panjang daun tanaman sampel. Pengukuran dilakukan sejak tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan interval pengamatan dua minggu.

Rumus Asomaning dan Locard :

$$\text{Log } Y = -0,495 + 1,904 \log X$$

Dimana : Y = Luas daun (cm<sup>2</sup>)

X = panjang helaian daun

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 – 10.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair dan pemberian pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 1 dan 2 disajikan data tinggi tanaman umur 4, 6, 8, 10 MST.

Tabel 1. Tinggi Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST

| Perlakuan      | 4 MST            | 6 MST | 8 MST | 10 MST |
|----------------|------------------|-------|-------|--------|
|                | ..... (cm) ..... |       |       |        |
| F <sub>0</sub> | 14,26            | 16,16 | 20,57 | 23,86  |
| F <sub>1</sub> | 14,78            | 17,34 | 21,53 | 24,55  |

Hasil analisis secara statistik pemberian POC dengan dosis 60 ml/l air (F<sub>1</sub>) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian POC (F<sub>0</sub>) dari umur 4 – 10 MST. Namun secara angka terlihat bahwa tinggi bibit kakao dengan pemberian POC 60 ml/l air lebih tinggi pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan kisaran peningkatan 2,81% sampai 6,80%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair Fitofit dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik cair Fitofit.

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair Fitofit yang digunakan salah satunya ialah unsur N sebesar 4,96%. Unsur N merupakan unsur hara yang paling dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini didukung pendapat Rizwan (2008) yang menjelaskan bahwa nitrogen berperan penting dalam organ – organ pertumbuhan seperti tinggi tanaman, pembentukan daun, jumlah daun dan luas daun. Sejalan dengan pernyataan Rosmarkam dan Nasih (2007) tanaman yang cukup mendapat suplai N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, diantaranya menambah tinggi tanaman, membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung klorofil, dan merupakan bahan penyusun protein dan lemak.

Tabel 2. Tinggi Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk NPK Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST

| Perlakuan      | 4 MST            | 6 MST | 8 MST | 10 MST |
|----------------|------------------|-------|-------|--------|
|                | ..... (cm) ..... |       |       |        |
| N <sub>0</sub> | 13,85            | 15,77 | 19,60 | 22,72  |
| N <sub>1</sub> | 14,81            | 16,50 | 21,50 | 24,88  |
| N <sub>2</sub> | 14,26            | 16,92 | 20,67 | 23,58  |
| N <sub>3</sub> | 14,32            | 17,21 | 22,11 | 24,93  |
| N <sub>4</sub> | 15,35            | 17,34 | 21,38 | 24,90  |

Hasil analisis secara statistik pemberian pupuk NPK dengan dosis tertinggi (N<sub>4</sub>) 16 g/polybag tidak berbeda nyata dengan perlakuan (N<sub>3</sub>) 12 g/polybag, (N<sub>2</sub>) 8 g/polybag, (N<sub>1</sub>) 4 g/polybag dan tanpa pemberian pupuk NPK (N<sub>0</sub>) dari umur 4-10 MST. Namun secara angka terlihat peningkatan tinggi bibit kakao dari setiap perlakuan N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> dan N<sub>4</sub> mulai dari umur 4-10 MST dibandingkan tanpa perlakuan N<sub>0</sub> dengan kisaran peningkatan 2,87% sampai 11,35%. Hal ini

menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis 4 g/polybag, 8 g/polybag, 12 g/polybag dan 16 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao meski belum berbeda nyata pada setiap perlakuan secara statistik. Hal ini diduga karena lingkungan tumbuh yang sama terutama dalam hal penerimaan sinar matahari. Sinar matahari selain berguna untuk proses fotosintesis juga dapat merangsang hormon tumbuh auksin. Selama penelitian menggunakan naungan dengan intensitas penyinaran sebesar 30%, sehingga tidak terdapat efek auksin pada tinggi tanaman semua perlakuan. Fitter dan Hay (1994) mengemukakan bahwa tidak terdapat pertumbuhan memanjang di dalam penaungan pada tanaman *Arenaria servillifolia* dan *Hieracium pilosella*. Respon tersebut juga dipengaruhi oleh adanya auksin. Sejalan dengan Gardner dkk (1991) yang menyatakan tidak hanya unsur hara yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi faktor lingkungan juga mempengaruhi seperti sinar matahari, unsur hara, CO<sub>2</sub>, air dan ruang tumbuh untuk proses pertumbuhan dan fotosintesis.

### **Jumlah Daun**

Data hasil jumlah daun tanaman kakao umur 4, 6, 8, dan 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 11 – 18.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair dan pemberian pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 3 dan 4 disajikan data rata-rata jumlah daun tanaman umur 4, 6, 8, 10 MST.

Tabel 3. Jumlah Daun Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST

| Perlakuan      | 4 MST               | 6 MST | 8 MST | 10 MST |
|----------------|---------------------|-------|-------|--------|
|                | ..... (helai) ..... |       |       |        |
| F <sub>0</sub> | 4,86                | 7,64  | 11,00 | 14,02  |
| F <sub>1</sub> | 4,86                | 7,55  | 10,75 | 14,09  |

Hasil analisis secara statistik pemberian POC dengan dosis 60 ml/l air (F<sub>1</sub>) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian POC (F<sub>0</sub>) dari umur 4 – 10 MST. Secara angka juga terlihat tidak ada peningkatan jumlah daun antara perlakuan F<sub>1</sub> dengan F<sub>0</sub> mulai dari umur 4 MST sampai 8 MST, sedangkan pada umur 10 MST ada peningkatan sedikit pada perlakuan F<sub>1</sub> berkisar 0,50% dibandingkan tanpa perlakuan F<sub>0</sub>. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair masih berperan dalam pertumbuhan jumlah daun bibit kakao meskipun peningkatannya lambat mulai terlihat pada 10 MST. Ada kemungkinan cara pengaplikasian yang dilakukan saat penelitian belum tepat dan perlu dinaikkan lagi dosis pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda. Menurut Lakitan (2001), suatu tanaman akan tumbuh subur apabila semua unsur yang dibutuhkan tersedia cukup terutama N, P dan K dan dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Proses metabolisme tanaman akan menjadi lancar apabila unsur-unsur yang dibutuhkan telah terpenuhi. Hal ini juga berhubungan dengan tinggi tanaman, dimana tanaman yang tinggi akan menghasilkan daun yang banyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah tersedianya unsur hara yang cukup, bahan organik, air dan aerasi dalam tanah. Sesuai dengan pernyataan Harjadi

(1986) yang menyatakan bahwa jumlah daun berkaitan dengan tinggi tanaman dimana semakin tinggi tanaman maka semakin banyak daun yang akan terbentuk. Tanaman yang tinggi terdiri dari mata tunas tempat daun tumbuh, jadi semakin tinggi tanaman maka jumlah daun yang dihasilkan juga semakin banyak.

Tabel 4. Jumlah Daun Bibit Kakao dengan Perlakuan Pupuk NPK Pada Umur 4, 6, 8, dan 10 MST

| Perlakuan      | 4 MST               | 6 MST | 8 MST | 10 MST |
|----------------|---------------------|-------|-------|--------|
|                | ..... (helai) ..... |       |       |        |
| N <sub>0</sub> | 4,72                | 7,72  | 10,61 | 13,61  |
| N <sub>1</sub> | 4,94                | 7,72  | 10,78 | 14,16  |
| N <sub>2</sub> | 5,00                | 7,55  | 11,83 | 14,22  |
| N <sub>3</sub> | 4,72                | 7,55  | 10,66 | 14,00  |
| N <sub>4</sub> | 4,94                | 7,44  | 10,78 | 14,28  |

Hasil analisis secara statistik pemberian pupuk NPK dengan dosis tertinggi (N<sub>4</sub>) 16 g/polybag tidak berbeda nyata dengan perlakuan (N<sub>3</sub>) 12 g/polibag, (N<sub>2</sub>) 8 g/polybag, (N<sub>1</sub>) 4 g/polybag dan tanpa pemberian pupuk NPK (N<sub>0</sub>) dari umur 4 – 10 MST. Namun secara angka terlihat terjadi peningkatan jumlah daun dengan perlakuan N<sub>4</sub> mulai dari umur 4, 8 dan 10 MST dengan kisaran 1,58% sampai 4,70% dibandingkan tanpa perlakuan N<sub>0</sub>. Begitu juga pada perlakuan N<sub>2</sub> terjadi peningkatan mulai umur 4, 8 dan 10 MST dengan kisaran 4,30% sampai 10,31% dibandingkan tanpa perlakuan N<sub>0</sub>. Pada perlakuan N<sub>1</sub> juga terjadi peningkatan mulai umur 4, 8 dan 10 MST dengan kisaran 1,58% sampai 4,45% dibandingkan tanpa perlakuan N<sub>0</sub>. Sedangkan pada perlakuan N<sub>3</sub> terjadi sedikit peningkatan hanya pada umur 8 dan 10 MST dengan kisaran 0,47% sampai 2,78% dibandingkan tanpa perlakuan N<sub>0</sub>. Dapat disimpulkan persentase peningkatan



jumlah daun tertinggi pada perlakuan N<sub>2</sub> dengan pemberian NPK 8 g/polybag namun belum berbeda nyata dengan perlakuan yang lain secara statistik. Hal ini diduga dari tanah yang digunakan untuk pembibitan tidak dilakukan analisis tanah sebelumnya karena tanah yang digunakan dibeli dari usaha budidaya tanaman hias keluarga dan dominan tanah yang tersedia merupakan tanah yang subur, sehingga pemberian unsur hara tambahan tidak memberikan pengaruh pada tanaman.

