

**PENGARUH JENIS PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L)
DI DALAM KANTONG PLASTIK**



BOSOWA

OLEH

MUSTAHIR PABUBUNG

4588030052

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS "45"
UJUNG PANDANG**

1994

PENGARUH JENIS PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KAKAO (Theobroma cacao L.)
DIDALAM KANTONG PLASTIK



UNIVERSITAS

OLEH

MUSTAHLR PABUBUNG

4588030052

BOSOWA

Laporan Praktek Lapang

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian

P a d a

Fakultas Pertanian Universitas "45"

Ujung Pandang

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

1994

PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING

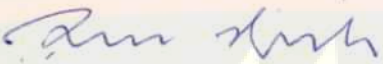
J u d u l : PENGARUH JENIS PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (Theobroma
cacao L.) DI KANTONG PLASTIK

Nama Mahasiswa : MUSTAHIR PABUBUNG
Nomor Stambuk / Nirm : 4588030052 / 90107421102990
Fakultas/Jurusan : PERTANIAN/BUDIDAYA PERTANIAN

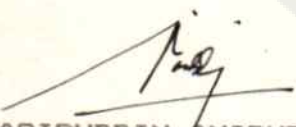
UNIVERSITAS
Menyetujui

Dosen Pembimbing

BUSUWA


IR. ABDURRADJAB DJUMADI, M.S.

Pembimbing I


IR. NASIRUDDIN AMIRUDDIN, M.S

Pembimbing II


IR. HAFID RASYID

Pembimbing III

Tanggal Lulus : 4 Juni 1994

PENGESAHAN

Disahkan/Disetujui Oleh :

Rektor Universitas "45"



(Prof.Mr.Dr.H.A.Zainal Abidin Farid)

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin



(Dr.Ir.Muslimin Mustafa, M.Sc.)

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas "45"



(Ir. Darussalam Sanusi)

BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor : SK. 169/U-45/XI/1993 Tanggal 15 September 1993 tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari Sabtu tanggal 4 Juni 1994, Skripsi ini atas nama Mustahir Pabubung Stb. 4588030052 diterima kemudian disahkan setelah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang, untuk memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian yang terdiri dari :

Panitia Ujian Skripsi

Tanda Tangan

Ketua : Ir. Darussalam Sanusi

(.....)

Sekretaris : Ir. M. Jamil Gunawi

(.....)

Anggota Penguji :

1. Ir. Sahabuddin Ahmad, M.Agr.Sc

(.....)

2. Ir. Nasaruddin, M.S.

(.....)

3. Ir. Zulkifli Maulana

(.....)

4. Ir. Abdurradjab Djumadi, M.S.

(.....)

5. Ir. Nasiruddin Amiruddin, M.S

(.....)

6. Ir. Hafid Rasyid

(.....)

RINGKASAN

MUSTAHIR PABUBUNG/4588030052. Pengaruh Jenis Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.) Di Dalam Kantong Plastik, dibawah bimbingan ABDURRADJAB DJUMADI, NASIRUDDIN AMIRUDDIN dan HAFID RASYID.

Praktek lapang ini berbentuk percobaan dilaksanakan dari April sampai September 1993 di Kampus Unhas Baraya Ujung Pandang. Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh jenis pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit kakao yang ditanam di dalam kantong plastik.

Percobaan ini disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari tujuh perlakuan yang dicobakan yaitu tanpa dipupuk, dipupuk dengan Gandasil D, Nutraphos N, Sempurna D, Supersil D, Hyponek dan Super oerstind.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g/liter air memperlihatkan pertumbuhan yang terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun. Menyusul Hyponek, Supersil D, Super oerstind, Nutraphos N dan sempurna D.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah Yang Maha Esa, karena karunia dan rahmatNya jualah sehingga pelaksanaan praktek lapang serta penulisan laporan ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. Abdurradjab Djunadi, M.S. , Ir. Nasiruddin Amiruddin, M.S. , Ir. Hafid Rasyid yang telah membimbing sejak pelaksanaan percobaan hingga selesainya laporan ini. Ucapan terima kasih yang sama disampaikan kepada seluruh staf Dosen Fakultas Pertanian Universitas " 45 " atas segala perhatian dan bimbingannya selama ini.

