

**PENGARUH PERENDAMAN BIJI DALAM GIBERELIN DAN
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR KIRINYUH
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

SKRIPSI

Oleh :

**HARI IFAN MAULANA
1304290144
AGROEKOTEKNOLOGI**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

**PENGARUH PERENDAMAN BIJI DALAM GIBERELIN DAN
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR KIRINYUH
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

SKRIPSI

Oleh :

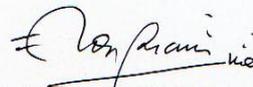
**HARI IFAN MAULANA
1304290144
AGROTEKNOLOGI**

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

Komisi Pembimbing



Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S.
Ketua



Farida Hariani, S.P., M.P.
Anggota

Disahkan Oleh:
Dekan



Ir. Asritanarni Manar, M.P.



Tanggal Lulus : 20 Oktober 2018

RINGKASAN

Hari Ifan Maulana, penelitian berjudul “**Pengaruh Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Kirinyuh terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**”. Dibimbing oleh : Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Farida Hariani, S.P., M.P sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman biji dalam giberelin dan pemberian pupuk organik cair kirinyuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara di jalan Tuar Kecamatan Medan Amplas, pada bulan mei sampai Agustus 2018. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan dan terdiri dari dua faktor yang diteliti, yaitu: faktor perendaman biji dalam giberelin (G) dengan 3 taraf (G0= 0 jam, G1= 12 jam, G2= 24 jam), dan faktor pupuk organik cair tanaman kirinyuh (P) dengan 3 taraf (P0= 0 ml/polibeg, P1= 50 ml/polibeg, P2= 100 ml/polibeg).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman biji dalam giberelin berpengaruh pada tinggi bibit dan jumlah daun umur 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam, serta berat basah dan kering tanaman bibit dengan lama perendaman terbaik selama 24 jam, sedangkan pupuk organik cair tanaman kirinyuh serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh pada semua parameter pengamatan.

Kata kunci : *Theobroma cacao* L, giberelin, POC kirinyuh.

SUMMARY

Hari Ifan Maulana, the Research titled “ **The Influence of Immersion seeds in Giberelin and Provesion of Liquid Organic Kirinyuh to the growth of Cacao seedling (*Theoboma cacao* L.)**” Supervised by: Ir. Aidi Daslin Sagala M.S as head of the supervised commision and Farida Hariani S.P.,M.P as co supervised commision. Research aims to find out influence of immersion of seeds in Giberelin and liquid organic fertlizer of kirinyuh on the growth of cocoa planting material.

This Research was carried out in the experimental garden Faculty of Agriculture North Sumatera Muhammadiyah University at Tuar street Medan Amplas subdistricts. This research was conducted in May to August 2018. The Research Method used Complete Rndomized Blok Design (CRBD) with three replication and consist of two factor namely : seed immersion in Giberelin (G) with three levels (G0= without soaking, G1= 12 Hours, G2= 24 Hours) and factor liquid organic fertilizer Kirinyuh (P) with three levels (P0= without giving, G1= 50 ml/polybag, G2= 100 ml/polybag).

This result showed that soaking seeds in giberelin have effect on height of plant and number of leaves ages 8, 10 and 12 WAP (week after planting), while the liquid organic fertilizer of kirinyuh and both interaction have no effect for all observed parameters no significant effect on all doservation parameters.

Keyword : *Theobroma cacao* L, Giberelin, Liquid Organic Fertilizer of Kirinyuh

PERNYATAAN

Dengan ini saya :
Nama : Hari Ifan Maulana
NPM : 1304290144
Judul : PENGARUH PERENDAMAN BIJI DALAM GIBERELIN DAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR KIRINYUH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Kirinyuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah 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 (plagiatisme), 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,

Yang menyatakan

Materai 6000



Hari Ifan Maulana.

RIWAYAT HIDUP

Hari Ifan Maulana dilahirkan pada tanggal 8 Desember 1995 di Desa Sugaran Bayu kecamatan Bandar Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. Merupakan anak kedua dari pasangan Ayahanda Misno dan Ibunda Atik.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. SD Negri 091648 Sugaran pada tahun 2001-2007.
2. SMP Panca Budi Perdagangan pada tahun 2007-2010
3. SMA Negri 1 Bandar pada tahun 2011-2013
4. Melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada program studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan pada tahun 2013.

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

1. Mengikuti Masa Perkenalan Mahasiswa Baru (MPMB) Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian UMSU tahun 2013.
2. Mengikuti Masta IMM yang di selenggarakan oleh Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Mengikuti Kegiatan yang di selenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Agroteknologi (HIMAGRO) pada tahun 2014
4. Menjadi salah Satu Anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan (HIMAGRO) pada tahun 2015-2017.
5. Menjadi salah satu Anggota dari Komunitas Berbagi Nasi UMSU (BERNAS).
6. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk kebun Bahlias Estate pada 2017.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Pengaruh Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Kirinyuh terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)".

Pada kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungannya, baik moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. DR. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan I, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan III, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. DR. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S., selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Ibu Farida Hariani, S.P., M.P., selaku Anggota Komisi.
8. Seluruh Staff Pengajar, Karyawan dan Civitas Akademika, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan hasil ini. Semoga hasil penelitian ini nantinya bermanfaat bagi semua pihak.

Medan, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------|
| RINGKASAN | i |
| RIWAYAT HIDUP | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| Latar Belakang..... | 1 |
| Tujuan Penelitian..... | 3 |
| Hipotesis | 3 |
| Kegunaan Penelitian | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| Botani Tanaman..... | 5 |
| Syarat Tumbuh | 7 |
| Sinar Matahari | 7 |
| Suhu..... | 8 |
| Curah hujan | 8 |
| Tanah..... | 8 |
| Mekanisme Penyerapan Unsur Hara | 9 |
| Peranan Perendaman Biji Dalam Giberelin..... | 10 |

| | |
|---|----|
| Peranan POC Kirinyuh | 10 |
| BAHAN METODE | 12 |
| Tempat dan Waktu..... | 12 |
| Bahan dan Alat | 12 |
| Metode Penelitian | 12 |
| Analisa Data | 13 |
| Pelaksanaan Penelitian..... | 14 |
| Pembuatan Pupuk Organik Cair Kirinyuh | 14 |
| Persiapan Lahan | 14 |
| Pembuatan Naungan..... | 14 |
| Persiapan Benih..... | 14 |
| Perendaman Biji | 15 |
| Pengisian Polibeg | 15 |
| Penyusunan Polibeg di Plot..... | 15 |
| Penanaman Bibit ke Polibeg | 15 |
| Pemeliharaan Tanaman | 15 |
| Penyiraman | 15 |
| Penyulaman..... | 16 |
| Penyiangan..... | 16 |
| Aplikasi Pupuk Organik Cair Kirinyuh | 16 |
| Pengendalian Hama dan Penyakit..... | 16 |
| Parameter pengamatan..... | 16 |
| Tinggi Tanaman | 16 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Jumlah Daun..... | 16 |
| Luas Daun | 17 |
| Berat Basah Tanaman..... | 17 |
| Berat Kering Tanaman | 17 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | 32 |
| LAMPIRAN..... | 35 |

DAFTAR TABEL

| No. | Judul | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1. | Tinggi Bibit Tanaman Kakao pada lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh | 18 |
| 2. | Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao pada Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh | 21 |
| 3. | Luas Daun Bibit Tanaman Kakao pada Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh | 24 |
| 4. | Berat Basah Bibit Tanaman Kakao pada Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh | 26 |
| 5. | Berat Kering Bibit Tanaman Kakao pada Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh | 28 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Judul | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Grafik tinggi tanaman bibit kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin | 20 |
| 2. | Grafik jumlah daun bibit tanaman kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin..... | 23 |
| 3. | Grafik berat basah bibit tanaman kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin..... | 27 |
| 4. | Grafik berat kering bibit tanaman kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin..... | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Judul | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1. | Bagan Plot Penelitian..... | 35 |
| 2. | Bagan Sampel Tanaman per Plot..... | 36 |
| 3. | Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 4 MST | 37 |
| 4. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 4 MST..... | 37 |
| 5. | Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 6 MST | 38 |
| 6. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 6 MST..... | 38 |
| 7. | Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 8 MST | 39 |
| 8. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 8 MST..... | 39 |
| 9. | Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 10 MST | 40 |
| 10. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 10 MST... | 40 |
| 11. | Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 12 MST | 41 |
| 12. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 12 MST... | 41 |
| 13. | Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MST.... | 42 |
| 14. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MST | 42 |
| 15. | Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 6 MST.... | 43 |
| 16. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 6 MST | 43 |
| 17. | Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MST.... | 44 |
| 18. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MST | 44 |
| 19. | Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 10 MST.. | 45 |
| 20. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 10 MST | 45 |
| 21. | Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MST.. | 46 |
| 22. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MST | 46 |

| | | |
|-----|--|----|
| 23. | Rataan Luas Daun (cm ²) Bibit Tanaman Kakao..... | 47 |
| 24. | Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Tanaman Kakao | 47 |
| 25. | Rataan Berat Basah (g) Bibit Tanaman Kakao..... | 48 |
| 26. | Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bibit Tanaman Kakao | 48 |
| 27. | Rataan Berat Kering (g) Bibit Tanaman Kakao | 49 |
| 28. | Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bibit Tanaman Kakao | 49 |

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kakao adalah Salah satu komoditas perkebunan yang memberikan kontribusi dalam pembangunan ekonomi nasional. Indonesia merupakan negara produsen ketiga terbesar kakao dunia setelah Ivory Coast (Pantai Gading) dan Ghana. Areal tanaman kakao di Indonesia seluas 1.4 juta hektar dengan produksi kurang lebih 500 ribu ton per tahun. Pantai Gading adalah Negara penghasil kakao terbesar dengan luas areal 1.6 juta hektar dan produksi sebesar 1.3 juta ton pertahun dan Ghana sebesar 900 ribu ton pertahun.

Pengembangan tanaman kakao di Indonesia sudah dilakukan sejak awaltahun 1980-an. Keadaan iklim dan kondisi lahan yang sesuai untuk pertumbuhan kakao mendorong peningkatan luas areal tanam, produksi dan jumlah petani yang membudidayakan tanaman kakao. Luas areal tanam pada tahun 2007 adalah 1.320 ha meningkat menjadi 2.040 ha pada tahun 2012. Peningkatan luas areal mendorong meningkatnya produksi kakao sebesar 455 ton pada tahun 2007 menjadi 673 ton pada tahun 2012. Jumlah petani yang mengusahakan tananam kakao juga meningkat sebesar 19 persen menjadi 6.933 kepala keluarga. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanaman kakao sudah mulai dilirik dan diminati oleh masyarakat (Syahputra, 2015).

Produktivitas tanaman kakao sangat di pengaruhi penggunaan bibit yang berkualitas. Perkecambahan yang baik akan meningkatkan persentase perkecambahan, laju perkecambahan, dan daya berkecambah. Teknik perendaman dengan lama waktu yang berbeda-beda diharapkan akan dapat meningkatkan daya kecambah dan persentase perkecambahan biji (Lubis *dkk.*, 2014).

Secara umum, peranan giberelin didalam tanaman adalah meningkatkan perkecambahan biji dan menginduksi pemanjangan ruas. Senyawa ini digunakan didalam media kultur untuk meningkatkan pemanjangan pucuk-pucuk yang sangat kecil dan merangsang pembentukan embrio dari kalus (Zulkarnain, 2009).

Giberelin diketahui dapat berperan dalam perkecambahan biji. Pemberian giberelin dapat meningkatkan secara nyata jumlah tunas, tinggi, jumlah daun, jumlah akar dan mematahkan dormansi pada biji (Mukminin *dkk.*, 2016).