### Diameter Batang

Data hasil diameter batang tanaman kakao dan daftar sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 19 - 26.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada diameter batang sedangkan pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 5 disajikan data rata-rata diameter tanaman umur 4 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

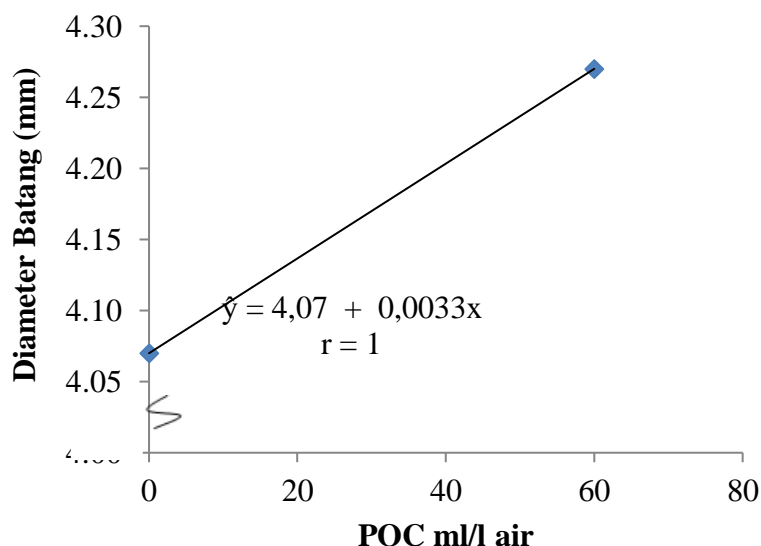
Tabel 5. Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 4 MST

| Perlakuan      | N <sub>0</sub>   | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | N <sub>4</sub> | Rataan |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|                | ..... (mm) ..... |                |                |                |                |        |
| F <sub>0</sub> | 3,90             | 4,31           | 4,14           | 4,14           | 3,86           | 4,07 b |
| F <sub>1</sub> | 4,44             | 4,41           | 3,99           | 4,22           | 4,26           | 4,27 a |
| Rataan         | 4,17             | 4,36           | 4,07           | 4,18           | 4,06           | 4,17   |

**Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.**

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat dari rata-rata diameter batang tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan F<sub>1</sub> yaitu 4,27 mm yang berbeda nyata

pada perlakuan  $F_0$  4,07 mm. Hubungan diameter batang tanaman kakao dengan pemberian pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diameter Batang Tanaman Kakao 4 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa diameter batang tanaman kakao membentuk hubungan linier dengan persamaan  $\hat{y} = 4,07 + 0,0033x$  dengan nilai  $r=1$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa diameter batang tanaman kakao mengalami peningkatan dengan pemberian POC ( $F_1$ ) 60 ml/l air mencapai 4,27 mm, terjadi peningkatan 4,9 % dibandingkan tanpa pemberian POC ( $F_0$ ) yaitu 4,07 mm.

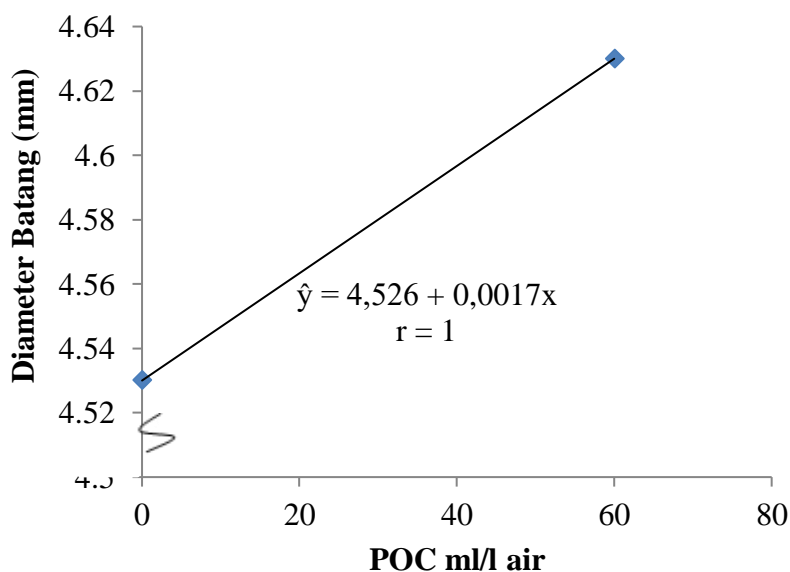
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada diameter batang sedangkan pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 6 disajikan data rata-rata diameter tanaman umur 6 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 6. Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 6 MST.

| Perlakuan      | N <sub>0</sub>   | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | N <sub>4</sub> | Rataan |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|                | ..... (mm) ..... |                |                |                |                |        |
| F <sub>0</sub> | 4,48             | 4,70           | 4,56           | 4,59           | 4,30           | 4,53 b |
| F <sub>1</sub> | 4,57             | 4,70           | 4,63           | 4,69           | 4,57           | 4,63 a |
| Rataan         | 4,53             | 4,70           | 4,60           | 4,64           | 4,43           | 4,58   |

**Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.**

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat dari rata-rata diameter batang tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan F<sub>1</sub> yaitu 4,63 mm yang berbeda nyata pada perlakuan F<sub>0</sub> 4,53 mm. Hubungan diameter batang tanaman kakao dengan pemberian pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diameter Batang Tanaman Kakao 6 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa diameter batang tanaman kakao membentuk hubungan linier dengan persamaan  $\hat{y} = 4,526 + 0,0017x$

dengan nilai  $r=1$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa diameter batang tanaman kakao mengalami peningkatan dengan pemberian POC ( $F_1$ ) 60 ml/l air mencapai 4,63 mm, terjadi peningkatan 2,2 % dibandingkan tanpa pemberian POC ( $F_0$ ) yaitu 4,53 mm.

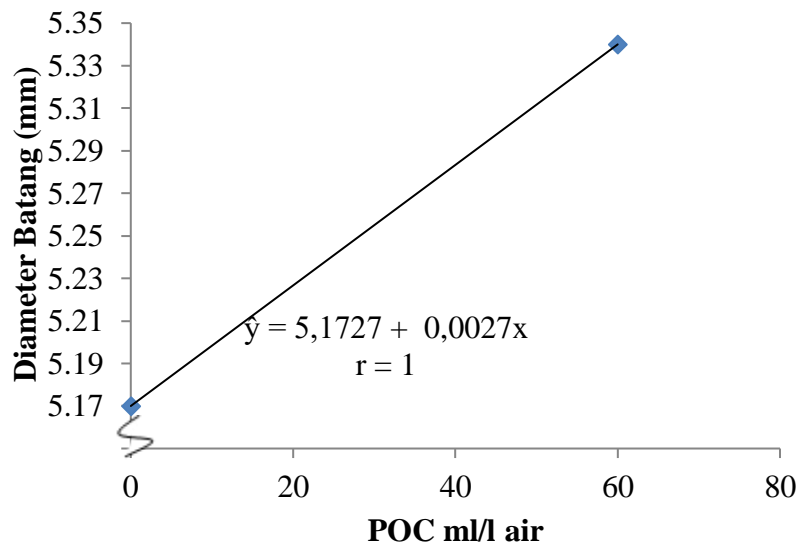
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada diameter batang sedangkan pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 7 disajikan data rata-rata diameter tanaman umur 8 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 7. Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 8 MST.

| Perlakuan      | N <sub>0</sub>   | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | N <sub>4</sub> | Rataan |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|                | ..... (mm) ..... |                |                |                |                |        |
| F <sub>0</sub> | 5,30             | 5,31           | 5,03           | 4,98           | 5,24           | 5,17 b |
| F <sub>1</sub> | 5,21             | 5,14           | 5,23           | 5,51           | 5,59           | 5,34 a |
| Rataan         | 5,26             | 5,23           | 5,13           | 5,25           | 5,41           | 5,25   |

**Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.**

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat dari rata-rata diameter batang tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan F<sub>1</sub> yaitu 5,34 mm yang berbeda nyata pada perlakuan F<sub>0</sub> 5,17 mm. Hubungan diameter batang tanaman kakao dengan pemberian pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diameter Batang Tanaman Kakao 8 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa diameter batang tanaman kakao membentuk hubungan linier dengan persamaan  $\hat{y} = 5,1727 + 0,0027x$  dengan nilai  $r=1$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa diameter batang tanaman kakao mengalami peningkatan dengan pemberian POC ( $F_1$ ) 60 ml/l air mencapai 5,34 mm, terjadi peningkatan 3,3 % dibandingkan tanpa pemberian POC ( $F_0$ ) yaitu 5,17 mm.