Kepada Almarhum kedua orang tuaku yang tercinta, hanya ucapan terima kasih yang dapat ananda ucapkan atas ketabahan mendidik dengan penuh kasih sayang serta iringan doa kehadirat Allah SWT. Terimalah semba sujud ananda sebagai rasa syukur. Kepada Kakak ABD. Zainal, Hasmiati, Madrawati, Hamida dan adikku Misrawati, Herwana, Pabubung, Kasmiati Kaseng serta seluruh keluarga dan rakan-rekanku semua atas bantuan dan doanya penulis ucapkan terima kasih.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmatnya kepada kita semua, amin.

Ujung Pandang, 04 juni 1994

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN FUSTAKA	4
Botani	4
Syarat Tumbuh	5
Pembibitan	6
Pemupukan	8
Peranan Unsur Hara Makro dan Mikro	8
Pupuk Daun	13
Penyerapan Unsur Hara Melalui Daun	14
Jenis Pupuk Daun yang Digunakan	16
BAHAN DAN METODE	19
Tempat dan Waktu	19
Bahan dan Alat	19
Metode Percobaan	19
Pelaksanaan Percobaan	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
Hasil	22
Pembahasan	27
KESIMPULAN DAN SARAN	30
Kesimpulan	30
Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
DAFTAR LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

v1

Nomor

Teks

Halaman

1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Setelah Tanaman ber -
umur Tiga Bulan 23
2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Setelah Tanaman Beru-
mur Tiga Bulan 24
3. Rata-rata Diameter Batang (mm) Setelah Tanaman Beru-
mur Tiga Bulan 25
4. Rata-rata Luas Daun (cm) Setelah Tanaman Berumur Ti-
ga Bulan 26

Lampiran

1. Kandungan Hara Masing-masing Pupuk Daun yang Diper -
gunakan Dalam Percobaan33
2. Tinggi Tanaman (cm) Menghitung Tinggi Tanaman Dari
Bekas Kotiledon Sampai Ketitik Tumbuh34
3. Sidik Ragam Tinggi Tanaman, Menghitung Tinggi Tanaman
Dari Bekas Kotiledon Sampai Ketitik Tumbuh34
4. Jumlah Daun (helai) Menghitung Semua Jumlah Daun yang
Terbentuk Sampai Tanaman Berumur Tiga Bulan 35
5. Sidik Ragam Jumlah Daun, Menghitung Semua Jumlah Daun
yang Terbentuk Sampai Tanaman Berumur Tiga Bulan..35
6. Diameter Batang (mm) Diukur Dibawa Bekas Kotiledon
Pada Umur Tiga Bulan36
7. Sidik Ragam Diameter Batang, Diukur Dibawah Bekas Ko -
tiledon Sampai Umur Tiga Bulan36
8. Luas Daun (cm) Mengukur Luas Daun Payung Teratas Se-
telah Tanaman Berumur Tiga Bulan 37
9. Sidik Ragam Luas Daun, Mengukur Luas Daun Payung ter-
atas Setelah Tanaman Berumur Tiga Bulan 37
10. Dena Percobaan Dipembibitan 38

Nomor	<u>Tampiran</u>	Halaman
11.	Bibit Kakao yang Mewakili Dari Setiap Perlakuan Di - ambil Gambarnya Setelah Percobaan Diakhiri.....	39
12.	Bibit Kakao Tampak Dari Sebelah Utara Setelah Per - cobaan Diakhiri	39
13.	Bibit Kakao Tampak Dari Sebelah Selatan Setelah Per- cobaan Diakhiri	40



PENDAHULUAN



Latar Belakang

Tanaman kakao (Theobroma cacao L.) mempunyai arti tersendiri, dimana dalam sejarah Bahasa Yunani Theos berarti Dewa atau Thien dalam bahasa Cina, sedangkan Broma berarti santapan, hingga dengan demikian Theobroma berarti santapan parah Dewa (Wahyu Mulyana, 1982).