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam budidaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Pemberian pupuk ke dalam tanah bertujuan untuk menambah dan/atau mempertahankan kesuburan anorganik tanah dinilai berdasarkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, baik hara makro maupun hara mikro secara berkecukupan dan berimbang (Marpaung, 2014).

Pupuk organik cair lengkap mengandung unsur hara makro dan mikro serta bahan organik. Kelebihan dari pupuk organik cair diantaranya ialah kadar haranya tepat untuk kebutuhan tanaman, penggunaannya lebih efektif dan efisien seperti halnya pupuk kimia, serta kemampuannya setara dengan pupuk organik murni, (Madauna, 2009).

Tanaman harus mendapat unsur hara yang cukup selama pertumbuhannya. Unsur hara yang tersedia dalam tanah, jumlahnya kurang mencukupi untuk kebutuhan tanaman. Untuk mengatasi itu, maka perlu ditambah dari luar yaitu dengan pemupukan. Karena pupuk organik mengandung unsur makro dan mikro yang lengkap meskipun dalam jumlah sedikit. Sumber pupuk organik cair dapat berupa pertanian atau sisa-sisa tanaman (sisa panen) atau gulma seperti kirinyuh.

Karena berasal dari tanaman maka bahan pupuk organik memiliki kandungan dan keunggulan yang berbeda apabila diaplikasikan. Keadaan ini disebabkan oleh kandungan unsur hara yang terkandung di dalam setiap bahan yang dijadikan pupuk organik juga sangat bervariasi (Duaja *dkk.*, 2012).

Salah satu sumber bahan organik yang potensial adalah kirinyuh (*Chromolaena odorata*). Pemanfaatan tanaman ini sebagai pupuk organik dapat digunakan sebagai alternatif dalam upaya peningkatan pertumbuhan tanaman. (Aprilianto dan Pramudya, 2014). Biomassa kirinyuh mempunyai kandungan hara yang cukup tinggi (2,65 % N, 0,53 % P dan 1,9 % K) sehingga merupakan sumber bahan organik yang potensial (Kastono, 2005).

Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh perendaman biji dalam giberelin dan pemberian pupuk organik cair kirinyuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.).

Hipotesis

1. Ada pengaruh pertumbuhan bibit tanaman kakao terhadap perendaman biji dalam giberelin.
2. Ada pengaruh pertumbuhan bibit tanaman kakao terhadap pemberian pupuk organik cair tanaman kirinyuh.
3. Ada pengaruh interaksi antara perendaman biji dalam giberelin dan pemberian pupuk organik cair kirinyuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam budidaya tanaman kakao.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Tanaman kakao termasuk ke dalam tumbuhan berbiji (Spermatophyta) dengan biji tertutup (Angiospermae) dan berkeping dua (Dicotyledoneae). Tanaman kakao dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermathophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Malvales
Family : Sterculiaceae
Genus : Theobroma
Spesies : *Theobroma cacao* L. (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Theobroma cacao L. atau pohon kakao ini secara umum dapat digambarkan sebagai pohon yang tingginya antara 4-15 m. sedangkan sifat pertumbuhannya dimorphous, yang berarti ada dua bentuk cabang. Cabang yang tumbuh horizontal disebut cabang-cabang plagiotrop dan cabang-cabang yang tumbuh vertical disebut cabang Orthotrop. Cabang-cabang plagiotrop mempunyai susunan daun berselang-seling, yang terletak dalam satu bidang mempunyai rumus kedudukan daun $1/2$, dan cabang orthotrop rumus kedudukan daunnya adalah $3/8$ (Muljana, 2001).

Kakao adalah tanaman dengan sebagian besar akar lateralnya (mendatar) berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah 0-30 cm.

jangkauan jelajah akar lateral dinyatakan jauh diluar proyeksi tajuk. Secara morfologi (Struktur Luar) akar tersusun atas rambut akar, batang akar, ujung akar, dan tudung akar. Sedang secara anatomi (Struktur dalam) akar tersusun atas epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Batang tanaman kakao sama seperti batang tumbuhan berkayu umumnya keras dan umurnya relative panjang. Pada permukaan batang yang tua terdapat lubang-lubang kecil yang disebut lentisel. Kulit kayu yang agak tebal merupakan ciri khas batang yang sudah tua. Sama halnya seperti akar, penampang melintang batang tanaman kakao terdiri atas bagian-bagian dari luar ke dalam, yaitu epidermis, korteks, dan stele (silinder pusat) (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Pohon kakao ini mempunyai daun yang sederhana sekali pada batang pokok. Cabang orthotrop rumus daun $3/8$ dan pada cabang lateral dengan rumus Daun $1/2$, daun-daun muda sangat bervariasi, sedangkan warnanya tergantung varietas tanaman. Misal hijau pucat, atau kemerah-merahan dan sampai pada merah tua. Daun-daun muda dilindungi oleh stipula pada basis dari tangkainya yang segera akan runtuh jika daun-daun telah dewasa. Daun-daun yang telah dewasa akan berwarna hijau dan panjangnya kurang lebih 30 cm dengan lebar 7,5cm. tangkai daunnya pendek dan dilengkapi dengan 2 artikulasi. Artikulasi ini memungkinkan daun mengadakan gerakan sehingga daun yang sebelah atas dapat menghadap kearah datangnya sinar matahari (Muljana, 2001).

Bunga kakao sepanjang tahun akan dapat terlihat. Tumbuhnya mengelompok dan menempel pada batang atau pada cabang-cabang. Perlu di ketahui kalau kakao bersifat cauliflorous yang artinya bunga-bunga dan buah berkembang melekat pada batang atau pun cabang-cabang. Bila tanaman kakao

dapat teratur dan tumbuh dengan baik, dalam satu tahun tanaman kakao akan menghasilkan bunga kurang lebih 6000 bunga. Bunganya kecil berwarna kemerah-merahan dan tidak berbau. Akan tetapi, dari bunga tersebut hanya sekitar 5% saja yang nantinya dapat menjadi buah (Muljana, 2001).

Buah kakao terdapat pada pohon atau cabang. Warna buah pada umumnya sangat beragam. Warna buah yang hijau atau hijau agak putih pada saat buah masih muda, tetapi warnanya berubah menjadi kuning pada saat buah sudah masak. Buah yang ketika muda berwarna merah, berubah warnanya menjadi jingga pada saat buah sudah masak. Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Pada waktu muda, biji menempel pada bagian dalam kulit buah, tetapi bila buah sudah masak maka biji akan terlepas dari kulit buah. Biji dibungkus oleh daging buah yang berwarna putih yang rasanya asam manis. Di sebelah dalam daging buah terdapat kulit biji yang membungkus dua kotiledon dan proses embrio (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Syarat Tumbuh

Pada awalnya kakao tumbuh liar pada hutan belantara yang beriklim tropis Basah dan tumbuh di bawah naungan tanaman hutan. Namun dalam teknik budidaya yang baik, sebagian sifat aslinya tersebut masih di pertahankan, yaitu dengan memberikan naungan secukupnya.

Sinar matahari

Dalam pertumbuhannya, tanaman kakao membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Cahaya matahari yang terlalu intens menyinari tanaman dapat mengakibatkan batang pohon kecil, daun sempit, dan tanaman relatif lebih pendek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan cahaya

matahari yang maksimal didalam proses fotosintesis tidak memberikan pengaruh merugikan terhadap pertumbuhan dan produksinya (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Suhu

Agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, tanaman kakao menghendaki suhu yang optimal. Meskipun tanaman kakao berasal dari daerah tropis, tanaman ini tidak tahan suhu yang tinggi. Kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan kakao mulia adalah 19°C - 28°C , sementara suhu untuk kakao lindak $22,50^{\circ}\text{C}$ – $30,50^{\circ}\text{C}$. pengaruh temperatur terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari, dan kelembaban. Temperatur yang lebih rendah 10°C dari yang dituntut oleh tanaman kakao akan mengakibatkan gugur daun dan mengeringnya buah (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Curah Hujan

Curah hujan yang ideal untuk tanaman kakao adalah daerah-daerah bercurah hujan antara 1.100 – 3. 000 mm per tahun. Hal terpenting dari curah hujan berhubungan yang dengan pertanaman dan produksi kakao adalah distribusinya sepanjang tahun, curah hujan berkaitan dengan massa pembentukan tunas muda dan produksi. Curah hujan yang sangat tinggi berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Tanah

Sifat – sifat kimia tanah yang perlu di perhatikan adalah pH tanah (keasaman tanah antara 5,6 – 6,8), kadar zat organik, unsur hara, kadar absorbs, dan kejenuhan basa. Sedangkan sifat-sifat fisik tanah yang perlu diperhatikan adalah kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur, dan

konsistensi tanah. Kemiringan lahan pertanaman juga merupakan sifat fisik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kakao (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Mekanisme Penyerapan Unsur Hara

Secara umum, unsur hara dalam tanah dalam bentuk ion dapat diserap akar tanaman melalui tiga mekanisme, yaitu (1) Bersentuhan langsung dengan akar (intersepsi akar), (2) adanya pergerakan ion dalam aliran air ke permukaan akar (aliran massa), dan (3) akibat perbedaan konsentrasi ion didalam larutan tanah akibat penyerapan unsur hara baik melalui mekanisme intersepsi akar maupun melalui aliran massa, mekanisme ini disebut difusi ion dalam tanah. Jumlah unsur hara mineral dan air dari dalam tanah yang diserap melalui intersepsi akar sangat tergantung pada kemampuan tanaman untuk mengembangkan sistem perakaran yang luas. Titik-titik masuk mineral ke dalam sistem perakaran adalah daerah apikal sumbu akar atau cabang dan melalui seluruh permukaan akar.

Dalam hal unsur hara tidak kontak dengan permukaan akar (intersepsi akar) didalam tanah, unsur hara dapat dipindah ke permukaan akar melalui aliran massa dan difusi. Dalam aliran massa, unsur hara yang dibawa oleh air bergerak melalui tanah menuju akar. Jumlah unsur hara yang diserap akar dari aliran massa tergantung pada (1) Laju aliran air melalui tanah menuju akar tanaman. (2) tingkat transpirasi tanaman dan (3) konsentrasi unsur hara dalam larutan tanah. Jika laju aliran air dan konsentrasi unsur hara dalam larutan tanah tinggi, aliran massa dapat peran penting dalam penyediaan unsur hara. Dalam proses penyerapan hara secara difusi, unsur hara mineral bergerak dalam tanah dari daerah konsentrasi tinggi ke daerah konsentrasi rendah. Penyerapan unsur hara oleh akar menurunkan konsentrasi nutrisi pada rendah. Penyerapan unsur hara oleh akar menurunkan

konsentrasi nutrisi pada daerah sekitar permukaan akar yang dapat menghasilkan perbedaan konsentrasi dalam larutan tanah di sekitar akar (Utomo *dkk.*, 2016).

Peranan Perendaman Biji dalam Giberelin

Upaya mematahkan dormansi dapat dilakukan dengan cara mekanik dan kimiawi. Cara mekanik yaitu dengan menggosok atau mengamplas biji sehingga kulit biji menjadi lebih tipis, sedangkan cara kimiawi dilakukan dengan merendam biji ke dalam larutan kimia (Nugroho dan Salamah, 2015).

Giberelin berperan dalam pembentangan dan pembelahan sel, pemecahan dormansi biji sehingga biji dapat berkecambah, mobilisasi endosperm cadangan selama pertumbuhan awal embrio, pemecahan dormansi tunas, pertumbuhan dan perpanjangan batang, perkembangan bunga dan buah, pada tumbuhan roset mampu memperpanjang internodus sehingga tumbuh memanjang (Asra, 2014).