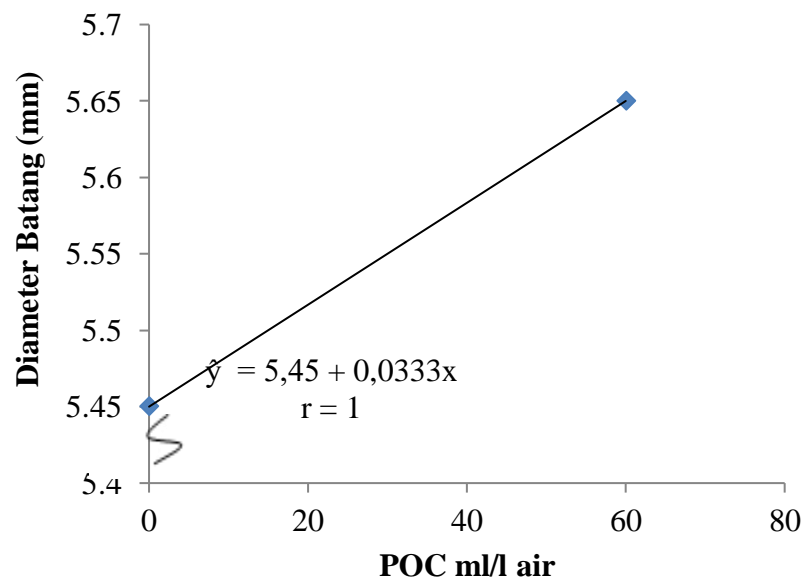
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada diameter batang sedangkan pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 8 disajikan data rata-rata diameter tanaman umur 10 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 8. Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pupuk Organik Cair 10 MST.

| Perlakuan      | N <sub>0</sub>   | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | N <sub>4</sub> | Rataan |
|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|                | ..... (mm) ..... |                |                |                |                |        |
| F <sub>0</sub> | 5,57             | 5,59           | 5,29           | 5,31           | 5,50           | 5,45 b |
| F <sub>1</sub> | 5,55             | 5,55           | 5,40           | 5,91           | 5,83           | 5,65 a |
| Rataan         | 5,56             | 5,57           | 5,35           | 5,61           | 5,67           | 5,55   |

**Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.**

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat dari rata-rata diameter batang tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan F<sub>1</sub> yaitu 5,65 mm yang berbeda nyata pada perlakuan F<sub>0</sub> 5,45 mm. Hubungan diameter batang tanaman kakao dengan pemberian pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diameter Batang Tanaman Kakao 10 MST terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa diameter batang tanaman kakao membentuk hubungan linier dengan persamaan  $\hat{y} = 5,45 + 0,0333x$

dengan nilai  $r=1$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa diameter batang tanaman kakao mengalami peningkatan dengan pemberian POC ( $F_1$ ) 60 ml/l air mencapai 5,65 mm, terjadi peningkatan 3,7% dibandingkan tanpa pemberian POC ( $F_0$ ) yaitu 5,45 mm.

Pada parameter diameter batang tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap pemberian POC dari umur 4 – 10 MST. POC Fitofit memiliki unsur-unsur hara makro maupun mikro. Hadirnya unsur hara makro dari dalam tanah akan dapat mengaktifkan aktifitas sel-sel yang merismatik pada ujung batang sehingga dapat mendorong dan memperlancar fotosintesis akan meningkatkan penumpukan bahan organik yang selanjutnya pertumbuhan tinggi tanaman meningkat. Hal ini dipertegas oleh Hakim *et al.* (1986) menyatakan batang adalah bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun. Struktur produktif pada umumnya tegak lurus di udara. Terjadinya penambahan tinggi dari batang pada suatu tanaman disebabkan karena peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi di bagian pucuk yang berarti harus ada penambahan unsur hara yang diperlukan untuk membentuk sel-sel tersebut. Hadirnya unsur hara makro dari dalam tanah akan dapat mengaktifkan aktifitas sel-sel yang merismatik pada ujung batang sehingga dapat mendorong dan memperlancar fotosintesis akan meningkatkan penumpukan bahan organik yang selanjutnya pertumbuhan tinggi tanaman meningkat.

Unsur K berpengaruh terhadap pembesaran batang. Lubis (2000) berpendapat unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar lingkaran batang. Menurut Sarief (1986) ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan menambah perbesaran sel yang berpengaruh pada diameter batang kakao.

### Luas Daun Tanaman

Data hasil luas daun tanaman kakao dan daftar sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 27 - 34.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada luas daun tanaman umur 10 MST sedangkan pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 9 disajikan data rata-rata luas daun tanaman kakao umur 10 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

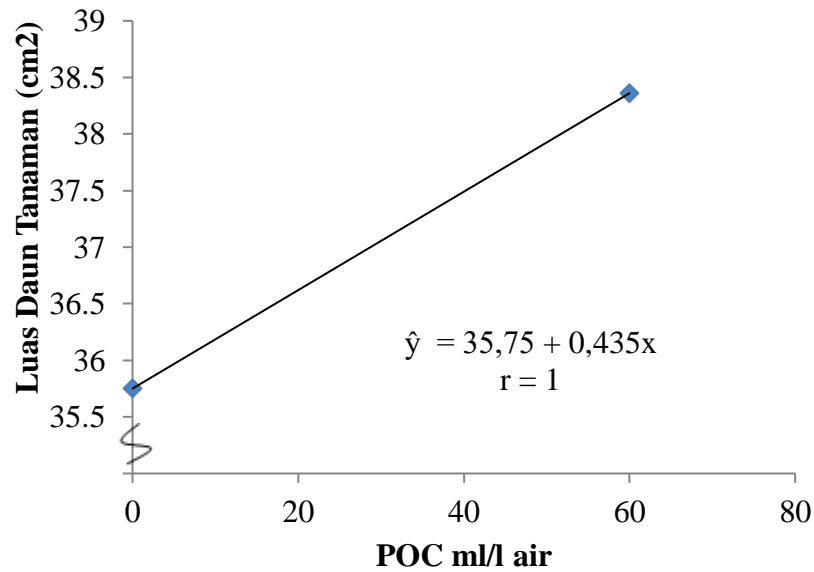
Tabel 9. Luas Daun Tanaman Kakao dengan Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair 10 MST.

| Perlakuan      | N <sub>0</sub>                 | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | N <sub>4</sub> | Rataan  |
|----------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|                | ..... (cm <sup>2</sup> ) ..... |                |                |                |                |         |
| F <sub>0</sub> | 32,68                          | 39,58          | 37,21          | 35,27          | 34,03          | 35,75 b |
| F <sub>1</sub> | 39,60                          | 36,56          | 37,41          | 36,98          | 41,24          | 38,36 a |
| Rataan         | 36,14                          | 38,07          | 37,31          | 36,12          | 37,63          | 37,06   |

**Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.**

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat dari rata-rata luas daun tanaman kakao tertinggi terdapat pada perlakuan F<sub>1</sub> yaitu 38,36 cm<sup>2</sup> yang berbeda nyata pada perlakuan F<sub>0</sub> 35,75 cm<sup>2</sup>. Hubungan luas daun tanaman kakao dengan pemberian pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Luas Daun Tanaman Kakao 10 MST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair.

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa luas daun tanaman kakao membentuk hubungan linier dengan persamaan  $\hat{y} = 35,75 + 0,435x$  dengan nilai  $r = 1$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa luas daun tanaman kakao mengalami peningkatan dengan pemberian POC ( $F_1$ ) 60 ml/l air mencapai 38,36 cm<sup>2</sup>, terjadi peningkatan 7,3% dibandingkan tanpa pemberian POC ( $F_0$ ) yaitu  $F_0$  35,75 cm<sup>2</sup>.

Hal ini terjadi akibat pemberian POC 60 ml/l air, keadaan dimana unsur hara yang terkandung sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang maksimal. Wibisono (1993) menyatakan tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan sempurna bila unsur hara yang diperlukan mencukupi. Unsur hara sangat diperlukan oleh tanaman untuk membentuk suatu senyawa yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman melalui pembelahan dan

pembesaran sel. Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen.