Bubuk kakao telah diketahui sebagai pencampur minuman oleh Bangsa Indian Suku Maya di Amerika Tengah sejak abad sebelum masehi, tetapi baru abad ke- 15 biji kakao mulai diperkenalkan kebagian dunia lain. Dengan kegunaan sebagai upetih atau alat barter bernilai tinggi. Biji kakao sebagai pencampur minuman diperkenalkan kepada Bangsa Spanyol (Tumpal Siregar, 1988).

Tanaman kakao pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1560 yang didatangkan oleh orang-orang Spanyol yaitu jenis Criollo asal Venesuela yang didatangkan dari Filipina. Sejalan dengan itu usaha pemuliaan tanaman kakao mulai dikembangkan di Indonesia yaitu melalui seleksi pemilihan pohon induk. Pemuliaan tanaman kakao sampai sekarang tetap dilaksanakan yaitu di Balai Penelitian Perkebunan Jember di Kebun Percobaan Kaliwining yang menangani kakao mulia dan di Balai Penelitian Perkebunan Medan (Suwasono Heddy, 1990).

Sulawesi Selatan merupakan penghasil kakao terbesar yang terus mengalami peningkatan di Indonesia Bagian Timur yakni pada tahun 1988 luas areal pertanaman kakao 37,918 ha dengan produksi 51,7 ton. Kemudian pada tahun 1990 luas areal mencapai 72,176 ha dengan produksi 51,432 ton (Anonim, 1990).

Pada perluasan areal tanaman kakao diperlukan bibit yang banyak serta memenuhi syarat agar memberikan produksi yang tinggi. Salah satu syarat bibit kakao adalah pertumbuhan yang baik. Untuk mendapatkan pupuk yang baik maka perlu diadakan pemupukan, baik melalui tanah maupun lewat daun. Pemupukan melalui daun telah banyak dilakukan petani karena mempunyai banyak kelebihan seperti mudah diserap tanaman sehingga reaksi pertumbuhan tanaman cepat nampak, tanaman cepat menumbuhkan tunas, cepat menyetatkan tanaman yang kekurangan unsur hara serta tidak merusak struktur tanah walaupun digunakan dalam jangka lama (Srisetiyati, 1990).

Dalam pelaksanaan percobaan ini digunakan beberapa jenis pupuk daun dengan kandungan unsur hara yang berbeda-beda diantaranya adalah Gandasil D, Hyponek, Nutraphos N, Supersil D, Sempurna D dan Super erstind. Pupuk daun tersebut diharapkan akan memberikan pertumbuhan yang baik bagi bibit tanaman kakao yang ditanam didalam kantong plastik.

Hipotesis

Terdapat salah satu jenis pupuk daun yang terbaik bagi pertumbuhan bibit kakao yang ditanam di dalam kantong plastik.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit kakao yang ditanam di dalam kantong plastik.

Hasil percobaan ini diharapkan dapat menjadi bahan informasih bagi petani serta dapat dijadikan sebagai bahan pembanding pada percobaan selanjutnya.

BUSUWA

TINJAUAN PUSTAKA

Botani

Menurut Chasman dalam Suwasono Heddy (1990) memberikan sistematika tanaman kakao sebagai berikut :

- Devisio : Spermatophyta
- Klas : Dicotyledoneae
- Ordo : Malvales
- Famili : Straculiaceae
- Genus : Theobroma
- Species : cacao L.

Pada umumnya tanaman kakao dibedakan atas dua tipe berdasarkan atas warna bijinya. Kakao dengan biji berwarna putih termasuk kelompok Criollo sedang biji yang berwarna ungu termasuk kelompok Forastero (Sunarya dan Sanggap Situmorang 1978).