Metode perendaman benih cukup efektif untuk meningkatkan kecepatan tumbuh kecambah tanpa mempengaruhi viabilitas kecambah kakao. Pada perlakuan perendaman setelah 24 jam menghasilkan panjang radikula sampai dengan 3,69 mm (Pancaningtyas, *dkk.*, 2014)

Peranan POC Kirinyuh

Chromolaena odorata mempunyai kandungan karbon, kalsium, magnesium, kalium dan nitrogen yang tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi, dapat dijadikan alternatif pupuk organik. Komposisi hara bahan organik *Chromolaena odorata* adalah 50,40% C, 2,42% N, 0,2% P, 20,82 C/N, 11,60% K, 2,02% Ca dan 0,78% Mg (Ajidirman *dkk.*, 2015).

Pemberian Pupuk dengan bahan dasar kirinyuh pada cabai menunjukkan terjadi peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan dengan bahan dasar lainnya. Keadaan yang sama juga pada tanaman sawi (Duaja, *dkk.*, 2012).

Salah satu unsur yang terkandung pada pupuk organik cair kirinyuh adalah unsur nitrogen (N) yang merupakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun. Selain itu juga, bahan dasar pupuk organik cair Kirinyuh mengandung Mg dan Fe yang tinggi dibandingkan Lamtoro.

Hasil penelitian terhadap tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) didapat hasil tertinggi dicapai pada pupuk cair berbahan dasar Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dengan dosis 15 ml. namun antara dosis 15 dan 20 ml bahan dasar kirinyuh tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Duaja, *dkk.*, 2012)

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, di Jalan Tuar Kecamatan Medan Ampla, pada bulan Mei sampai bulan Juli 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kakao Varietas TSH B5B, tanah topsoil, polibeg (18 cm x 25 cm) giberelin, tanaman kirinyuh, air leri, gula merah, bambu, paranet, dan gembor.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah parang babat, cangkul, garu, gembor, tong plastik, meteran, Leaf Area Meter (LAM) gergaji, parang, alat-alat tulis, kalkulator, kawat, timbangan analitik, plang dan handsprayer.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, dengan dua faktor yang diteliti yaitu :

1. Perendaman biji dalam giberelin (G) dengan 3 taraf, yaitu :

$G_0 = 0$ jam (kontrol)

$G_1 = 12$ jam

$G_2 = 24$ jam

2. Pupuk Organik Cair tanaman kirinyuh (P) dengan 3 taraf, yaitu :

$P_0 = 0$ ml/polibeg(kontrol)

$P_1 = 50$ ml/polibeg

$P_2 = 100$ ml/polibeg

Jumlah kombinasi perlakuan $3 \times 3 = 9$ kombinasi yaitu :

| | | |
|----------|----------|----------|
| G_0P_0 | G_1P_0 | G_2P_0 |
| G_0P_1 | G_1P_1 | G_2P_1 |
| G_0P_2 | G_1P_2 | G_2P_2 |

| | |
|----------------------------------|---------------|
| Jumlah ulangan | : 3 Ulangan |
| Jumlah plot percobaan | : 27 plot |
| Jumlah tanaman per plot | : 5 polibeg |
| Jumlah tanaman sampel perplot | : 3 sampel |
| Jumlah tanaman sampel seluruhnya | : 81 tanaman |
| Jumlah tanaman seluruhnya | : 135 tanaman |
| Jarak antar plot | : 50 cm |
| Jarak antar ulangan | : 50 cm |

Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji beda ratahan menurut Duncan (DMRT). Menurut Gomez (1996), model matematik linear untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + B_j + P_k + (BP)_{ik} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan dari faktor B pada taraf ke-j dan faktor P pada taraf ke-k dalam ulangan i.

μ : Nilai tengah umum.

ρ_i : Pengaruh dari efek ulangan ke-i

B_j : Pengaruh dari faktor B taraf ke-j

P_k : Pengaruh dari faktor P taraf ke-k

$(BP)_{ik}$: Pengaruh interaksi dari faktor B pada taraf ke-j dan faktor P pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat dari faktor B pada taraf ke-j dan faktor P pada taraf ulangan ke-i.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Pupuk Organik Cair Kirinyuh

Pembuatan pupuk organik cair menggunakan daun kirinyuh (konsentrasi 1 kg daun kirinyuh : 2 L air beras) dan ditambahkan 200 g gula merah. Cara pembuatan pupuk cair yaitu daun kirinyuh dipotong-potong lalu ditumbuk, kemudian dimasukkan ke dalam jerigen, masukkan juga gula merah yang sudah diiris halus dan air beras ke dalam jerigen, diaduk sampai rata selama beberapa menit, lalu difermentasikan selama 5 hari (Kastono, 2005).

Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan diukur terlebih dahulu, lalu dibersihkan dari gulma-gulma yang mengganggu. Pembersihan dilakukan secara manual.

Pembuatan naungan

Naungan dibuat menggunakan bambu setinggi 2 meter dan juga menggunakan paranet dengan panjang 10 meter dan lebar 4 meter.

Persiapan benih

Dipilih biji kakao yang berkualitas baik, tidak rusak maupun cacat, dan diambil dari bagian tengah buah tanaman kakao.

Perendaman Biji

Sebelum ditanam, biji direndam terlebih dahulu menggunakan Giberelin dengan lama waktu perendaman yang berbeda, yaitu 12 jam dan 24 jam.

Pengisian polibeg

Disediakan tanah yang subur dan telah diayak, bebas dari kotoran atau sampah-sampah anorganik, lalu dimasukkan kedalam polibeg berukuran 18 x 25 cm.

Penyusunan polibeg di plot

Dalam satu plot terdiri dari 5 polibeg yang berisikan 5 tanaman, disusun dan diambil sampel 3 tanaman.

Penanaman bibit ke polibeg

Tanah yang ada didalam polibeg, dilubangi kira-kira $\frac{1}{3}$ dari tinggi bibit yang berkecambah, untuk memudahkan bibit tumbuh keatas. Penanaman dilakukan setelah radikula telah kearah bawah, mengikuti arah tekanan gravitasi bumi. Harus diperhatikan arah bakal akar untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang sempurna, karena jika bakal akar mengalami kerusakan, maka akan menghambat pertumbuhan bibit kakao tersebut.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada waktu pagi dan sore dengan menggunakan gembor dan disesuaikan dengan kondisi lapangan. Bila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan.

Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati atau pertumbuhannya tidak normal dengan bibit tanaman pengganti yang sehat.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan ketika gulma terlihat banyak disekitar areal penelitian. Penyiangan juga dilakukan secara manual.

Aplikasi POC Kirinyuh

Pengaplikasian POC kirinyuh dilakukan dengan cara disiramkan ke polibeg sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Dilakukan disaat pengisian polibeg dan 1 Minggu setelah tanam.

Pengendalian Hama Penyakit Tanaman

Pada penelitian ini tidak ditemukan hama atau penyakit apapun yang menyerang tanaman.

Parameter Pengamatan

Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit diukur mulai dari patok standar sampai pada titik tumbuh bibit. Ketinggian patok standar 2 cm. Pengukuran dilakukan dimulai dari umur empat minggu setelah tanam (MST) sampai 12 MST dengan interval dua minggu sekali.

Jumlah Daun (helai)

Daun yang dihitung jika daun telah terbuka sempurna, dan dihitung mulai umur empat minggu sampai 12 MST dengan interval pengukuran dua minggu sekali.

Luas Daun (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM) pada tiga bulan.

Berat Basah Bibit (g)

Berat basah bibit dihitung dengan menimbang keseluruhan dari bibit, dengan cara pengambilan bibit sampel dan ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dilakukan pada saat akhir penelitian.

Berat Kering Bibit (g)

Berat kering bibit dilakukan didalam lab, dilakukan dengan cara diambil bibit sampel secara utuh, kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel, setelah itu, bibit sampel dikering anginkan, dimasukkan kedalam kantong yang tersedia, dan dimasukkan kedalam oven pada suhu 65°C selama 48 Jam (Dartius, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Data pengamatan dan daftar sidik ragam tinggi tanaman bibit kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dapat dilihat pada Lampiran 3 sampai 12.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji dengan giberelin berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST, sedangkan POC tanaman kirinyuh serta interaksi kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit.

Pemberian POC tanaman kirinyuh serta interaksi antara perendaman biji dengan giberelin dan pemberian POC tanaman kirinyuh tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kakao pada semua umur pengamatan. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini, POC kirinyuh diberikan pada tanaman dengan cara disiramkan ke tanah. Pemberian pupuk dalam bentuk cair kurang efektif apabila disiramkan ke tanah, melainkan akan lebih efektif bila disemprotkan pada daun. Menurut Hanolo (1997) yang menyatakan bahwa dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah.

Rataan tinggi tanaman bibit kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST beserta notasi hasil uji beda rata-rata dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Bibit Kakao pada Lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh

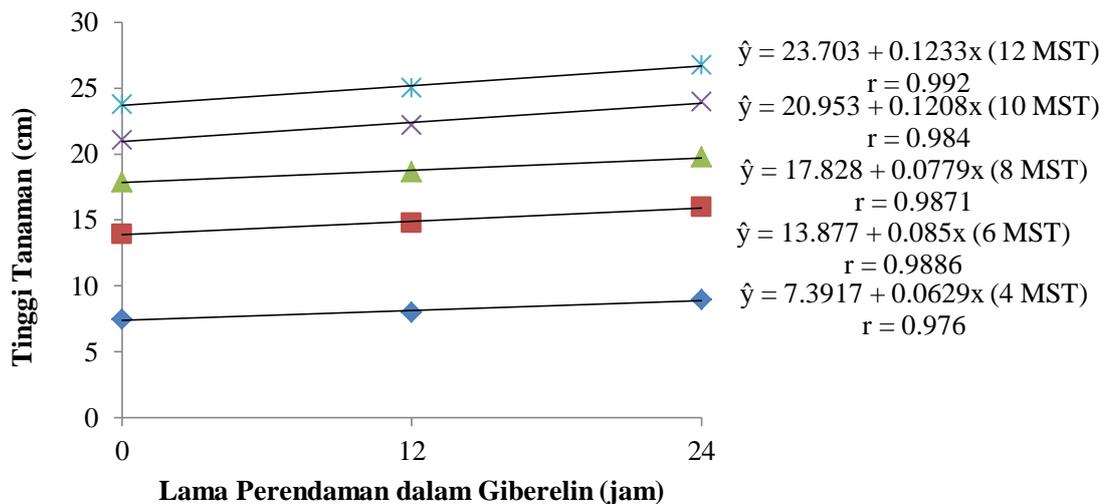
| Lama Perendaman Biji dalam Giberelin (G) | Umur Pengamatan | | | | |
|--|-----------------|------------|-------------|------------|------------|
| | 4 MST | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| |cm..... | | | | |
| G ₀ | 7,46 b | 13,94 b | 17,89 b | 21,06 b | 23,78 b |
| G ₁ | 8,01a b | 14,77 b | 18,64 ab | 22,19 b | 25,03 b |
| G ₂ | 8,97 a | 15,98 a | 19,76 a | 23,96 a | 26,74 a |
| POC Kirinyuh (P) | | | | | |
| P ₀ | 8,04 | 14,72 | 18,50 | 21,93 | 24,90 |
| P ₁ | 8,22 | 15,00 | 18,81 | 22,54 | 25,26 |
| P ₂ | 8,17 | 14,99 | 18,97 | 22,74 | 25,39 |
| Kombinasi Perlakuan | | | | | |
| G ₀ P ₀ | 7,43 | 13,64 | 17,53 | 20,49 | 23,19 |
| G ₀ P ₁ | 7,60 | 14,08 | 17,98 | 21,20 | 23,64 |
| G ₀ P ₂ | 7,33 | 14,11 | 18,14 | 21,50 | 24,51 |
| G ₁ P ₀ | 7,86 | 14,51 | 18,31 | 21,81 | 24,51 |
| G ₁ P ₁ | 8,27 | 15,14 | 19,00 | 22,63 | 25,87 |
| G ₁ P ₂ | 7,90 | 14,66 | 18,60 | 22,11 | 24,70 |
| G ₂ P ₀ | 8,83 | 15,99 | 19,64 | 23,49 | 26,99 |
| G ₂ P ₁ | 8,80 | 15,76 | 19,44 | 23,79 | 26,27 |
| G ₂ P ₂ | 9,27 | 16,19 | 20,18 | 24,61 | 26,96 |

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

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil tertinggi bibit tanaman kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST pada perlakuan perendaman biji dengan giberelin terdapat pada taraf perlakuan G₂ (24 jam) dimana pada umur 12 MST dengan tinggi 26,74 cm yang berbeda nyata dengan seluruh taraf perlakuan lainnya yakni G₀ (kontrol) yaitu 23,78 cm dan G₁ (12 jam) yaitu 25,03 cm. Metabolisme terjadi pada sel, sehingga sel-sel tanaman terus berkembang dan bertambah jumlahnya. Kegiatan ini dapat lebih aktif dengan adanya giberelin yang diberikan kepada tanaman dan

memerlukan pasokan hara yang optimal sehingga dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Santoso dan Fatimah (2004) menyatakan giberelin dapat mempengaruhi antara lain: panjang batang atau ruas batang, mendorong pembungaan, buah, tumbuhnya mata tunas yang dorman.