Tabel 10. Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Respon Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cacao* L.)

| Perlakuan                        | Pengamatan          |         |         |          |                     |         |         |          |                      |         |         |          |                              |         |         |          |
|----------------------------------|---------------------|---------|---------|----------|---------------------|---------|---------|----------|----------------------|---------|---------|----------|------------------------------|---------|---------|----------|
|                                  | Tinggi Tanaman (cm) |         |         |          | Jumlah Daun (helai) |         |         |          | Diameter Batang (mm) |         |         |          | Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) |         |         |          |
|                                  | (4 MST)             | (6 MST) | (8 MST) | (10 MST) | (4 MST)             | (6 MST) | (8 MST) | (10 MST) | (4 MST)              | (6 MST) | (8 MST) | (10 MST) | (4 MST)                      | (6 MST) | (8 MST) | (10 MST) |
| Pupuk Organik Cair Fitofit       |                     |         |         |          |                     |         |         |          |                      |         |         |          |                              |         |         |          |
| F <sub>0</sub>                   | 14,26               | 16,16   | 20,57   | 23,86    | 4,86                | 7,64    | 11,00   | 14,02    | 4,07 b               | 4,53 b  | 5,17 b  | 5,45 b   | 21,42                        | 28,36   | 32,26   | 35,75 b  |
| F <sub>1</sub>                   | 14,78               | 17,34   | 21,53   | 24,55    | 4,86                | 7,55    | 10,75   | 14,09    | 4,27 a               | 4,63 a  | 5,34 a  | 5,65 a   | 22,84                        | 29,57   | 34,37   | 38,36 a  |
| Pupuk NPK 15:15:15 Bintang Prima |                     |         |         |          |                     |         |         |          |                      |         |         |          |                              |         |         |          |
| N <sub>0</sub>                   | 13,85               | 15,75   | 19,60   | 22,72    | 4,72                | 7,72    | 10,61   | 13,61    | 4,17                 | 4,53    | 5,26    | 5,56     | 21,25                        | 29,43   | 32,95   | 36,68    |
| N <sub>1</sub>                   | 14,81               | 16,50   | 21,50   | 24,88    | 4,94                | 7,72    | 10,78   | 14,16    | 4,36                 | 4,70    | 5,23    | 5,57     | 22,94                        | 30,56   | 34,53   | 38,07    |
| N <sub>2</sub>                   | 14,26               | 16,92   | 20,67   | 23,58    | 5,00                | 7,55    | 11,83   | 14,22    | 4,07                 | 4,60    | 5,13    | 5,35     | 22,33                        | 29,10   | 33,67   | 37,31    |
| N <sub>3</sub>                   | 14,32               | 17,21   | 22,11   | 24,93    | 4,72                | 7,55    | 10,66   | 14,00    | 4,18                 | 4,64    | 5,25    | 5,61     | 21,30                        | 27,46   | 32,33   | 36,12    |
| N <sub>4</sub>                   | 15,35               | 17,34   | 21,38   | 24,90    | 4,94                | 7,44    | 10,78   | 14,28    | 4,06                 | 4,43    | 5,41    | 5,67     | 22,85                        | 28,28   | 33,09   | 37,63    |
| Interaksi Kedua Perlakuan        |                     |         |         |          |                     |         |         |          |                      |         |         |          |                              |         |         |          |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub>    | 13,51               | 15,35   | 18,30   | 21,35    | 4,77                | 7,66    | 10,55   | 13,55    | 3,90                 | 4,48    | 5,30    | 5,57     | 19,47                        | 28,03   | 29,89   | 32,68    |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub>    | 14,08               | 16,01   | 20,94   | 24,79    | 4,77                | 7,89    | 10,77   | 14,11    | 4,31                 | 4,70    | 5,31    | 5,59     | 23,36                        | 31,83   | 36,29   | 39,58    |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub>    | 14,99               | 16,74   | 21,58   | 25,05    | 5,22                | 7,89    | 13,22   | 14,89    | 4,14                 | 4,56    | 5,03    | 5,29     | 23,12                        | 30,19   | 33,61   | 37,21    |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub>    | 13,46               | 15,72   | 20,44   | 23,35    | 4,66                | 7,55    | 10,44   | 13,77    | 4,14                 | 4,59    | 4,98    | 5,31     | 20,96                        | 26,44   | 31,85   | 35,27    |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub>    | 15,25               | 16,99   | 21,61   | 24,73    | 4,89                | 7,22    | 10,55   | 13,77    | 3,86                 | 4,30    | 5,24    | 5,50     | 20,18                        | 25,33   | 29,64   | 34,03    |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub>    | 14,20               | 16,19   | 20,90   | 24,09    | 4,66                | 7,77    | 10,66   | 13,66    | 4,44                 | 4,57    | 5,21    | 5,55     | 23,02                        | 30,83   | 36,01   | 39,60    |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub>    | 15,54               | 17,00   | 22,06   | 24,97    | 5,11                | 7,55    | 10,78   | 14,22    | 4,41                 | 4,70    | 5,14    | 5,55     | 22,51                        | 29,29   | 32,77   | 36,56    |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub>    | 13,53               | 17,11   | 19,76   | 22,10    | 4,78                | 7,22    | 10,44   | 13,55    | 3,99                 | 4,63    | 5,23    | 5,40     | 21,54                        | 28,02   | 33,72   | 37,41    |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub>    | 15,17               | 18,70   | 23,78   | 26,50    | 4,78                | 7,55    | 10,88   | 14,22    | 4,22                 | 4,69    | 5,51    | 5,91     | 21,64                        | 28,47   | 32,80   | 36,98    |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub>    | 15,44               | 17,69   | 21,15   | 25,08    | 5,00                | 7,66    | 11,00   | 14,78    | 4,26                 | 4,57    | 5,59    | 5,83     | 25,51                        | 31,23   | 36,53   | 41,24    |

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

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Pemberian pupuk fitofit memberikan pengaruh berbeda nyata pada parameter diameter batang 4, 6, 8, 10 MST dan luas daun 10 MST.
2. Pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh tidak berbeda nyata pada seluruh parameter.
3. Pemberian pupuk organik cair (fitofit) dan pupuk NPK tidak memberikan interaksi nyata pada seluruh parameter.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pupuk organik cair fitofit dan dosis pupuk NPK di lokasi yang berbeda untuk mengetahui dosis optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah. 2010. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) .  
Buku Panduan Teknis Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.).  
Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementrian Pertanian.
- Anonim. 2004. Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.).  
<http://www.budidaya-tanaman-kakao/net>.
- \_\_\_\_\_. 2007. Pengolahan Kakao. [www.pustakadeptan.go.id/publikasi/wr284063.pdf](http://www.pustakadeptan.go.id/publikasi/wr284063.pdf).
- \_\_\_\_\_. 2013. <http://www.jualpupuknpk.com/2013/10/pupuk-npk-15-15-15-bintang-prima.html?m=1>.
- \_\_\_\_\_. 2014. Pupuk Organik Cair Fitofit- [www.Google.com](http://www.Google.com). pupuk- Organik-cair- Fitofit-Com.
- Butler, D. R. and Umaharam. 2004. Working with cocoa germplasm. *In*:Susilo, A. W. 2004. kemampuan menyerbuk sendiri beberapa klon kakao (*Theobroma cacao* L). *Pelita Perkebunan* 22: 159-167.
- Damayanti. 2014. [http://m.kompasiana.com/damayanti/kandungan-manfaat-pupuk-npk\\_5530053b6ea834120b8b45d3](http://m.kompasiana.com/damayanti/kandungan-manfaat-pupuk-npk_5530053b6ea834120b8b45d3).
- Dwijoseputro. 1987. *In*: Ridawati, M. 2013. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK (16:16:16) Pada Tanah Ultisol di Polybag. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.13 No.4 2013*. Diakses tanggal 29 Maret 2017.
- Ebet, S. R. S. Jonatan, G. Sabarina, T. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Fitter, A. H. dan Hay, R. K. M. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Universitas Gadjah Mada. *In* : Indah, P. S. S., B. Siagian, dan J. Ginting. 2014. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Pupuk NPK dan Hayati. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. *Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337 – 6597 Vol.2, No.2 : 447 – 459, Maret 2014*. Diakses tanggal 29 Maret 2017.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Hakim, N. Yusuf, M. Lubis, A.M. Ehoni, S. Rudi, M. G.B. Hong dan H. Baihy. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Harjadi, S. 1986. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hasibuan, B. E. 2006. Pupuk Dan Pemupukan. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kemenperin. 2015. <http://www.kemenperin-BPS.go.id/artikel/7474/Pemerintah-Genjot-Produksi-Kakao>.
- Konam, J. Y. Namailu, R. Daniel dan D. Guest. 2009. Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu untuk Produksi Kakao Berkelanjutan. Panduan pelatihan untuk petani dan penyuluh. 36 hal.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2001. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta.
- Lubis. A. 2000. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Teknik Budidaya Tanaman. Sinar. Medan.
- Mulato. 2005. *Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat penelitian Kopi dan Kakao. Jember. Indonesia.
- Nur Asma. 2011. Studi Pengaruh Pencelupan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). basah dengan Air Kapur Secara Berkala Selama Fermentasi. Skripsi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nyakpa, M. Y. Lubis, A. M. Pulung, M. A. Amroh, A. G. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim. 1998. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Penelitian Pertanian Indonesia. 2009. Kajian Pupuk Cair Fitofit Terhadap Ketersediaan Hara Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Serta Keuntungan Nilai Usaha Tani. Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Indonesia, Vol. 26, No. 2, Hal. 112-113 Tahun 2009; ISSN:0216-3713. <http://fjb.m.kaskus.co.id/thread/54b31bf460e24b53348b4576/fitofit---pupuk-cair-organik-kolaborasi-enzim-dan-nano-teknologi/>.