Kakao mempunyai akar tunggang dan bisa mencapai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Tanaman kakao mempunyai perakaran lengkap setelah berumur tiga tahun, tetapi masih tergantung pada faktor tanah, tanaman serta pemupukan (Tumpal Siregar, 1989).

Tanaman kakao mempunyai tinggi antara 4 - 15 meter dari pangkal batangnya dan pertumbuhannya dapat bersifat dimarphous yang artinya mempunyai dua macam bentuk percabangannya. Cabang yang selalu tumbuh horisontal disebut cabang-cabang plagiotrop, sedangkan cabang-cabang yang bersifat



pertumbuhannya vartikal disebut cabang orthotrop biasa juga disebut cabang utama (Wahyu Mulyana, 1982).

Daun terdiri dari tangkai daun dan helai daun panjang daun bisa mencapai 25 - 34 cm sedangkan lebarnya 9 - 12 cm. Pada umumnya daun yang tumbuh diujung tunas berwarna merah yang biasa disebut daun flus. Setelah umur mencapai dewasa daun berubah menjadi warna hijau. Sedangkan daun yang terlindung berbeda warnanya dengan daun yang terkena sinar matahari dimana daun yang terlindung warnanya lebih hijau (Tumpal Siregar, 1986).

Bunga tanaman kakao sepanjang tahun dapat terlihat yang tumbuhnya mengelompok dan menempel pada batang dan cabang. Bunga tanaman kakao berwarna putih kemeramerahan dan tidak berbau (Wahyu Mulyana, 1982).

Kakao mulai berbuah setelah berumur antara 2-3 tahun dan buah mulai berkembang serta bisa dipanen setelah berumur 6 - 7 bulan. Ciri buah yang masak berwarna kuning bilah waktu mudanya berwarna hijau, sedang jenis yang berwarna gelap akan berubah menjadi oranye apabila sudah masak. Pertumbuhan buah kakao maksimum setelah kurang lebih 143 hari. Tanda-tanda kemasakan terlihat setelah kurang lebih 170 hari (Suwasono Heddy, 1990).

Syarat Tumbuh

Syarat tumbuh yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman kakao yaitu faktor iklim dan tanah. Di Indonesia

tanaman kakao dapat tumbuh baik pada daerah ketinggian 500 - 600 meter diatas permukaan laut. Suhu rata-rata bulanan maksimum 30°C , optimum 25°C dan suhu minimum 15°C (Anonim, 1987).

Suhu dan curah hujan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan kakao. Penyinaran matahari langsung serta keadaan angin yang kuat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kakao. Untuk mengatasi hal tersebut maka tanaman kakao perlu tanaman pelindung (Sukandar, 1978).

Tanah merupakan tempat tumbuh tanaman serta merupakan sumber unsur hara yang diperlukan tanaman untuk berkembang dengan baik. Faktor tanah dapat mempengaruhi ruang gerak akar, air dan unsur hara tersedia bagi tanaman. Menurut Van Hall dalam Wahyu Mulyana (1982) bahwa kebutuhan kakao akan tanah belum diketahui secara pasti karena dalam pertumbuhan dan produksi semata-mata akibat curah hujan dan kadar humus dari tanah. Tanah yang banyak mengandung bahan organik dan mineral dengan pH 6,1 - 7,0 dan cukup mengandung air cocok untuk pertumbuhan tanaman kakao.

Pembibitan

Menurut Sudyanto (1976) bahwa benih yang akan digunakan sebagai bahan tanaman diambil dari buah-buah yang sudah masak dipohon serta mempunyai ukuran buah yang besar.

Pengambilan buah serta biji dilakukan dengan memotong secara horisontal. Benih yang sudah dikocambahkan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berukuran 35 x 40 cm sebelumnya diisi dengan pasir. Tempat perkecambahan dapat pula dilakukan dibedengan dengan ukuran 0,3 - 1 meter untuk lebarnya sedangkan panjangnya tergantung pada keadaan tempat. Tempat perkecambahan dipilih tanah-tanah yang gembur dan di atasnya dilapisi pasir setinggi 5 cm (Wahyu Mulyana, 1982).