Hubungan tinggi tanaman bibit kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dengan perendaman biji dalam giberelin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tinggi tanaman bibit kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin

Berdasarkan persamaan pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa perendaman biji dalam giberelin membentuk hubungan linear positif terhadap tinggi tanaman bibit kakao pada semua umur pengamatan. Pada umur 12 MST perendaman biji dalam giberelin membentuk persamaan $\hat{y} = 23.703 + 0.1233x$ dan $r = 0.992$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama biji direndam dalam larutan giberelin maka tinggi tanaman juga akan semakin meningkat.

Giberelin diketahui dapat memacu pembelahan sel sehingga dapat mempengaruhi pemanjangan batang tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Abidin (1990) yang menunjukkan bahwa giberelin dapat meningkatkan tinggi tanaman, mempercepat pembungaan dan mendukung pembentukan RNA

sertasintesa protein. Lebih lanjut Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi batang pada meristem interkalar seperti ruas terjadi karena meningkatnya jumlah sel dan ukuran sel. Pusat aksi giberelin terjadi pada jaringan meristematik dimana giberelin merangsang pembelahan dan pembesaran sel.

Pada pemberian POC tanaman kirinyuh serta interaksi antara perendaman biji dalam giberelin dan pemberian POC tanaman kirinyuh tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao pada semua umur pengamatan. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini, POC kirinyuh diberikan pada tanaman dengan cara disiramkan ke tanah. Pemberian pupuk dalam bentuk cair kurang efektif apabila disiramkan ke tanah, melainkan akan lebih efektif bila disemprotkan pada daun. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Hanolo (1997) yang menyatakan bahwa dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah.

Jumlah Daun

Data pengamatan dan daftar sidik ragam jumlah daun bibit tanaman kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dapat dilihat pada Lampiran 13 sampai 22.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji dalam giberelin berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao umur 8, 10 dan 12 MST, sedangkan pemberian POC tanaman kirinyuh serta interaksi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST.

Rataan jumlah daun bibit tanaman kakao umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST beserta notasi hasil uji beda rataaan dengan metode DMRT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao pada Lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh

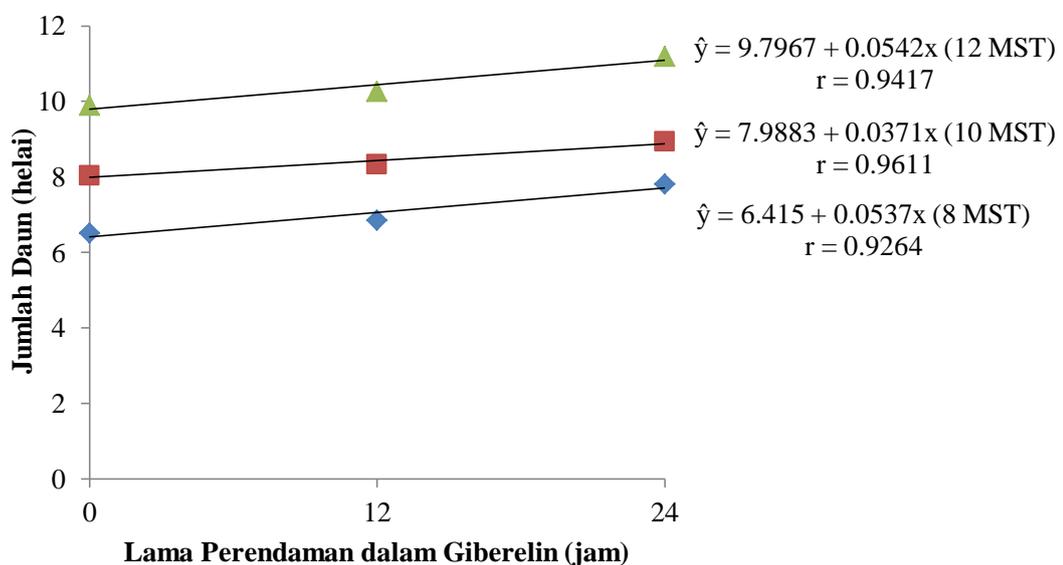
| Lama Perendaman Biji dalam Giberelin (G) | Umur Pengamatan | | | | |
|---|-----------------|-------|--------|--------|---------|
| | 4 MST | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| |helai..... | | | | |
| G ₀ | 3,41 | 5,19 | 6,52 b | 8,04 b | 9,89 b |
| G ₁ | 3,52 | 5,22 | 6,85 b | 8,33 b | 10,26 b |
| G ₂ | 3,93 | 5,67 | 7,81 a | 8,93 a | 11,19 a |
| POC Kirinyuh (P) | | | | | |
| P ₀ | 3,48 | 5,30 | 6,93 | 8,15 | 9,89 |
| P ₁ | 3,67 | 5,33 | 7,00 | 8,45 | 10,48 |
| P ₂ | 3,70 | 5,44 | 7,26 | 8,70 | 10,96 |
| Interaksi Perlakuan | | | | | |
| G ₀ P ₀ | 3,11 | 4,78 | 6,33 | 7,44 | 9,00 |
| G ₀ P ₁ | 3,67 | 5,56 | 6,78 | 8,11 | 10,33 |
| G ₀ P ₂ | 3,44 | 5,22 | 6,44 | 8,56 | 10,33 |
| G ₁ P ₀ | 3,56 | 5,22 | 6,67 | 8,33 | 9,89 |
| G ₁ P ₁ | 3,33 | 4,89 | 6,56 | 8,33 | 10,22 |
| G ₁ P ₂ | 3,67 | 5,56 | 7,33 | 8,33 | 10,67 |
| G ₂ P ₀ | 3,78 | 5,89 | 7,78 | 8,67 | 10,78 |
| G ₂ P ₁ | 4,00 | 5,56 | 7,67 | 8,89 | 10,89 |
| G ₂ P ₂ | 4,00 | 5,55 | 8,00 | 9,22 | 11,89 |

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

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah daun terbanyak bibit tanaman kakao umur 8, 10 dan 12 MST pada perlakuan perendaman biji dalam giberelin juga terdapat pada taraf perlakuan G₂ (24 jam) dimana pada umur 12 MST dengan jumlah daun 11,19 helai yang berbeda nyata dengan seluruh taraf perlakuan lainnya yakni G₀ (kontrol) yaitu 9,89 helai dan G₁ (12 jam) yaitu 10,26 helai. Hasil ini sama dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang meningkat pertumbuhannya sejalan dengan penambahan jumlah daun. Metabolisme terjadi pada sel, sehingga sel-sel tanaman terus berkembang dan bertambah jumlahnya. Kondisi ini dapat lebih aktif dengan adanya giberelin yang diberikan kepada tanaman dan memerlukan pasokan hara yang optimal.

Pemberian POC tanaman kirinyuh serta interaksi antara perendaman biji dengan giberelin dan pemberian POC tanaman kirinyuh juga tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao pada semua umur pengamatan. Tidak hanya karena cara pengaplikasian POC yang kurang efektif pada bibit tanaman kakao, dosis POC yang diberikan juga diduga belum mampu mencukupi kebutuhan hara bibit tanaman kakao karena pertumbuhan tanaman akan lebih baik jika unsur hara yang diberikan mampu mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman. Menurut Setyamidjaja (1983) bahwa pemberian unsurhara harus memperhatikan tingkat dosis yang diberikan, karena jika terlalu banyak akan menjadi racun bagi tanaman dan bila terlalu sedikit tidak berpengaruh nyata dalam pertumbuhan bagi tanaman.

Hubungan jumlah daun bibit tanaman kakao umur 8, 10 dan 12 MST dengan lama perendaman biji dalam giberelin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah daun bibit tanaman kakao pada perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin

Berdasarkan persamaan pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa perendaman biji dalam giberelin membentuk hubungan linear positif terhadap

jumlah daun bibit tanaman kakao pada umur 8, 10, dan 12 MST dimana semakin lama biji direndam dalam larutan giberelin maka jumlah daun bibit tanaman kakao juga akan semakin meningkat. Lakitan (1996) menjelaskan bahwa peranan giberelin dalam proses pertumbuhan tanaman antara lain adalah untuk mendorong perkembangan jaringan tanaman, terutama perpanjangan dan pembelahan sel, serta perpanjangan bagian apikal tanaman. Lebih lanjut Wilkins (1992) menambahkan bahwa pertumbuhan muncul melalui sebuah kenaikan volume sel-sel individual. Dimana pada sel-sel tersebut akan terjadi pembelahan yang membawa kenaikan jumlah dan pembesaran sel.

Luas Daun

Data pengamatan dan daftar sidik ragam luas daun bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Lampiran 23 dan 24.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji dengan giberelin, dan pemberian POC tanaman kirinyuh, serta interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit tanaman kakao. Rataan luas daun bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Bibit Tanaman Kakao pada Lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh

| POC Kirinyuh (P) | Perendaman Biji dengan Giberelin (G) | | | Rataan |
|---------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|
| | G ₀ | G ₁ | G ₂ | |
| |cm ² | | | |
| P ₀ | 54,62 | 55,68 | 64,54 | 58,28 |
| P ₁ | 55,87 | 62,01 | 53,18 | 57,02 |
| P ₂ | 48,21 | 58,66 | 51,95 | 52,94 |
| Rataan | 52,90 | 58,78 | 56,56 | 56,08 |

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa berbeda dengan hasil pada parameter luas daun dengan perendaman biji dalam giberelin berkisar 52,90 – 58,78 cm² dan pemberian POC kirinyuh berkisar 52,94 – 58,28 cm². Serapan zat pengatur tumbuh oleh tanaman tergantung pada faktor dari tanaman itu sendiri dan juga faktor lingkungan. Humpries dan Wheeler dalam Gardner *dkk.*, (1991) menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh faktor genotip dan lingkungan.

Tidak berpengaruhnya perendaman biji dalam giberelin terhadap luas daun bibit tanaman kakao disebabkan karena ZPT hanya biostimulan saja, yaitu penggerak dalam proses-proses fisiologi tanaman. Apabila semua proses fisiologis tanaman telah berjalan dengan baik dan sempurna maka peranan ZPT tidak lagi memberikan pengaruh yang berarti. Prawinta *dkk.*, (1981) menyatakan bahwa giberelin hanya meningkatkan pertumbuhan sel di bawah meristem batang, namun pengaruh dari kegiatan fisiologis tanaman untuk pertumbuhan tetap berjalan terutama terhadap tinggi dan jumlah daun, tetapi terhadap perpanjangan atau penambahan lebar daun yang telah dewasa tidak akan terjadi lagi.