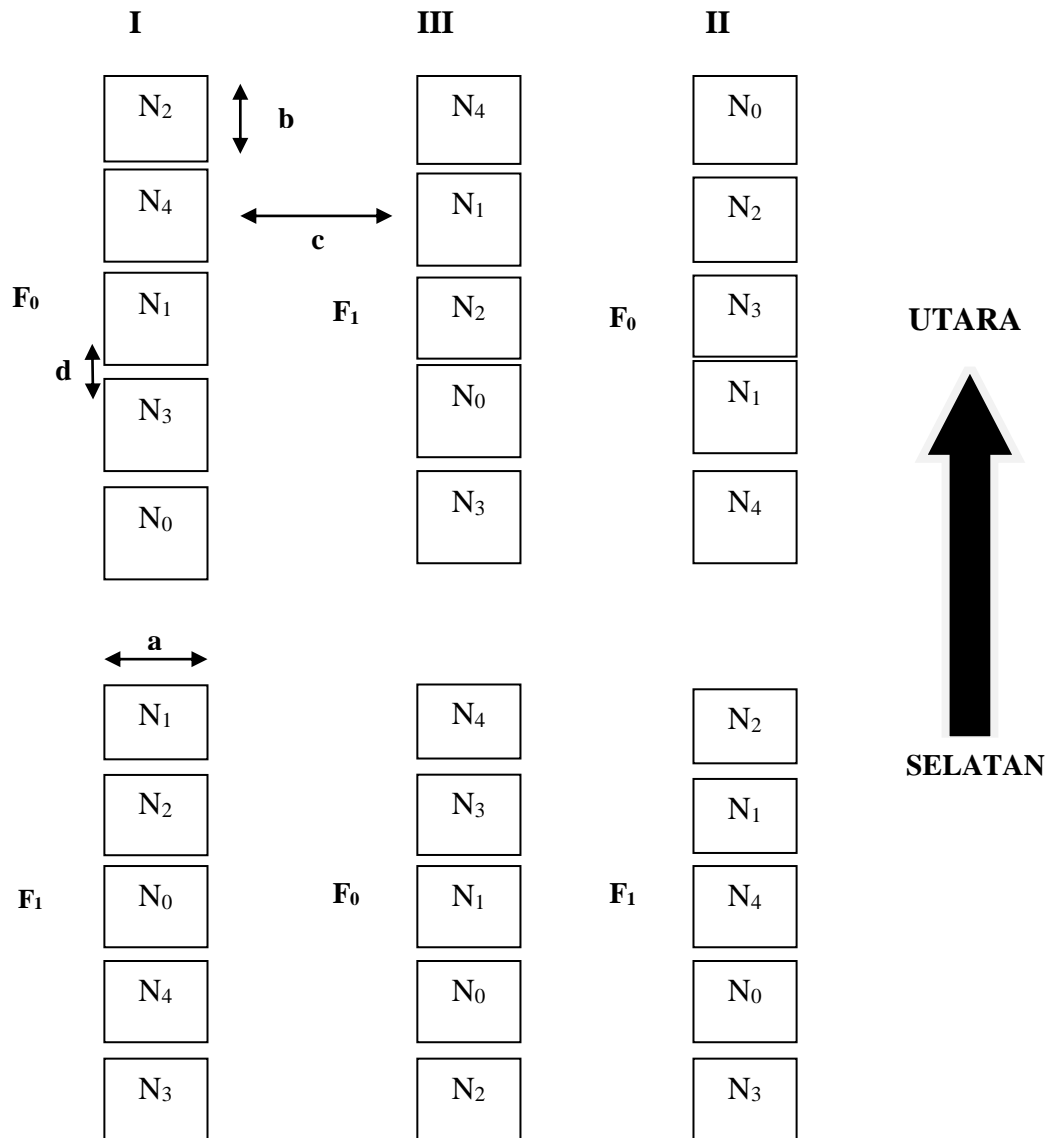
- Prawoto, A.A. dan Iskandar, A. K. 2004. *Pengaruh Tinggi Tempat Penanaman Kakao Terhadap Kadar Lemak dan Komposisi Asam Lemak*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. Indonesia.
- PPKKI. 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Agromedia Pustaka, Jakarta. 328 hlm.
- Pujiyanto, dan S. Abdoellah. 2008. Pemupukan, Hlm 133-137. Dalam *Panduan Lengkap Kakao* (Wahyudi et al., eds.). Penyebar Semangat. Jakarta. 27-37.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao (Kiat mengatasi permasalahan praktis)*, PT. Agromedia Pustaka.
- Ridawati, M. 2013. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK (16:16:16) Pada Tanah Ultisol Di Polybag. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.13 No.4 Tahun 2013*.
- Rijadi, S. 2009. *Teknik Pembibitan Tanaman Kakao*. Politeknik Negeri Lampung.
- Rino D. C. Nahampun. 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.
- Rizwan. 2008. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Sifat Tanah Dan Hasil Kacang Panjang. *Pengkajian Teknologi Pertanian*. <http://www.Deptan.go.id>. Diakses Tanggal 23 Februari 2015.
- Rohman. 2014. <http://www.produknaturalnusantara-rohman.blogspot.id/pupuk-organik-cair/> Manfaat organik cair.
- Rosmarkam, A dan Nasih W Y. 2007. *Ilmu kesuburan tanah*. Pn Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, E.S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sebastian 2001. <http://www.medanbisnisdaily.com/m/news/read/2014/11/24/131389/sebastian-sukses-terapkan-enzim-fitofit/>.
- Simanungkalit, P. 2013. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.2, Maret 2013*. USU.MEDAN.
- Siregar, F. D. 2010. *Budidaya Melon Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Soil Improvement Comitte California Fertilizer Association. 1998. Western Fertilities Handbook Second Horticulture Edition. Interstate Publisher Inc., Illinois.
- Suhendi, D. Winarno, H. Dan Susilo, A. W. 2004. *Peningkatan Produksi dan Mutu Hasil Kakao Melalui Penggunaan Klon Unggul Baru*. Prosiding Simposium Kakao 2004, Yogyakarta.
- Sunanto, H. 1994. *Coklat Pengelolaan Hasil dan Aspek Ekonominya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Suriatna, R. 2002. *Pupuk dan Pemupukan*. Medyatama Perkasa. Jakarta.
- Sutejo. 1992. *In: Ridawati, M. 2013. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK (16:16:16) Pada Tanah Ultisol di Polybag. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.13 No.4 2013*. Diakses tanggal 29 Maret 2017.*
- Wibisono, A dan M. Basri. 1993. *Pemanfaatan Limbah Organik untuk Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, H. 2009. *Bahan Tanam*. Dalam “Panduan Lengkap Kakao” (Wahyudi et al., eds.). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Varheyen. 2008. *Manfaat Penyemprotan pupuk cair*. Penebar Swadaya. Jakarta



## LAMPIRAN

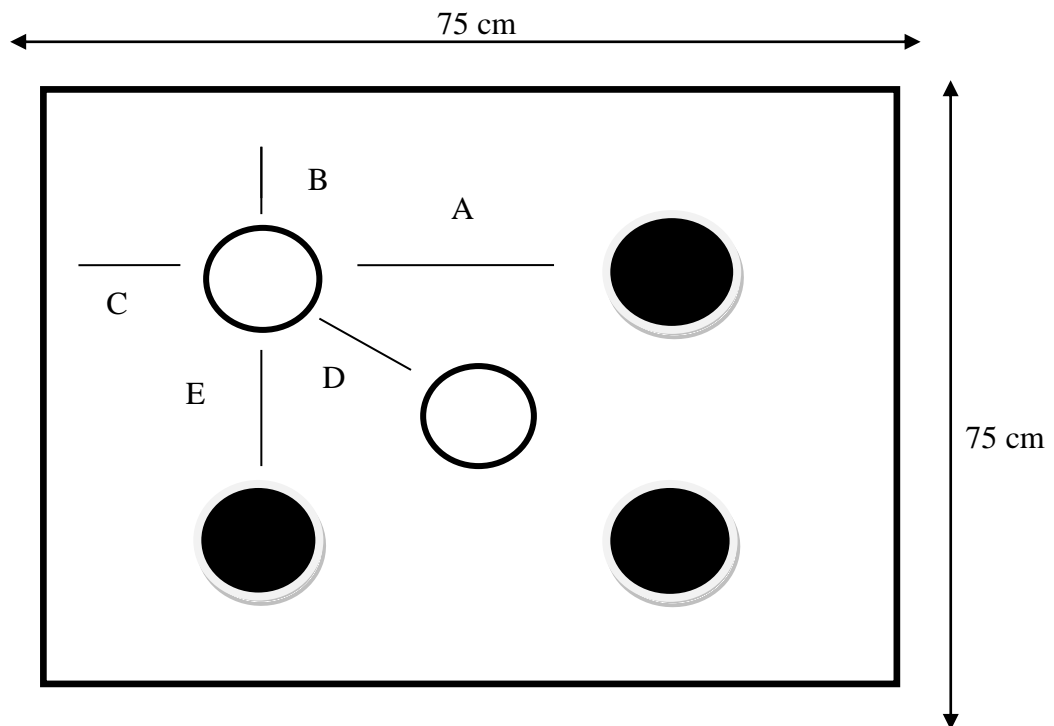
Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian



Keterangan :

- a. Lebar plot penelitian : 75 cm
- b. Panjang plot penelitian : 75 cm
- c. Jarak antar ulangan : 50 cm
- d. Jarak antar plot : 50 cm

## Lampiran 2. Contoh Bagan Sampel Penelitian

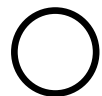


## Keterangan :

- A = Jarak antar barisan : 25 cm  
 B = Jarak tepi tanaman : 12,5 cm  
 C = Jarak tepi tanaman : 12,5 cm  
 D = Jarak antar tanaman : 12,5 cm  
 E = Jarak dalam barisan : 25 cm



: Tanaman Sampel



: Tanaman Bukan Sampel

### Lampiran 3. Deskripsi Klon Kakao ICS 60

#### **Klon Kakao ICS 60**

Klon penghasil biji ungu hasil pengembangan tahun 1980'an

Produksi tinggi

Habitus tanaman besar

Daya hasil 1.5 ton/ha

Berat biji kering 1.67 g/biji

Kadar lemak biji 54%

Warna flush merah kekuningan

Bentuk daun panjang meruncing

Ujung daun meruncing

Pangkal daun tumpul

Bentuk buah bulat memanjang

Pangkal buah tumpul dengan leher botol

Kulit buah kasar

Alur buah tegas

Ujung buah meruncing

Warna buah muda hijau muda

Warna buah masak kuning

Bersifat tidak kompatibel menyerbuk sendiri

Moderat tahan penyakit busuk buah

Rentan penyakit VSD dan Rentan hama PBK

Lampiran 4. Tinggi Tanaman Umur 4 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I       | II     | III    |        |        |
|                               | (cm)    |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 12.16   | 13.36  | 15.00  | 40.52  | 13.51  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 12.96   | 16.76  | 12.53  | 42.25  | 14.08  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 15.26   | 16.96  | 12.76  | 44.98  | 14.99  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 15.43   | 10.36  | 14.60  | 40.39  | 13.46  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 16.20   | 14.60  | 14.96  | 45.76  | 15.25  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 12.40   | 14.83  | 15.37  | 42.60  | 14.20  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 12.76   | 17.19  | 16.66  | 46.61  | 15.54  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 10.06   | 16.83  | 13.70  | 40.59  | 13.53  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 16.23   | 16.76  | 12.53  | 45.52  | 15.17  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 16.48   | 16.00  | 13.83  | 46.31  | 15.44  |
| Total                         | 139.94  | 153.65 | 141.94 | 435.53 | 145.18 |
| Rataan                        | 13.99   | 15.37  | 14.19  | 43.55  | 14.52  |

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 10,97  | 5,48  | 1,76 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 1,99   | 1,99  | 0,64 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 9,33   | 3,11  |         |                 |
| N               | 4  | 7,90   | 1,97  | 0,48 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 9,55   | 2,39  | 0,58 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 74,01  | 4,11  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 113,75 | 19,06 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 12,15 %  
 KKb = 13,97 %

Lampiran 6. Tinggi Tanaman Umur 6 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN          |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I                | II     | III    |        |        |
|                               | ..... (cm) ..... |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 13.36            | 15.50  | 17.19  | 46.05  | 15.35  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 15.36            | 17.16  | 15.50  | 48.02  | 16.01  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 18.10            | 17.38  | 14.73  | 50.21  | 16.74  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 20.10            | 11.16  | 15.90  | 47.16  | 15.72  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 18.23            | 15.90  | 16.83  | 50.96  | 16.99  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 14.06            | 16.30  | 18.21  | 48.57  | 16.19  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 15.33            | 18.24  | 17.43  | 51.00  | 17.00  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 17.43            | 17.23  | 16.66  | 51.32  | 17.11  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 18.96            | 19.63  | 17.50  | 56.09  | 18.70  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 19.12            | 17.53  | 16.43  | 53.08  | 17.69  |
| Total                         | 170.05           | 166.03 | 166.38 | 502.46 | 167.49 |
| Rataan                        | 17.01            | 16.60  | 16.64  | 50.25  | 16.75  |

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 6 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 0,99   | 0,50  | 0,20 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 10,40  | 10,40 | 4,27 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 7,30   | 2,43  |         |                 |
| N               | 4  | 9,65   | 2,41  | 0,62 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 6,39   | 1,60  | 0,41 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 69,63  | 3,87  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 104,36 | 21,20 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 9,31%  
 KKb = 11,74 %

Lampiran 8. Tinggi Tanaman Umur 8 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I       | II     | III    |        |        |
| ..... (cm) .....              |         |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 15.60   | 18.46  | 20.83  | 54.89  | 18.30  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 22.33   | 22.06  | 18.43  | 62.82  | 20.94  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 24.00   | 22.47  | 18.26  | 64.73  | 21.58  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 26.66   | 14.03  | 20.63  | 61.32  | 20.44  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 25.51   | 19.16  | 20.16  | 64.83  | 21.61  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 17.63   | 19.36  | 25.70  | 62.69  | 20.90  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 18.86   | 23.22  | 24.10  | 66.18  | 22.06  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 20.00   | 19.63  | 19.66  | 59.29  | 19.76  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 20.53   | 24.40  | 26.40  | 71.33  | 23.78  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 20.79   | 22.86  | 19.80  | 63.45  | 21.15  |
| Total                         | 211.91  | 205.65 | 213.97 | 631.53 | 210.51 |
| Rataan                        | 21.19   | 20.57  | 21.40  | 63.15  | 21.05  |

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0.05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 3.76   | 1.88  | 0.08 tn | 3.55            |
| F               | 1  | 6.86   | 6.86  | 0.31 tn | 4.41            |
| GALAT a         | 3  | 67.44  | 22.48 |         |                 |
| N               | 4  | 22.13  | 5.53  | 0.68 tn | 2.93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 27.11  | 6.78  | 0.83 tn | 2.93            |
| GALAT b         | 18 | 147.43 | 8.19  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 274.72 | 51.72 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 22,52 %  
 KKb = 13,60%

Lampiran 10. Tinggi Tanaman Umur 10 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I       | II     | III    |        |        |
| ..... (cm) .....              |         |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 18.26   | 20.70  | 25.10  | 64.06  | 21.35  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 24.57   | 26.70  | 23.10  | 74.37  | 24.79  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 26.36   | 26.90  | 21.90  | 75.16  | 25.05  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 29.37   | 16.43  | 24.26  | 70.06  | 23.35  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 28.46   | 22.40  | 23.33  | 74.19  | 24.73  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 21.56   | 22.10  | 28.60  | 72.26  | 24.09  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 22.47   | 26.12  | 26.33  | 74.92  | 24.97  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 22.43   | 21.76  | 22.10  | 66.29  | 22.10  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 23.40   | 26.33  | 29.76  | 79.49  | 26.50  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 23.91   | 25.66  | 25.66  | 75.23  | 25.08  |
| Total                         | 240.79  | 235.10 | 250.14 | 726.03 | 242.01 |
| Rataan                        | 24.08   | 23.51  | 25.01  | 72.60  | 24.20  |

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 10 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0.05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 11.53  | 5.77  | 0.40 tn | 3.55            |
| F               | 1  | 3.57   | 3.57  | 0.25 tn | 4.41            |
| GALAT a         | 3  | 43.59  | 14.53 |         |                 |
| N               | 4  | 24.40  | 6.10  | 0.69 tn | 2.93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 35.80  | 8.95  | 1.01 tn | 2.93            |
| GALAT b         | 18 | 159.44 | 8.86  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 278.33 | 47.77 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 15,75%  
 KKb = 12,30%

Lampiran 12. Jumlah Daun Umur 4 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
| ..... (helai) .....           |         |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 4.66    | 4.66  | 5.00  | 14.32  | 4.77   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 4.66    | 5.00  | 4.66  | 14.32  | 4.77   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 5.66    | 5.00  | 5.00  | 15.66  | 5.22   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 4.33    | 4.33  | 5.33  | 13.99  | 4.66   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 5.66    | 4.00  | 5.00  | 14.66  | 4.89   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 4.00    | 4.66  | 5.33  | 13.99  | 4.66   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 4.66    | 5.66  | 5.00  | 15.32  | 5.11   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 4.00    | 5.00  | 5.33  | 14.33  | 4.78   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 4.00    | 5.33  | 5.00  | 14.33  | 4.78   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 5.00    | 4.66  | 5.33  | 14.99  | 5.00   |
| Total                         | 46.63   | 48.30 | 50.98 | 145.91 | 48.64  |
| Rataan                        | 4.66    | 4.83  | 5.10  | 14.59  | 4.86   |

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 4 MST

| SK              | DB | JK   | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 0,96 | 0,48 | 0,83 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 0,00 | 0,00 | 0,00 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 1,73 | 0,58 |         |                 |
| N               | 4  | 0,43 | 0,11 | 0,58 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 0,52 | 0,13 | 0,69 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 3,36 | 0,19 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 7,00 | 1,48 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 15,63%  
 KKb = 8,88%