Untuk menghindari tetesan hujan serta penyinaran matahari langsung maka tempat pesemaian perlu dibuatkan naungan. Tinggi atap untuk sebelah Timur 1,5 meter dan untuk sebelah Barat 1,3 meter (Sudiyanto, 1976).

Untuk memperoleh pertumbuhan yang baik serta diharapkan akan memberikan hasil yang lebih tinggi maka diperlukan bibit yang baik pula serta pemeliharaan termasuk pemupukan baik melalui tanah maupun lewat daun. Pembibitan dengan menggunakan kantong plastik mempunyai keuntungan sebagai berikut :

1. Gangguan akibat pemindahan kelapangan dapat dihindari, sehingga dapat mempercepat tercapainya pertumbuhan di lapang.
2. Pembibitan dapat dilakukan setiap saat, tidak terlalu tergantung pada keadaan musim.
3. Bibit dapat dibiarkan lebih lama.
4. Pemilihan bibit mudah dilaksanakan.

Ukuran kantong plastik yang digunakan tergantung pada kebutuhan. Bila bibit akan ditanam setelah umur 6 - 8 bulan

maka digunakan kantong plastik ukuran 15 x 20 cm dengan tinggi 30 - 35 cm (Anonim, 1994).

Pemupukan

Pupuk adalah bahan organik yang diberikan ketanaman melalui tanah ataupun lewat daun dengan maksud untuk menggantikan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman (Sutejo dan Kartasaeputra , 1980).

Pemupukan akan mempercepat pertumbuhan tanaman apabila faktor lingkungan tidak membatasi. Tanggapan tanaman terhadap pemupukan pada waktu tertentu akan nyata terlihat, yaitu pada tanah-tanah yang kekurangan unsur hara (Tisdale dan Nelson, 1975). Untuk menunjang pertumbuhan tanaman unsur Nitrogen, Fosfat dan Kalium, Calcium, Magnesium dan Belerang merupakan unsur pokok untuk pertumbuhan tanaman di samping unsur-unsur lainnya (Liliek Agustina, 1990).

Peranan Unsur Hara Makro dan Mikro

Nitrogen (N)

Nitrogen diperlukan tanaman untuk pertumbuhan bagian vegetatif dari tanaman. Disamping itu dengan pemberian Nitrogen. Tanaman banyak menghasilkan bahan-bahan hijau. Nitrogen merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat, dengan demikian merupakan penyusun dari protoplasma secara keseluruhan. Penggunaan Nitrogen berhubungan dengan

penggunaan karbohidrat. Karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan diubah menjadi asam amino. Terutama terjadi dalam hijau daun (Sarief, 1980).

Kekurangan Nitrogen menyebabkan tanaman kerdil daun menjadi kuning dan perakaran terbatas. Nitrogen tersedia bagi tanaman dalam bentuk NO_3^- , NH_4^+ (Bucman dan Brady, 1930),

Fospor(P)

Fospor diperlukan tanaman untuk pertumbuhan akar. Unsur Fospor berperan sebagai penyusun inti sel, perkembangan meristem serta merangsang pertumbuhan akar serta daun (Supardi, 1977). Menurut Dwijoseptro (1978) tersedianya Fospor dalam tanah yang cukup akan mempercepat pertumbuhan tanaman. Kekurangan Fospor menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, buah sedikit. Unsur Fospor terdapat dalam daun-daun bunga, sitoplasma, tangkai sari, bakal biji, dinding sel dan tepung sari (Sosrosoedirjo dan Rifai, 1980).

Kalium (K)

Kalium merupakan bagian yang penting dalam kegiatan turgor yang disebabkan oleh tekanan osmotik. Kalium penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino (Sarief, 1980). Unsur kalium berperan dalam pengaturan respirasi dan transpirasi serta diduga mempunyai pengaruh terhadap keaktifan enzim. Kalium dapat mengumpul pada titik-titik tumbuh (Sarief, 1980).

Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan unsur hara yang mobil serta dapat ditranslokasikan dari jaringan tua ke jaringan masih muda. Magnesium berperan dalam metabolisme karbohidrat bagi enzim yang apabila kurang pada tanaman dapat menyebabkan tanaman menguning mulai dari pangkal daun sedangkan tulangnya tetap berwarna hijau (Tisdale dan Nelson, 1975). Kelebihan Mg dapat menyebabkan keracunan pada tanaman. Magnesium berkumpul pada biji-biji tanaman yang kaya minyak (Sarief, 1980).

Mangan (Mn)

Mangan adalah unsur hara tidak mobil. Tanaman mengambil dalam bentuk Mn^{++} . Mangan penting untuk pembentukan klorofil, respirasi dan katalisator dalam proses metabolisme dan gejalanya terlihat pada tulang daun menguning dan daun dapat menguning seluruhnya. Gejala timbul terutama pada daun muda (Anonim, 1979). Mangan berperan penting dalam metabolisme karbohidrat yakni mengaktifkan enzim. Mangan terdapat pada daun tanaman yang dipergunakan untuk berfotosintesis klorofil (Sarief, 1980).

Besi (Fe)

Besi diterima tanaman dalam bentuk Fe^{++} dan mempunyai fungsi khusus yang tidak dapat digantikan pada pembentukan hijau daun. Besi diperlukan tanaman dalam bentuk enzim pernapasan yang mengoksidasi hidrat arang menjadi gas. Besi di dalam tanaman yang kurang bergerak, oleh karena itu bila

kekurangan besi maka segera tampak pada bagian tanaman yang (Sosrosoedirjo, 1980). Karena besi adalah unsur yang tidak mobil maka penyemprotan pada tanaman harus merata. Bagian yang tidak kena simprot tetap-bercak-bercak. Besi terdapat sitokrom yang mempunyai peranan sebagai transper hidrogen,

Boron (B)

Boron adalah unsur yang tidak mobil dalam tubuh tanaman karena tidak dapat ditranslokasikan dari jaringan tua sampai ke jaringan muda. Daun termuda akan menjadi pucat terutama pada bagian dasarnya. Boron berperan penting dalam penyerapan kalium dan perkembangan bagian tanaman yang masih aktif tumbuh (Sarief, 1980).

Tembaga (Cu)

Unsur tembaga diambil tanaman dalam bentuk Cu^{++} . Terdapat pada mineral-mineral primer serta bahan organik tanah. Tembaga diperlukan tanaman pada pembentukan beberapa enzim, oleh sebab itu sangat diperlukan walaupun dalam jumlah kecil. Gejala kekurangan unsur ini adalah ujung daun mengisut akhirnya berkesudahan dengan gugurnya daun. Tembaga terdapat pada daun tanaman (Dwi Joseputro, 1978).

Cobalt (Co)

Menurut Tisdale dan Nelson (1975) Cobalt belum diketahui secara pasti apakah dibutuhkan tanaman tingkat tinggi. Walaupun telah diketahui pengaruh dari unsur ini terdapat pada

jenis leguminosae. Cobal penting untuk rhisobium karena merupakan pembentuk vitamin yang sangat penting untuk pembentuk hemoglobin dan diperlukan untuk fiksasi Nitrogen.

Molibdenum (Mo)

Unsur Molibdenum diambil dalam bentuk MoO_4^{2-} . Gejala kekurangan banyak ditemukan pada berbagai jenis tanaman dan biasanya didahului dengan gejala Clorosis diantara tulang-tulang daun. Kekurangan Molibdenum akan mengurangi fiksasi Nitrogen, asimilasi Nitrogen dan reduksi nitrat yang berarti dapat mengganggu asam-asam amino. Molibdenum berperan dalam komponen struktural enzim riboproteinase dan nitrat reduksi disamping itu berperan juga dalam serapan dan translokasi besi (Liliek Agustina (1990)).