Luas daun tanaman pada fase vegetatif sangat dipengaruhi oleh jumlah unsur hara yang terakumulasi di dalam jaringan sel tanaman sehingga dapat dimanfaatkan untuk proses fisiologis. Namun pada penelitian ini, pemberian POC kirinyuh yang disiramkan pada tanah ternyata belum efektif dalam menyuplai hara untuk tanaman sehingga jumlah akumulasi unsur hara dalam sel tanaman lebih rendah. Harjadi (1980) menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh optimal jika unsur hara tersedia, pertumbuhan tanaman tergantung dari unsur hara yang diperoleh dari dalam tanah serta dipengaruhi oleh penambahan unsur hara dari pemberian berbagai pupuk. Lebih lanjut Lakitan (1996), mengatakan bahwa

perkembangan daun dan peningkatan ukuran daun (aktivitas jaringan meristem) dipengaruhi oleh ketersediaan air dan zat hara dalam medium.

Berat Basah Tanaman

Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat basah bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Lampiran 25 dan 26.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit tanaman kakao, sedangkan POC tanaman kirinyuh serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata.

Rataan berat basah bibit tanaman kakao beserta notasi hasil uji beda rataaan dengan metode DMRT dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat Basah Bibit Tanaman Kakao pada Lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh

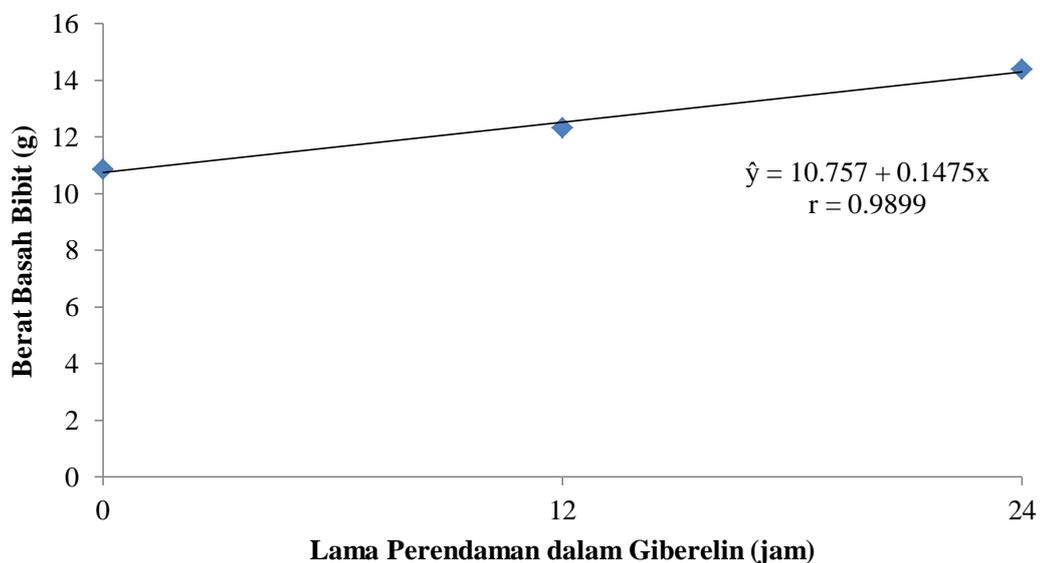
| POC Kirinyuh (P) | Perendaman Biji dengan Giberelin (G) | | | Rataan |
|---------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|
| | G ₀ | G ₁ | G ₂ | |
| |g..... | | | |
| P ₀ | 10,40 | 12,22 | 14,09 | 12,24 |
| P ₁ | 10,70 | 12,96 | 14,43 | 12,70 |
| P ₂ | 11,47 | 11,77 | 14,67 | 12,64 |
| Rataan | 10,86 c | 12,32 b | 14,40 a | 12,52 |

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat basah terberat bibit tanaman kakao pada perlakuan perendaman biji dalam giberelin terdapat pada taraf perlakuan G₂ (24 jam) yaitu 14,40 g yang berbeda nyata dengan G₀ yaitu 10,86 g dan G₁ yaitu 12,32 g. Perendaman biji dalam giberelin yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman inilah yang membuatnya berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit

tanaman kakao. Asra (2014) menyatakan bahwa giberelin berperan dalam pembentangan dan pembelahan sel, pemecahan dormansi biji sehingga biji dapat berkecambah, mobilisasi endosperm cadangan selama pertumbuhan awal embrio, pemecahan dormansi tunas, pertumbuhan dan perpanjangan batang, perkembangan bunga dan buah, pada tumbuhan roset mampu memperpanjang internodus sehingga tumbuh memanjang.

Hubungan berat basah bibit tanaman kakao pada lama perendaman biji dalam giberelin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Berat basah bibit tanaman kakao pada lama perendaman biji dalam giberelin

Berdasarkan persamaan pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa perendaman biji dalam giberelin juga membentuk hubungan linear positif yaitu $\hat{y} = 10.757 + 0.1475x$ dan $r = 0.9899$ yang menunjukkan bahwa semakin lama biji direndam dalam giberelin maka berat basah tanaman juga akan semakin meningkat. Berat basah tidak terlepas dari tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hal ini karena semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun maka berat basah tanaman juga akan semakin meningkat. Salisbury dan Ross

(1995) menyatakan bahwa giberelin berfungsi memacu pertumbuhan tanaman. Bila giberelin diberikan dibagian tanaman, peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel tampak mengarah kepada pemanjangan batang dan perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga laju fotosintesis meningkat dan peningkatan keseluruhan tumbuhan, termasuk akar. Hal inilah yang membuat giberelin juga berpengaruh terhadap berat basah tanaman.

Berat Kering Tanaman

Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat basah bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Lampiran 26 dan 27.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman biji dalam giberelin berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit tanaman kakao, sedangkan POC tanaman kirinyuh serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit tanaman kakao.

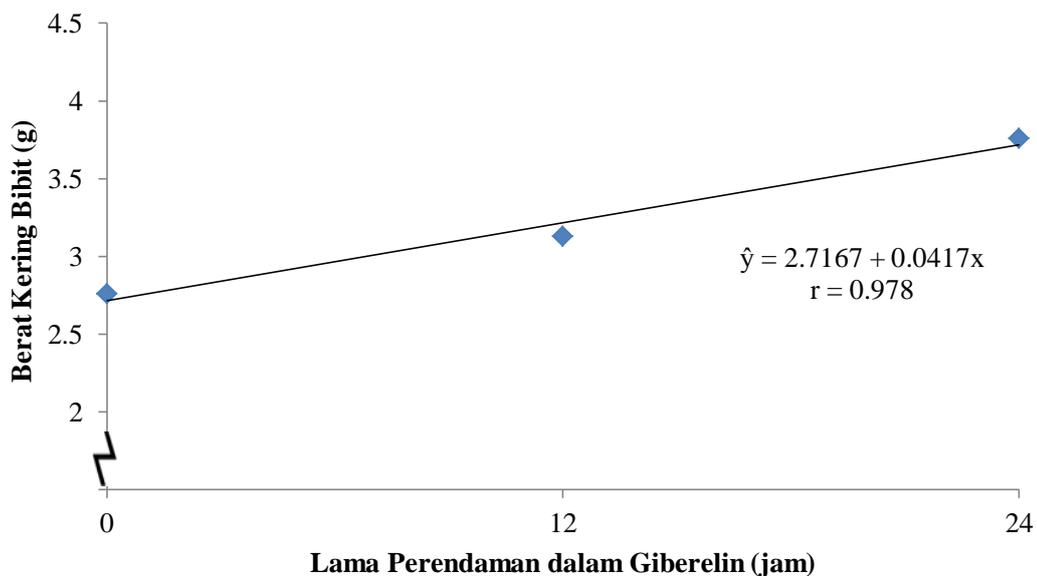
Rataan berat kering bibit tanaman kakao beserta notasi hasil uji beda rataaan dengan metode DMRT dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Kering Bibit Tanaman Kakao pada Lama Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian Pupuk Organik Cair Tanaman Kirinyuh

| POC Kirinyuh (P) | Perendaman Biji dengan Giberelin (G) | | | Rataan |
|---------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|
| | G ₀ | G ₁ | G ₂ | |
| P ₀ | 2,74 | 2,92 | 3,40 | 3,02 |
| P ₁ | 2,68 | 3,28 | 3,94 | 3,30 |
| P ₂ | 2,87 | 3,20 | 3,94 | 3,34 |
| Rataan | 2,76 b | 3,13 b | 3,76 a | 3,22 |

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

Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa berat kering terberat bibit tanaman kakao pada perlakuan perendaman biji dalam giberelin terdapat pada taraf perlakuan G₂ yaitu 3,76 g yang berbeda nyata dengan G₀ yaitu 2,76 g dan G₁ yaitu 3,13 g. Berat basah teringan terdapat pada taraf perlakuan G₀ (tanpa perendaman) yaitu 2,76 g yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan G₁. Hasil ini berhubungan dengan pertumbuhan tanaman karena semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun dan berat kering tanaman juga akan semakin meningkat dimana berat kering merupakan petunjuk yang menentukan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman.



Gambar 4. Berat kering bibit kakao pada lama perendaman biji dalam giberelin

Berdasarkan persamaan pada Gambar 4 memperlihatkan hubungan lama perendaman biji dalam giberelin berat kering bibit membentuk hubungan linear positif yaitu $\hat{y} = 2.7167 + 0.0417x$ dan $r = 0.978$ yang menunjukkan berat kering bibit semakin meningkat dengan semakin lamanya biji direndam dalam giberelin.

Pemberian giberelin yang berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman secara tidak langsung turut mempengaruhi berat kering tanaman. Giberelin

mempengaruhi pembesaran sel (peningkatan ukuran) dan mempengaruhi pembelahan sel (peningkatan jumlah). Pertambahan ukuran sel menghasilkan pertambahan ukuran jaringan, organ dan akhirnya meningkatkan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan maupun berat tanaman. Hal ini dikarenakan jumlah sel yang meningkat memungkinkan terjadinya peningkatan fotosintesis yang dapat mempengaruhi bobot pada tanaman yang dipengaruhi oleh suhu dan cahaya. Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa pertambahan ukuran sel menghasilkan pertambahan ukuran jaringan, organ dan akhirnya meningkatkan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan maupun berat tanaman. Peningkatan pembelahan sel menghasilkan jumlah sel yang lebih banyak, termasuk di dalam jaringan daun, mendorong laju fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat yang dapat mempengaruhi bobot tanaman.

Interaksi Antara Perendaman Biji dalam Giberelin dan Pemberian POC Tanaman Kirinyuh

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial memperlihatkan interaksi antara perendaman biji dalam giberelin dan pemberian POC tanaman kirinyuh berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman, dan berat kering tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit memberikan respon yang sama terhadap perlakuan lama perendaman dalam giberelin dan POC tanaman kirinyuh. Dinyatakan oleh Steel dan Torrie dalam Suntoro (2014) bahwa jika interaksi antara dua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata, maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu dengan yang lainnya.