Lampiran 14. Jumlah Daun Umur 6 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
| ..... (helai) .....           |         |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 7.33    | 8.00  | 7.66  | 22.99  | 7.66   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 8.00    | 8.00  | 7.66  | 23.66  | 7.89   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 8.00    | 8.00  | 7.66  | 23.66  | 7.89   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 7.66    | 6.33  | 8.66  | 22.65  | 7.55   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 8.00    | 6.00  | 7.66  | 21.66  | 7.22   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 6.66    | 8.00  | 8.66  | 23.32  | 7.77   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 6.33    | 8.00  | 8.33  | 22.66  | 7.55   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 7.00    | 7.00  | 7.66  | 21.66  | 7.22   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 6.66    | 7.33  | 8.66  | 22.65  | 7.55   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 7.33    | 7.33  | 8.33  | 22.99  | 7.66   |
| Total                         | 72.97   | 73.99 | 80.94 | 227.90 | 75.97  |
| Rataan                        | 7.30    | 7.40  | 8.09  | 22.79  | 7.60   |

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 6 MST

| SK              | DB | JK    | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0.05 |
|-----------------|----|-------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 3.76  | 1.88 | 1.78 tn | 3.55            |
| F               | 1  | 0.06  | 0.06 | 0.06 tn | 4.41            |
| GALAT a         | 3  | 3.17  | 1.06 |         |                 |
| N               | 4  | 0.35  | 0.09 | 0.27 tn | 2.93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 1.09  | 0.27 | 0.83 tn | 2.93            |
| GALAT b         | 18 | 5.87  | 0.33 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 14.30 | 3.68 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 13,54%  
 KKb = 7,52%

Lampiran 16. Jumlah Daun Umur 8 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I       | II     | III    |        |        |
| ..... (helai) .....           |         |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 10.00   | 10.66  | 11.00  | 31.66  | 10.55  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 9.66    | 11.33  | 11.33  | 32.32  | 10.77  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 17.00   | 11.66  | 11.00  | 39.66  | 13.22  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 10.33   | 9.66   | 11.33  | 31.32  | 10.44  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 11.66   | 9.33   | 10.66  | 31.65  | 10.55  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 9.33    | 11.00  | 11.66  | 31.99  | 10.66  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 9.00    | 11.33  | 12.00  | 32.33  | 10.78  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 10.66   | 9.66   | 11.00  | 31.32  | 10.44  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 10.33   | 10.66  | 11.66  | 32.65  | 10.88  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 11.00   | 10.00  | 12.00  | 33.00  | 11.00  |
| Total                         | 108.97  | 105.29 | 113.64 | 327.90 | 109.30 |
| Rataan                        | 10.90   | 10.53  | 11.36  | 32.79  | 10.93  |

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST

| SK              | DB | JK    | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|-------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 3,50  | 1,75  | 0,76 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 0,94  | 0,94  | 0,41 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 6,90  | 2,30  |         |                 |
| N               | 4  | 6,20  | 1,55  | 0,94 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 11,27 | 2,82  | 1,72 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 29,55 | 1,64  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 58,36 | 11,00 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 13,87%  
 KKb = 11,72%

Lampiran 18. Jumlah Daun Umur 10 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I       | II     | III    |        |        |
| ..... (helai) .....           |         |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 13.00   | 13.66  | 14.00  | 40.66  | 13.55  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 14.00   | 14.66  | 13.66  | 42.32  | 14.11  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 15.00   | 15.33  | 14.33  | 44.66  | 14.89  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 13.66   | 13.33  | 14.33  | 41.32  | 13.77  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 14.66   | 13.00  | 13.66  | 41.32  | 13.77  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 12.33   | 14.00  | 14.66  | 40.99  | 13.66  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 12.33   | 15.00  | 15.33  | 42.66  | 14.22  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 13.00   | 12.66  | 15.00  | 40.66  | 13.55  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 13.33   | 14.66  | 14.66  | 42.65  | 14.22  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 15.00   | 14.00  | 15.33  | 44.33  | 14.78  |
| Total                         | 136.31  | 140.30 | 144.96 | 421.57 | 140.52 |
| Rataan                        | 13.63   | 14.03  | 14.50  | 42.16  | 14.05  |

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 10 MST

| SK              | DB | JK    | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|-------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 3,75  | 1,87 | 1,29 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 0,03  | 0,03 | 0,02 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 4,35  | 1,45 |         |                 |
| N               | 4  | 1,74  | 0,44 | 0,87 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 4,47  | 1,12 | 2,24 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 9,00  | 0,50 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 23,35 | 5,41 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 8,57%  
 KKb = 5,03%

Lampiran 20. Diameter Batang Umur 4 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
|                               | (mm)    |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 4.20    | 3.33  | 4.17  | 11.70  | 3.90   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 4.46    | 4.21  | 4.25  | 12.92  | 4.31   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 4.26    | 3.86  | 4.31  | 12.43  | 4.14   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 4.35    | 4.28  | 3.80  | 12.43  | 4.14   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 3.00    | 4.37  | 4.20  | 11.57  | 3.86   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 4.25    | 4.35  | 4.72  | 13.32  | 4.44   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 4.31    | 4.36  | 4.56  | 13.23  | 4.41   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 3.43    | 4.30  | 4.25  | 11.98  | 3.99   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 4.43    | 3.90  | 4.33  | 12.66  | 4.22   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 4.28    | 4.33  | 4.18  | 12.79  | 4.26   |
| Total                         | 40.97   | 41.29 | 42.77 | 125.03 | 41.68  |
| Rataan                        | 4.10    | 4.13  | 4.28  | 12.50  | 4.17   |

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 4 MST

| SK              | DB | JK   | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 0,18 | 0,09 | 6,07 *  | 3,55            |
| F               | 1  | 0,29 | 0,29 | 18,85 * | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 0,05 | 0,02 |         |                 |
| N               | 4  | 0,35 | 0,09 | 0,62 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 0,46 | 0,11 | 0,82 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 2,52 | 0,14 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 3,84 | 0,73 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 Kka = 2,96%  
 KKb = 8,97%

Lampiran 22. Diameter Batang Umur 6 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
| ..... (mm) .....              |         |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 4.60    | 4.30  | 4.55  | 13.45  | 4.48   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 4.87    | 4.63  | 4.61  | 14.11  | 4.70   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 4.46    | 4.46  | 4.76  | 13.68  | 4.56   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 4.65    | 4.58  | 4.53  | 13.76  | 4.59   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 3.50    | 4.68  | 4.71  | 12.89  | 4.30   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 4.41    | 4.56  | 4.73  | 13.70  | 4.57   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 4.63    | 4.80  | 4.66  | 14.09  | 4.70   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 4.40    | 4.74  | 4.76  | 13.90  | 4.63   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 4.81    | 4.60  | 4.65  | 14.06  | 4.69   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 4.53    | 4.80  | 4.38  | 13.71  | 4.57   |
| Total                         | 44.86   | 46.15 | 46.34 | 137.35 | 45.78  |
| Rataan                        | 4.49    | 4.62  | 4.63  | 13.74  | 4.58   |

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 6 MST

| SK              | DB | JK   | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 0,13 | 0,06 | 4,97 *  | 3,55            |
| F               | 1  | 0,08 | 0,08 | 6,30 *  | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 0,04 | 0,01 |         |                 |
| N               | 4  | 0,25 | 0,06 | 0,95 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 0,06 | 0,02 | 0,24 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 1,21 | 0,07 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 1,78 | 0,31 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 Kka = 2,49%  
 KKb = 5,66%

Lampiran 24. Diameter Batang Umur 8 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
| ..... (mm) .....              |         |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 5.40    | 5.23  | 5.27  | 15.90  | 5.30   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 5.58    | 5.33  | 5.03  | 15.94  | 5.31   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 4.80    | 5.10  | 5.20  | 15.10  | 5.03   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 4.90    | 5.50  | 4.53  | 14.93  | 4.98   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 4.33    | 5.83  | 5.56  | 15.72  | 5.24   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 4.86    | 5.56  | 5.21  | 15.63  | 5.21   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 4.80    | 5.50  | 5.12  | 15.42  | 5.14   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 4.90    | 5.94  | 4.86  | 15.70  | 5.23   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 5.92    | 5.30  | 5.32  | 16.54  | 5.51   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 5.40    | 6.03  | 5.33  | 16.76  | 5.59   |
| Total                         | 50.89   | 55.32 | 51.43 | 157.64 | 52.55  |
| Rataan                        | 5.09    | 5.53  | 5.14  | 15.76  | 5.25   |

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 8 MST

| SK              | DB | JK   | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 1,17 | 0,58 | 29,31 * | 3,55            |
| F               | 1  | 0,20 | 0,20 | 10,12 * | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 0,06 | 0,02 |         |                 |
| N               | 4  | 0,24 | 0,06 | 0,43 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 0,53 | 0,13 | 0,92 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 2,57 | 0,14 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 4,77 | 1,14 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 Kka = 2,69%  
 KKb = 7,19%