Pupuk Daun

Pupuk daun adalah pupuk buatan yang cara pemberiannya ketanaman melalui penyemprotan permukaan daun. Pada dasarnya pemupukan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu melalui akar dan lewat daun (Anonim, 1990).

Pupuk yang diberikan melalui daun atau mulut daun akan terserap lebih cepat oleh tanaman dibanding pupuk pupuk yang diberi lewat akar. Unsur hara yang terserap melalui mulut daun akan lebih cepat diproses untuk menumbuhkan tunas serta tidak menimbulkan kerusakan pada tanah seperti yang sering terjadi apabila tanah disekitar tanaman berulang-ulang di

berikan diberikan pupuk seperti Urea! TSP! KCl dan lain-lain akibatnya tanah menjadi keras (Anonim, 1993). Menurut Sri Setiyati (1979). Keuntungan pemakaian pupuk daun yaitu unsur hara yang di berikan langsung diabsorbpsi dan tanggap tanaman akan nampak beberapa hari setelah pemberian pupuk daun, tapi karena konsentrasinya optimum maka pemberiannya harus lebih sering diberikan dari pada melalui tanah. Keuntungan lain pemakaian pupuk daun adalah dapat memenuhi kebutuhan unsur hara mikro yang sering kekurangan apabila hanya mengandalkan unsur hara makro yang dikandung pupuk akar (Pinus Lingga, 1986).

Bentuk fisik dari pupuk daun terdiri dari dua bentuk yaitu pupuk cair dan pupuk padat berbentuk kristal. Pupuk organik kebanyakan cairan yang agak kental, sedang pupuk anorganik kebanyakan berbentuk kristal yang padat. Baik pupuk organik maupun anorganik harus dilarutkan dalam air sebelum disemprotkan ke tanaman. Pupuk daun adalah pupuk majemuk atau pupuk lengkap yang artinya dalam satu ramuan pupuk terdapat sekaligus unsur-hara makro dan unsur hara mikro (Pinus Lingga, 1986).

Kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara makro dan mikro akan menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal yaitu terjadi kelainan atau penyimpangan sehingga banyak tanaman mati yang sebelumnya layu dan mengering (Mulyana, 1987).

Penyerapan Unsur Hara Melalui Daun

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya yaitu cara kerja pupuk daun harus disemprotkan lewat daun, yang mana sebelumnya harus dicampur dengan air menurut petunjuk pada brosur atau kemasan. Yang perlu diingat bahwa pupuk daun tidak boleh disemprotkan pada malam hari atau pada tengah hari yaitu matahari sedang tarik-tariknya, sebab penyemrotan melalui daun atau stomata sangat dipengaruhi oleh sistem kerja tekanan turgor dari sel-sel penutup. Salah satu yang mempengaruhi tekanan turgor adalah banyaknya cairan yang terbuang melalui penguapan dan akibat tarik matahari atau tiupan angin. Apabila ada tarik matahari dan angin kencang maka cairan pada tanaman terutama pada bagian daun akan berkurang sehingga tekanan turgor menurun serta mulut daun tertutup. Apabila disemprotkan cairan pada daun maka tekanan turgor naik dan mulut daun terbuka, lalu menyerap cairan yang melekat pada permukaan daun. Apabila panas matahari terlalu terik maka cairan yang disemprotkan pada permukaan daun akan cepat menguap sehingga ketika mulut daun terbuka cairan sudah sangat berkurang dan yang tinggal hanya bersifat hidroskopis, sehingga bisa terbalik menyerap cairan yang melekat pada daun (Anonim, 1993).

Penyemprotan baik dilakukan pada pagi hari atau pada sore hari sekitar jam 7.30 - 10 pagi hari atau pada sore hari jam 4 - 6. Penyemprotan pupuk daun tidak boleh di

lakukan bila hujan turun, karena diperlukan waktu tiga jam untuk penyerapan yang sempurna. Apabila kurang dari tiga jam hujan turun sebaiknya penyemprotan diulangi.