Fungsi utama hormon giberelin yang digunakan untuk merendam biji adalah untuk memecah dormansi biji sehingga biji dapat lebih cepat berkecambah, serta memobilisasi cadangan nutrisi dalam endosperm selama pertumbuhan awal embrio. Sesuai dengan penjelasan Asra (2014) bahwa giberelin berperan dalam pembentangan dan pembelahan sel, pemecahan dormansi biji sehingga biji dapat berkecambah, mobilisasi endosperm cadangan selama pertumbuhan awal embrio, pemecahan dormansi tunas, pertumbuhan dan perpanjangan batang, perkembangan bunga dan buah, pada tumbuhan roset mampu memperpanjang internodus sehingga tumbuh memanjang.

Berbeda dengan hormon giberelin yang lebih berperan dalam memacu biji untuk berkecambah, POC tanaman kirinyuh lebih berperan untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan daun karena POC tanaman kirinyuh mengandung unsur hara N serta beberapa unsur hara lainnya. Pernyataan dari Duaja, *dkk.*, (2013) bahwa salah satu unsur yang terkandung pada pupuk organik cair kirinyuh adalah unsur nitrogen (N) yang merupakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun. Selain itu juga, bahan dasar pupuk organik cair Kirinyuh mengandung Mg dan Fe yang tinggi dibandingkan Lamtoro.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perendaman biji dalam giberelin berpengaruh pada tinggi bibit dan jumlah daun umur 8 sampai 12 MST, serta berat basah dan berat kering bibit tanaman kakao dengan lama perendaman terbaik selama 12 jam.
2. Pemberian POC tanaman kirinyuh tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.
3. Interaksi antara perendaman biji dalam giberelin dan pemberian pupuk organik cair tanaman kirinyuh berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Saran

1. Respon pertumbuhan bibit tanaman kakao dengan memperlihatkan hubungan linear positif, sehingga disarankan penelitian lanjut dengan lama perendaman lebih dari 24 jam untuk mengetahui perlakuan yang optimal.
2. Untuk melihat pengaruh yang signifikan dari perlakuan POC tanaman kirinyuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao disarankan penelitian lanjut dengan taraf dosis yang lebih tinggi dari 100 ml/polibeg.

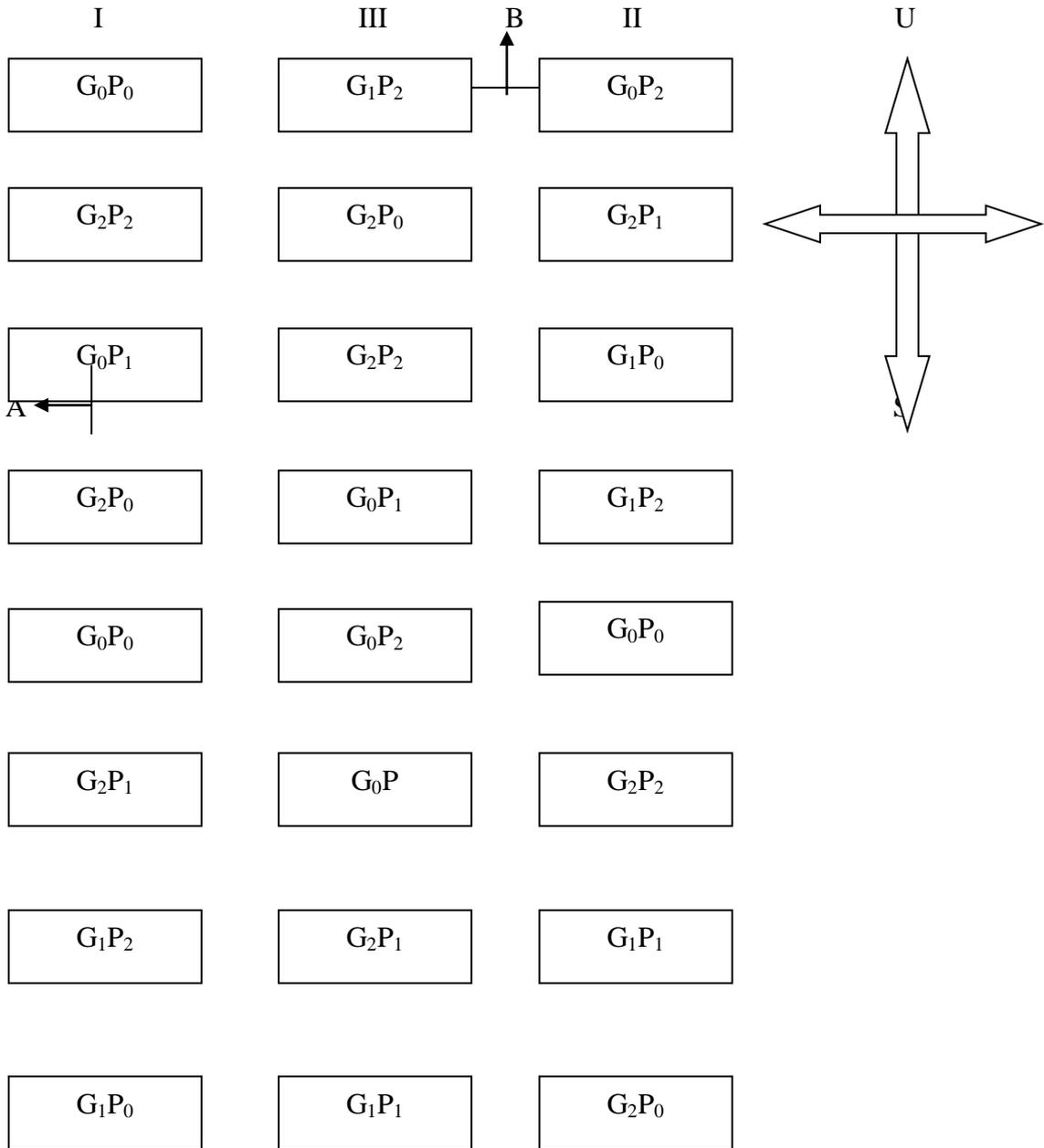
DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuhan. Angkasa. Bandung.
- Ajdirman, Endriani, dan Zurhalena, 2015. Ameliorasi Lahan Kering Terdegradasi Dengan Beberapa Trichokompos *Chromolaena Plus* dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Kedelai. Vol. 17 No. 1. Januari – Juni 2015. ISSN: 0852 – 8349. Diakses Pada tanggal 23 Mei 2017.
- Asra, R. 2014. Pengaruh Hormon Giberelin dan Air Kelapa Terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas *Calopogonium caeruleum*. Biospecies. Vol. 7. No. 1. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Dartius. 2005. Analisis Pertumbuhan Tanama. Medan. 2005.
- Duaja, D. M., Nelyati, Tindaon. H. 2012. Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Seledri (*Apium graveolens*, L.) Pada Perbedaan Jenis Bahan Dasar dan Dosis Pupuk Organik Cair. Vol. 1. No. 4. ISSN: 2302 – 6472. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Gardner. F. P., R.B. Pearce dan R. L. Michel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. UI-PREES. Jakarta.
- Hanolo, W. 1997. Tanggapan Tanaman Selada dan Sawi terhadap Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Cair Stimulan. Jurnal Agrotropika 1 (1) : 25 - 29.
- Harjadi. 1980. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 1997. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kastono, D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu Pertanian. Vol. 12. No. 2. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Lakitan. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lubis, A. Y., Riniarti M., dan Bintoro A. 2014. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Dengan Air Terhadap Daya Kecambah Trembesi (*Samanea saman*) Vol. 2 No. 2. ISSN: 2339 – 0913. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Madauna, S. I. 2009. Kajian Pupuk Organik Cair Lengkap Dosis Rendah Pada Sistem Budidaya Tanpa Olah Tanah Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung. Jurnal Agroland 16 (1): 24 – 32, Maret 2009. ISSN: 0854 – 641X. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Marpaung, E. A. Pemanfaatan Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair Dengan Pengurangan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Vol. 06. No. 04. ISSN: 2086 – 9681. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.

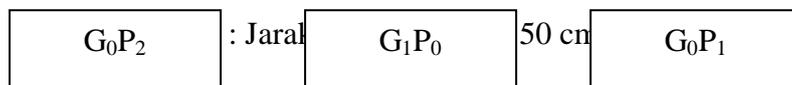
- Mukminin, H. L., Asna A. M. P., Setiowati K. F. 2016. Pengaruh Pemberian Gibberelin dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis sp.*). Vol. 2 No. 2. ISSN: 2460 – 1365. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Muljana, W. 2001. Bercocok Tanam Cokelat. Aneka Ilmu. Semarang.
- Nugroho, A. T. dan Salamah Z. 2015. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Sengon Laut Sebagai Materi Pembelajaran Biologi SMA Kelas XII Untuk Mencapai K.D 3.1 Kurikulum 2013. Vol. 2. No. 1. ISSN: 2407 – 1269. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Pancaningtyas, S. Santoso, Teguh, I. T. Sudarsianto, 2014. Studi Perkecambahan Benih Kakao Melalui Metode Perendaman. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. Indonesia.
- Prawinta, W., Marran, S., Taonronegoro, P. 1981. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan jilid 2. Departemement Botai. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Salisbury, Frank. B. dan Ross, C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan jilid I. Alih bahasa Dr. P. R. Lukuan dan Ir. Sumaryono dan Plant Physiologi. Penerbit ITB. Bandung.
- Santoso, U., dan Fatimah, N., 2004. Kultur Jaringan Tanaman. UMM-Press. Malang.
- Suntoro dan Puji, A. 2014. Pengaruh Waktu Pemberian Dan Dosis Pupuk Npk Pelangi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Varietas Sweet Boys (*Zea Mays Saccharata* Sturt). Jurnal AGRIFOR Volume XIII Nomor 2, Oktober 2014, ISSN : 1412 – 6885. Fakultas Pertanian. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Syahputra A. 2015. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kakao di Kabupaten Muaro Jamb. Vol. 17. No.2. ISSN: 0852 – 8349. Diakses Pada Tanggal 23 Mei 2017.
- Setyamidjaya, D. J. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Sinplex. Jakarta.
- Tim Bina Karya Tani, 2008. Pedoman Bertanam Cokelat. Yrama Widya. Bandung.
- Utomo M., Sudarsono., Rusman B., Sabrina T., Lumbanraja J., Wawan., 2016. Ilmu Tanah Dasar-dasar dan Pengelolaan. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Wilkins, M. B. 1992. Fisiologi Tanaman. P. T. Bumi Aksara. Jakarta.
- Zulkarnain, 2009. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. RT Bumi Aksara. Jakarta.