Lampiran 26. Diameter Batang Umur 10 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN |       |       | Total  | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|                               | I       | II    | III   |        |        |
| ..... (mm) .....              |         |       |       |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 5.56    | 5.56  | 5.60  | 16.72  | 5.57   |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 5.87    | 5.56  | 5.33  | 16.76  | 5.59   |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 5.20    | 5.33  | 5.35  | 15.88  | 5.29   |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 5.26    | 5.75  | 4.93  | 15.94  | 5.31   |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 4.56    | 6.00  | 5.93  | 16.49  | 5.50   |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 5.00    | 5.85  | 5.81  | 16.66  | 5.55   |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 5.10    | 5.70  | 5.85  | 16.65  | 5.55   |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 5.19    | 6.01  | 5.01  | 16.21  | 5.40   |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 6.10    | 5.50  | 6.13  | 17.73  | 5.91   |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 5.60    | 6.10  | 5.80  | 17.50  | 5.83   |
| Total                         | 53.44   | 57.36 | 55.74 | 166.54 | 55.51  |
| Rataan                        | 5.34    | 5.74  | 5.57  | 16.65  | 5.55   |

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Umur 10 MST

| SK              | DB | JK   | KT   | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|------|------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 0,78 | 0,39 | 27,44*  | 3,55            |
| F               | 1  | 0,29 | 0,29 | 20,65*  | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 0,04 | 0,01 |         |                 |
| N               | 4  | 0,35 | 0,09 | 0,58 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 0,43 | 0,11 | 0,71 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 2,72 | 0,15 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 4,62 | 1,04 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 Kka = 2,14%  
 KKb = 7,01%

Lampiran 28. Luas Daun Umur 4 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN                        |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I                              | II     | III    |        |        |
|                               | ..... (cm <sup>2</sup> ) ..... |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 21.88                          | 15.97  | 20.57  | 58.42  | 19.47  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 25.80                          | 24.19  | 20.10  | 70.09  | 23.36  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 25.15                          | 22.33  | 21.88  | 69.36  | 23.12  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 25.64                          | 22.79  | 14.45  | 62.88  | 20.96  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 15.97                          | 23.58  | 20.98  | 60.53  | 20.18  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 23.25                          | 21.42  | 24.39  | 69.06  | 23.02  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 24.19                          | 20.54  | 22.79  | 67.52  | 22.51  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 19.67                          | 23.97  | 20.98  | 64.62  | 21.54  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 23.40                          | 20.54  | 20.98  | 64.92  | 21.64  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 22.79                          | 26.63  | 27.12  | 76.54  | 25.51  |
| Total                         | 227.74                         | 221.96 | 214.24 | 663.94 | 221.31 |
| Rataan                        | 22.77                          | 22.20  | 21.42  | 66.39  | 22.13  |

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 4 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 9,18   | 4,59  | 0,68 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 15,24  | 15,24 | 2,27 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 20,11  | 6,70  |         |                 |
| N               | 4  | 16,01  | 4,00  | 0,49 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 51,89  | 12,97 | 1,58 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 148,07 | 8,23  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 260,49 | 51,73 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 11,70 %  
 KKb = 12,96%



Lampiran 30. Luas Daun Umur 6 MST

| Perlakuan                     | ULANGAN            |        |        | Total  | Rataan |
|-------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                               | I                  | II     | III    |        |        |
|                               | (cm <sup>2</sup> ) |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub> | 28.56              | 28.65  | 26.89  | 84.10  | 28.03  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub> | 34.37              | 34.01  | 27.12  | 95.50  | 31.83  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub> | 34.28              | 28.65  | 27.63  | 90.56  | 30.19  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub> | 34.01              | 28.14  | 17.16  | 79.31  | 26.44  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub> | 22.79              | 28.52  | 24.67  | 75.98  | 25.33  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub> | 29.09              | 31.82  | 31.58  | 92.49  | 30.83  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub> | 32.11              | 28.14  | 27.63  | 87.88  | 29.29  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub> | 24.67              | 32.27  | 27.12  | 84.06  | 28.02  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub> | 29.70              | 26.63  | 29.09  | 85.42  | 28.47  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub> | 25.64              | 33.46  | 34.58  | 93.68  | 31.23  |
| Total                         | 295.22             | 300.29 | 273.47 | 868.98 | 289.66 |
| Rataan                        | 29.52              | 30.03  | 27.35  | 86.90  | 28.97  |

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 6 MST

| SK              | DB | JK     | KT    | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|-------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 40,60  | 20,30 | 0,78 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 10,90  | 10,90 | 0,42 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 77,76  | 25,92 |         |                 |
| N               | 4  | 33,27  | 8,32  | 0,73 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 75,99  | 19,00 | 1,66 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 205,44 | 11,41 |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 443,97 | 95,85 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 17,58%  
 KKb = 11,66%

Lampiran 32. Luas Daun Umur 8 MST

| Perlakuan                      | ULANGAN |        |        | Total  | Rataan |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                                | I       | II     | III    |        |        |
| ..... (cm <sup>2</sup> ) ..... |         |        |        |        |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub>  | 31.22   | 29.71  | 28.74  | 89.67  | 29.89  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub>  | 39.29   | 39.88  | 29.71  | 108.88 | 36.29  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub>  | 39.10   | 31.64  | 30.10  | 100.84 | 33.61  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub>  | 39.21   | 31.20  | 25.14  | 95.55  | 31.85  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub>  | 27.63   | 33.10  | 28.19  | 88.92  | 29.64  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub>  | 35.62   | 35.64  | 36.77  | 108.03 | 36.01  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub>  | 37.05   | 31.23  | 30.03  | 98.31  | 32.77  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub>  | 32.63   | 36.91  | 31.62  | 101.16 | 33.72  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub>  | 35.25   | 29.74  | 33.42  | 98.41  | 32.80  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub>  | 33.40   | 37.69  | 38.50  | 109.59 | 36.53  |
| Total                          | 350.40  | 336.74 | 312.22 | 999.36 | 333.12 |
| Rataan                         | 35.04   | 33.67  | 31.22  | 99.94  | 33.31  |

Lampiran 33. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 8 MST

| SK              | DB | JK     | KT     | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|--------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 74,85  | 37,43  | 2,18 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 33,37  | 33,37  | 1,94 tn | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 51,48  | 17,16  |         |                 |
| N               | 4  | 16,60  | 4,15   | 0,41 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 114,02 | 28,51  | 2,82 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 181,66 | 10,09  |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 471,98 | 130,70 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 Kka = 12,44%  
 KKb = 9,54%

Lampiran 34. Luas Daun Umur 10 MST

| Perlakuan                      | ULANGAN |        |        | Total   | Rataan |
|--------------------------------|---------|--------|--------|---------|--------|
|                                | I       | II     | III    |         |        |
| ..... (cm <sup>2</sup> ) ..... |         |        |        |         |        |
| F <sub>0</sub> N <sub>0</sub>  | 34.15   | 32.30  | 31.60  | 98.05   | 32.68  |
| F <sub>0</sub> N <sub>1</sub>  | 42.00   | 43.70  | 33.05  | 118.75  | 39.58  |
| F <sub>0</sub> N <sub>2</sub>  | 41.21   | 35.21  | 35.21  | 111.63  | 37.21  |
| F <sub>0</sub> N <sub>3</sub>  | 41.30   | 35.08  | 29.42  | 105.80  | 35.27  |
| F <sub>0</sub> N <sub>4</sub>  | 30.67   | 39.01  | 32.40  | 102.08  | 34.03  |
| F <sub>1</sub> N <sub>0</sub>  | 39.10   | 39.90  | 39.80  | 118.80  | 39.60  |
| F <sub>1</sub> N <sub>1</sub>  | 40.07   | 35.41  | 34.21  | 109.69  | 36.56  |
| F <sub>1</sub> N <sub>2</sub>  | 36.71   | 40.11  | 35.40  | 112.22  | 37.41  |
| F <sub>1</sub> N <sub>3</sub>  | 38.52   | 33.71  | 38.71  | 110.94  | 36.98  |
| F <sub>1</sub> N <sub>4</sub>  | 38.93   | 43.57  | 41.22  | 123.72  | 41.24  |
| Total                          | 382.66  | 378.00 | 351.02 | 1111.68 | 370.56 |
| Rataan                         | 38.27   | 37.80  | 35.10  | 111.17  | 37.06  |

Lampiran 35. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Umur 10 MST

| SK              | DB | JK     | KT     | F.hit   | F.Tabel<br>0,05 |
|-----------------|----|--------|--------|---------|-----------------|
| ULANGAN         | 2  | 58,36  | 29,18  | 2,67 tn | 3,55            |
| F               | 1  | 50,86  | 50,86  | 4,66 *  | 4,41            |
| GALAT a         | 3  | 32,73  | 10,91  |         |                 |
| N               | 4  | 18,83  | 4,71   | 0,50 tn | 2,93            |
| INTERAKSI F x N | 4  | 117,09 | 29,27  | 3,11 tn | 2,93            |
| GALAT b         | 18 | 169,41 | 9,41   |         |                 |
| TOTAL           | 32 | 447,28 | 134,34 |         |                 |

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 Kka = 8,91%  
 KKb = 8,28%