LAMPIRAN

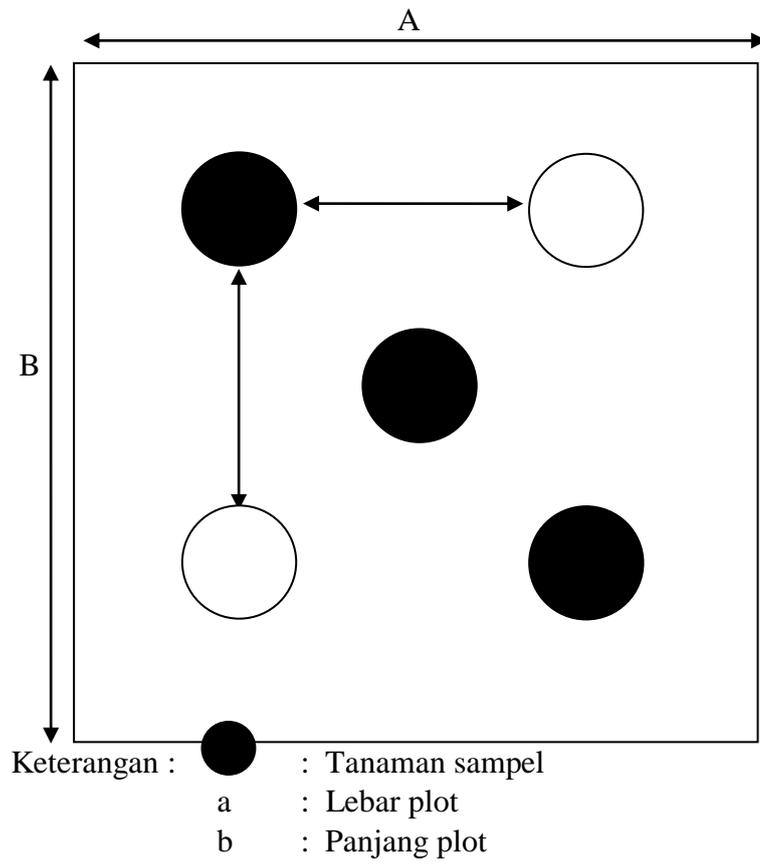
Lampiran 1. Bagan Areal Penelitian



Keterangan : A : Jarak antar Plot 30 cm



Lampiran 2. Bagan Sampel Tanaman per Plot



Lampiran 3. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 4 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 8,00 | 7,60 | 6,70 | 22,30 | 7,43 |
| G ₀ P ₁ | 7,40 | 7,47 | 7,93 | 22,80 | 7,60 |
| G ₀ P ₂ | 7,37 | 7,73 | 6,90 | 22,00 | 7,33 |
| G ₁ P ₀ | 8,03 | 7,83 | 7,70 | 23,57 | 7,86 |
| G ₁ P ₁ | 7,93 | 8,33 | 8,53 | 24,80 | 8,27 |
| G ₁ P ₂ | 7,50 | 8,27 | 7,93 | 23,70 | 7,90 |
| G ₂ P ₀ | 8,53 | 9,03 | 8,93 | 26,50 | 8,83 |
| G ₂ P ₁ | 8,87 | 9,33 | 8,20 | 26,40 | 8,80 |
| G ₂ P ₂ | 9,93 | 8,03 | 9,83 | 27,80 | 9,27 |
| Jumlah | 73,57 | 73,63 | 72,67 | 219,87 | 73,29 |
| Rataan | 8,17 | 8,18 | 8,07 | 24,43 | 8,14 |

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 4 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,10 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 11,34 | 1,42 | 4,57 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 10,52 | 5,26 | 16,97 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 46,24 | 46,24 | 149,09 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,12 | 1,12 | 3,61 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,16 | 0,08 | 0,25 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 0,32 | 0,32 | 1,03 ^{tn} | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,38 | 0,38 | 1,23 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 0,66 | 0,17 | 0,53 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 4,96 | 0,31 | | |
| Total | 26 | 16,37 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 6,84 %

Lampiran 5. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 6 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 14,23 | 13,90 | 12,80 | 40,93 | 13,64 |
| G ₀ P ₁ | 13,63 | 14,33 | 14,27 | 42,23 | 14,08 |
| G ₀ P ₂ | 14,67 | 14,20 | 13,47 | 42,34 | 14,11 |
| G ₁ P ₀ | 15,30 | 14,00 | 14,23 | 43,53 | 14,51 |
| G ₁ P ₁ | 14,87 | 14,90 | 15,67 | 45,43 | 15,14 |
| G ₁ P ₂ | 14,60 | 15,47 | 13,90 | 43,97 | 14,66 |
| G ₂ P ₀ | 15,73 | 16,21 | 16,03 | 47,97 | 15,99 |
| G ₂ P ₁ | 15,63 | 15,33 | 16,33 | 47,29 | 15,76 |
| G ₂ P ₂ | 15,83 | 16,77 | 15,97 | 48,57 | 16,19 |
| Jumlah | 134,50 | 135,11 | 132,67 | 402,27 | 134,09 |
| Rataan | 14,94 | 15,01 | 14,74 | 44,70 | 14,90 |

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 6 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 0,36 | 0,18 | 0,52 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 20,24 | 2,53 | 7,28 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 18,90 | 9,45 | 27,20 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 84,03 | 84,03 | 241,92 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,01 | 1,01 | 2,89 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,45 | 0,23 | 0,65 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 1,48 | 1,48 | 4,26 ^{tn} | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,57 | 0,57 | 1,63 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 0,89 | 0,22 | 0,64 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 5,56 | 0,35 | | |
| Total | 26 | 26,15 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 3,96 %

Lampiran 7. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 8 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 17,90 | 17,90 | 16,80 | 52,60 | 17,53 |
| G ₀ P ₁ | 17,70 | 18,17 | 18,07 | 53,93 | 17,98 |
| G ₀ P ₂ | 19,13 | 18,13 | 17,17 | 54,43 | 18,14 |
| G ₁ P ₀ | 18,77 | 17,90 | 18,27 | 54,93 | 18,31 |
| G ₁ P ₁ | 18,43 | 18,90 | 19,67 | 57,00 | 19,00 |
| G ₁ P ₂ | 18,27 | 19,23 | 18,30 | 55,80 | 18,60 |
| G ₂ P ₀ | 19,47 | 19,83 | 19,63 | 58,93 | 19,64 |
| G ₂ P ₁ | 19,50 | 20,53 | 18,30 | 58,33 | 19,44 |
| G ₂ P ₂ | 19,73 | 20,87 | 19,93 | 60,53 | 20,18 |
| Jumlah | 168,90 | 171,47 | 166,13 | 506,50 | 168,83 |
| Rataan | 18,77 | 19,05 | 18,46 | 56,28 | 18,76 |

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 8 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 1,58 | 0,79 | 2,00 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 18,11 | 2,26 | 5,72 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 15,94 | 7,97 | 20,13 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 70,81 | 70,81 | 178,87 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,91 | 0,91 | 2,29 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 1,06 | 0,53 | 1,34 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 4,62 | 4,62 | 11,66 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,14 | 0,14 | 0,36 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 1,12 | 0,28 | 0,71 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 6,33 | 0,40 | | |
| Total | 26 | 26,03 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 3,35 %

Lampiran 9. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 10 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 21,23 | 19,93 | 20,30 | 61,47 | 20,49 |
| G ₀ P ₁ | 20,87 | 21,50 | 21,23 | 63,60 | 21,20 |
| G ₀ P ₂ | 22,90 | 21,23 | 20,37 | 64,50 | 21,50 |
| G ₁ P ₀ | 21,80 | 21,53 | 22,10 | 65,43 | 21,81 |
| G ₁ P ₁ | 22,23 | 22,10 | 23,57 | 67,90 | 22,63 |
| G ₁ P ₂ | 21,97 | 22,83 | 21,53 | 66,33 | 22,11 |
| G ₂ P ₀ | 24,13 | 22,67 | 23,67 | 70,47 | 23,49 |
| G ₂ P ₁ | 24,57 | 24,57 | 22,23 | 71,36 | 23,79 |
| G ₂ P ₂ | 24,07 | 25,07 | 24,70 | 73,83 | 24,61 |
| Jumlah | 203,77 | 201,44 | 199,70 | 604,90 | 201,63 |
| Rataan | 22,64 | 22,38 | 22,19 | 67,21 | 22,40 |

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 10 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|--------|--------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 0,93 | 0,46 | 0,67 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 43,17 | 5,40 | 7,77 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 38,49 | 19,24 | 27,71 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 170,30 | 170,30 | 245,23 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 2,90 | 2,90 | 4,18 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 3,21 | 1,61 | 2,31 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 13,31 | 13,31 | 19,17 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,13 | 1,13 | 1,63 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 1,47 | 0,37 | 0,53 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 11,11 | 0,69 | | |
| Total | 26 | 55,21 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 3,72 %

Lampiran 11. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Umur 12 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 24,57 | 22,40 | 22,60 | 69,57 | 23,19 |
| G ₀ P ₁ | 23,40 | 24,03 | 23,50 | 70,93 | 23,64 |
| G ₀ P ₂ | 25,73 | 24,33 | 23,47 | 73,53 | 24,51 |
| G ₁ P ₀ | 24,57 | 24,03 | 24,93 | 73,53 | 24,51 |
| G ₁ P ₁ | 25,80 | 25,17 | 26,63 | 77,60 | 25,87 |
| G ₁ P ₂ | 24,67 | 25,60 | 23,83 | 74,10 | 24,70 |
| G ₂ P ₀ | 27,43 | 26,90 | 26,63 | 80,97 | 26,99 |
| G ₂ P ₁ | 26,03 | 27,50 | 25,27 | 78,80 | 26,27 |
| G ₂ P ₂ | 26,27 | 28,50 | 26,10 | 80,87 | 26,96 |
| Jumlah | 228,47 | 228,47 | 222,97 | 679,90 | 226,63 |
| Rataan | 25,39 | 25,39 | 24,77 | 75,54 | 25,18 |

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 12 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|--------|--------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 2,24 | 1,12 | 1,38 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 46,59 | 5,82 | 7,16 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 39,65 | 19,82 | 24,36 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 176,93 | 176,93 | 217,41 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,47 | 1,47 | 1,81 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 1,17 | 0,59 | 0,72 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 4,92 | 4,92 | 6,05 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,37 | 0,37 | 0,45 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 5,77 | 1,44 | 1,77 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 13,02 | 0,81 | | |
| Total | 26 | 61,85 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 3,58 %

Lampiran 13. Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 2,67 | 3,00 | 3,67 | 9,33 | 3,11 |
| G ₀ P ₁ | 3,67 | 4,00 | 3,33 | 11,00 | 3,67 |
| G ₀ P ₂ | 3,00 | 3,67 | 3,67 | 10,33 | 3,44 |
| G ₁ P ₀ | 3,33 | 3,67 | 3,67 | 10,67 | 3,56 |
| G ₁ P ₁ | 3,67 | 2,67 | 3,67 | 10,00 | 3,33 |
| G ₁ P ₂ | 3,67 | 3,33 | 4,00 | 11,00 | 3,67 |
| G ₂ P ₀ | 4,00 | 3,67 | 3,67 | 11,33 | 3,78 |
| G ₂ P ₁ | 4,67 | 4,00 | 3,33 | 12,00 | 4,00 |
| G ₂ P ₂ | 3,33 | 4,33 | 4,33 | 12,00 | 4,00 |
| Jumlah | 32,00 | 32,33 | 33,33 | 97,67 | 32,56 |
| Rataan | 3,56 | 3,59 | 3,70 | 10,85 | 3,62 |

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 4 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|------|------|--------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 0,11 | 0,05 | 0,24 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 2,08 | 0,26 | 1,18 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 1,34 | 0,67 | 3,05 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 5,44 | 5,44 | 24,73 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,59 | 0,59 | 2,69 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,26 | 0,13 | 0,58 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 1,00 | 1,00 | 4,54 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,15 | 0,15 | 0,67 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 0,49 | 0,12 | 0,55 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 3,52 | 0,22 | | |
| Total | 26 | 5,71 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 12,97 %

Lampiran 15. Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 6 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 3,67 | 4,67 | 6,00 | 14,33 | 4,78 |
| G ₀ P ₁ | 5,33 | 5,33 | 6,00 | 16,67 | 5,56 |
| G ₀ P ₂ | 4,67 | 5,00 | 6,00 | 15,67 | 5,22 |
| G ₁ P ₀ | 5,33 | 5,33 | 5,00 | 15,67 | 5,22 |
| G ₁ P ₁ | 4,67 | 4,67 | 5,33 | 14,67 | 4,89 |
| G ₁ P ₂ | 5,67 | 5,00 | 6,00 | 16,67 | 5,56 |
| G ₂ P ₀ | 5,33 | 6,33 | 6,00 | 17,67 | 5,89 |
| G ₂ P ₁ | 6,00 | 6,00 | 4,67 | 16,67 | 5,56 |
| G ₂ P ₂ | 5,33 | 6,00 | 5,33 | 16,66 | 5,55 |
| Jumlah | 46,00 | 48,33 | 50,33 | 144,66 | 48,22 |
| Rataan | 5,11 | 5,37 | 5,59 | 16,07 | 5,36 |

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 6 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|------|------|--------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 1,04 | 0,52 | 1,43 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 3,09 | 0,39 | 1,06 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 1,29 | 0,65 | 1,77 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 4,69 | 4,69 | 12,83 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,12 | 1,12 | 3,06 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,11 | 0,05 | 0,15 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 0,44 | 0,44 | 1,21 ^{tn} | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,10 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 1,70 | 0,42 | 1,16 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 5,85 | 0,37 | | |
| Total | 26 | 9,98 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 11,28 %

Lampiran 17. Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 5,00 | 6,33 | 7,67 | 19,00 | 6,33 |
| G ₀ P ₁ | 6,67 | 6,33 | 7,33 | 20,33 | 6,78 |
| G ₀ P ₂ | 5,33 | 6,67 | 7,33 | 19,33 | 6,44 |
| G ₁ P ₀ | 6,67 | 6,67 | 6,67 | 20,00 | 6,67 |
| G ₁ P ₁ | 6,00 | 6,33 | 7,33 | 19,67 | 6,56 |
| G ₁ P ₂ | 7,33 | 7,33 | 7,33 | 22,00 | 7,33 |
| G ₂ P ₀ | 6,67 | 8,33 | 8,33 | 23,33 | 7,78 |
| G ₂ P ₁ | 8,67 | 8,00 | 6,33 | 23,00 | 7,67 |
| G ₂ P ₂ | 7,33 | 8,67 | 8,00 | 24,00 | 8,00 |
| Jumlah | 59,66 | 64,66 | 66,33 | 190,66 | 63,55 |
| Rataan | 6,63 | 7,18 | 7,37 | 21,18 | 7,06 |

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 8 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|--------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 2,67 | 1,34 | 2,12 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 9,72 | 1,22 | 1,93 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 8,17 | 4,08 | 6,49 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 34,09 | 34,09 | 54,14 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 2,67 | 2,67 | 4,24 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,55 | 0,28 | 0,44 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 2,26 | 2,26 | 3,58 ^{tn} | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,23 | 0,23 | 0,37 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 1,00 | 0,25 | 0,40 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 10,07 | 0,63 | | |
| Total | 26 | 22,47 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 11,24 %

Lampiran 19. Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 10 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 6,33 | 7,33 | 8,67 | 22,33 | 7,44 |
| G ₀ P ₁ | 8,33 | 8,00 | 8,00 | 24,33 | 8,11 |
| G ₀ P ₂ | 8,33 | 8,67 | 8,67 | 25,67 | 8,56 |
| G ₁ P ₀ | 8,00 | 8,67 | 8,33 | 25,00 | 8,33 |
| G ₁ P ₁ | 8,00 | 8,67 | 8,33 | 25,00 | 8,33 |
| G ₁ P ₂ | 8,67 | 8,00 | 8,33 | 25,00 | 8,33 |
| G ₂ P ₀ | 8,00 | 9,00 | 9,00 | 26,00 | 8,67 |
| G ₂ P ₁ | 9,00 | 9,00 | 8,67 | 26,67 | 8,89 |
| G ₂ P ₂ | 8,67 | 10,00 | 9,00 | 27,67 | 9,22 |
| Jumlah | 73,34 | 77,34 | 77,01 | 227,68 | 75,89 |
| Rataan | 8,15 | 8,59 | 8,56 | 25,30 | 8,43 |

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 10 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|--------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 1,10 | 0,55 | 2,10 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 6,04 | 0,76 | 2,90 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 3,69 | 1,85 | 7,08* | 3,63 |
| Linier | 1 | 16,01 | 16,01 | 61,40* | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,59 | 0,59 | 2,28 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 1,39 | 0,70 | 2,67 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 6,25 | 6,25 | 23,97* | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,04 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 0,96 | 0,24 | 0,92 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 4,17 | 0,26 | | |
| Total | 26 | 11,31 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 6,06 %

Lampiran 21. Rataan Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MST

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 7,33 | 8,67 | 11,00 | 27,00 | 9,00 |
| G ₀ P ₁ | 10,00 | 10,00 | 11,00 | 31,00 | 10,33 |
| G ₀ P ₂ | 10,00 | 10,00 | 11,00 | 31,00 | 10,33 |
| G ₁ P ₀ | 9,67 | 10,33 | 9,67 | 29,67 | 9,89 |
| G ₁ P ₁ | 10,00 | 10,33 | 10,33 | 30,67 | 10,22 |
| G ₁ P ₂ | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 32,00 | 10,67 |
| G ₂ P ₀ | 10,00 | 11,33 | 11,00 | 32,33 | 10,78 |
| G ₂ P ₁ | 12,00 | 11,33 | 9,33 | 32,67 | 10,89 |
| G ₂ P ₂ | 11,33 | 12,33 | 12,00 | 35,67 | 11,89 |
| Jumlah | 91,00 | 95,00 | 96,00 | 282,00 | 94,00 |
| Rataan | 10,11 | 10,56 | 10,67 | 31,33 | 10,44 |

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Umur 12 MST

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|--------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 1,56 | 0,78 | 1,01 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 14,74 | 1,84 | 2,38 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 8,02 | 4,01 | 5,19 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 34,03 | 34,03 | 44,01 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 2,08 | 2,08 | 2,69 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 5,21 | 2,60 | 3,37 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 23,36 | 23,36 | 30,22 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,08 | 0,08 | 0,11 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 1,51 | 0,38 | 0,49 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 12,37 | 0,77 | | |
| Total | 26 | 28,67 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 8,42 %

Lampiran 23. Rataan Luas Daun (cm²) Bibit Tanaman Kakao

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 75,56 | 45,81 | 42,50 | 163,86 | 54,62 |
| G ₀ P ₁ | 53,29 | 53,56 | 60,75 | 167,60 | 55,87 |
| G ₀ P ₂ | 45,77 | 49,40 | 49,45 | 144,62 | 48,21 |
| G ₁ P ₀ | 63,67 | 41,01 | 62,37 | 167,05 | 55,68 |
| G ₁ P ₁ | 61,83 | 67,55 | 56,67 | 186,04 | 62,01 |
| G ₁ P ₂ | 58,58 | 68,95 | 48,44 | 175,97 | 58,66 |
| G ₂ P ₀ | 77,62 | 54,55 | 61,46 | 193,63 | 64,54 |
| G ₂ P ₁ | 56,46 | 51,78 | 51,31 | 159,54 | 53,18 |
| G ₂ P ₂ | 59,86 | 44,29 | 51,70 | 155,86 | 51,95 |
| Jumlah | 552,63 | 476,89 | 484,64 | 1514,16 | 504,72 |
| Rataan | 61,40 | 52,99 | 53,85 | 168,24 | 56,08 |

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Tanaman Kakao

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel 0,05 |
|-----------|----|---------|--------|--------------------|------------------|
| Blok | 2 | 385,89 | 192,94 | 2,32 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 609,68 | 76,21 | 0,91 ^{tn} | 2,59 |
| G | 2 | 158,99 | 79,49 | 0,95 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 271,30 | 271,30 | 3,26 ^{tn} | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 444,14 | 444,14 | 5,33 [*] | 4,49 |
| P | 2 | 140,41 | 70,21 | 0,84 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 578,24 | 578,24 | 6,94 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 53,61 | 53,61 | 0,64 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 310,28 | 77,57 | 0,93 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 1333,16 | 83,32 | | |
| Total | 26 | 2328,73 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 16,28 %

Lampiran 25. Rataan Berat Basah (g) Bibit Tanaman Kakao

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 11,61 | 9,80 | 9,79 | 31,20 | 10,40 |
| G ₀ P ₁ | 10,42 | 11,17 | 10,51 | 32,09 | 10,70 |
| G ₀ P ₂ | 13,23 | 10,95 | 10,24 | 34,42 | 11,47 |
| G ₁ P ₀ | 11,85 | 12,74 | 12,08 | 36,67 | 12,22 |
| G ₁ P ₁ | 13,21 | 12,20 | 13,48 | 38,89 | 12,96 |
| G ₁ P ₂ | 11,75 | 12,74 | 10,84 | 35,32 | 11,77 |
| G ₂ P ₀ | 14,15 | 14,54 | 13,59 | 42,28 | 14,09 |
| G ₂ P ₁ | 13,94 | 14,91 | 14,43 | 43,28 | 14,43 |
| G ₂ P ₂ | 14,06 | 15,64 | 14,33 | 44,02 | 14,67 |
| Jumlah | 114,20 | 114,68 | 109,29 | 338,17 | 112,72 |
| Rataan | 12,69 | 12,74 | 12,14 | 37,57 | 12,52 |

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bibit Tanaman Kakao

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|--------|--------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 1,98 | 0,99 | 1,45 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 61,53 | 7,69 | 11,27 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 57,02 | 28,51 | 41,76 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 254,03 | 254,03 | 372,15 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 2,55 | 2,55 | 3,73 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 1,12 | 0,56 | 0,82 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 3,26 | 3,26 | 4,78 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 1,76 | 1,76 | 2,58 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 3,39 | 0,85 | 1,24 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 10,92 | 0,68 | | |
| Total | 26 | 74,43 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 6,60 %

Lampiran 27. Rataan Berat Kering (g) Bibit Tanaman Kakao

| Perlakuan | Ulangan | | | Jumlah | Rataan |
|-------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| G ₀ P ₀ | 3,38 | 2,58 | 2,26 | 8,22 | 2,74 |
| G ₀ P ₁ | 2,53 | 2,80 | 2,71 | 8,04 | 2,68 |
| G ₀ P ₂ | 3,19 | 2,83 | 2,59 | 8,60 | 2,87 |
| G ₁ P ₀ | 2,93 | 2,85 | 2,99 | 8,77 | 2,92 |
| G ₁ P ₁ | 3,19 | 2,89 | 3,75 | 9,84 | 3,28 |
| G ₁ P ₂ | 3,16 | 3,51 | 2,93 | 9,60 | 3,20 |
| G ₂ P ₀ | 3,77 | 3,23 | 3,19 | 10,19 | 3,40 |
| G ₂ P ₁ | 3,98 | 3,89 | 3,94 | 11,81 | 3,94 |
| G ₂ P ₂ | 3,48 | 4,26 | 4,09 | 11,83 | 3,94 |
| Jumlah | 29,61 | 28,85 | 28,45 | 86,90 | 28,97 |
| Rataan | 3,29 | 3,21 | 3,16 | 9,66 | 3,22 |

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bibit Tanaman Kakao

| SK | DB | JK | KT | F. Hitung | F. Tabel |
|-----------|----|-------|-------|---------------------|----------|
| | | | | | 0,05 |
| Blok | 2 | 0,08 | 0,04 | 0,32 ^{tn} | 3,63 |
| Perlakuan | 8 | 5,43 | 0,68 | 5,66 [*] | 2,59 |
| G | 2 | 4,57 | 2,28 | 19,04 [*] | 3,63 |
| Linier | 1 | 20,12 | 20,12 | 167,74 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,44 | 0,44 | 3,64 ^{tn} | 4,49 |
| P | 2 | 0,54 | 0,27 | 2,27 ^{tn} | 3,63 |
| Linier | 1 | 2,05 | 2,05 | 17,09 [*] | 4,49 |
| Kuadratik | 1 | 0,40 | 0,40 | 3,33 ^{tn} | 4,49 |
| G x P | 4 | 0,32 | 0,08 | 0,66 ^{tn} | 3,01 |
| Galat | 16 | 1,92 | 0,12 | | |
| Total | 26 | 7,42 | | | |

Keterangan = tn : tidak nyata
 * : nyata
 KK : 10,76 %