Jenis Pupuk Daun yang Dipergunakan

Saat ini ada beberapa jenis pupuk daun yang beredar dipasaran yang dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan tanaman, diantaranya adalah :

Gandasil D

Pupuk Gandasil D merupakan pupuk anorganik makro dan mikro yang berbentuk kristal yang digunakan untuk pertumbuhan vegetatif. Gandasil D dapat digunakan untuk bermacam-macam tanaman antara lain tanaman bahan makanan, tanaman buah-buahan dan tanaman industri. Kalau kita menginginkan daun yang luas dan tebal Gandasil D cocok digunakan. Komposisi haranya 14%N, 12%P, 14%K, 1%Mg, 1%Mn, 2%B, 1,5%Cu, 1%Co, 1%Mo, 1%Zn dilengkapi hormon tumbuh dan vitamin.

Nutrphos N

Nutrphos N merupakan pupuk daun berbentuk tepung halus buatan Amerika yang mempunyai kandungan unsur sebagai berikut: 16%N, 12%P, 1,5%Mg, 1%Fe, 1%B, 2%Zn, 14%Ca. Merupakan pupuk kimia makro dan mikro dipergunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif. Kegunaannya untuk menyuburkan daun tanaman, bungah dan buah. Dapat dicampur dengan pestisida dan mudah diserap dan melekat pada permukaan daun.

Sempurna D

Sempurna D berbentuk kristal yang diproduksi Indonesia. Pupuk ini mudah larut dalam air. Dapat digunakan tanaman dari semua jenis terutama tanaman buah. Komposisi haranya 28%N, 18%P, 12%K, 2%Mg. Untuk memperoleh hasil memuaskan pada tanaman maka dianjurkan penggunaan pupuk sempurna D. Dosis yang dianjurkan 10 - 30 gram perliter air setiap 8-10 hari. Dapat dicampur pestisida kecuali yang sifatnya alkalis.

Supersil D

Supersil D merupakan pupuk yang khusus untuk merangsang pertumbuhan daun untuk semua jenis tanaman. Pupuk ini mudah larut dalam air berbentuk kristal yang diproduksi Indonesia. Supersil D merupakan pupuk daun yang lengkap, karena mengandung unsur hara makro dan unsur mikro. Komposisi hara dari Supersil D adalah 13%N, 11%P, 11%K. Dapat dicampur air 15 - 30 gram perliter air dan disemprotkan setiap 7-10 hari sekali.

Hyponek

Hyponek mempunyai komposisi hara 20%N, 20%P₂O₅, 20%K₂O. Dalam bentuk yang mudah diserap tanaman dan mudah digunakan maka unsur P dan K sangat membantu pertumbuhan tanaman akan tumbuh subur. Perbandingan unsur-unsur yang setara menyebabkan pupuk Hyponek dapat digunakan untuk segala umur tanaman baik yang kecil maupun yang dewasa. Disemprotkan ke bagian tanaman atau keakar sekali seminggu. Dan bila menginginkan

pertumbuhan yang cepat, maka pemberian ditingkatkan menjadi sekali dalam tiga hari. Kepekatan yang dianjurkan satu sendok teh besar dalam empat liter air. Pupuk ini cocok digunakan untuk tanaman angrek, bunga-bunga, tanaman hias, rumput dan pohon-pohon.

Super Oerstind

Merupakan pupuk daun yang lengkap berbentuk kristal yang diproduksi oleh Jepang. Komposisi haranya 20%N; 18%P dan 2%Mg. Dipergunakan untuk pertumbuhan bagian vegetatif merangsang pertumbuhan bunga dan buah. Pupuk Super Oerstin dilengkapi unsur hara mikro. Keistimewanya adalah mudah larut dalam air dan langsung disetap daun tanaman bila disemprotkan. Kepekatan yang dianjurkan adalah 1 - 2 gram perliter air setiap satu kali atau dua minggu sekali.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di Kampus Unhas Baraya Ujung Pandang yang berlangsung dari April sampai September 1993.

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah : benih kakao, pupuk TSP, KCl, Gandasil D, Hyponek, Supersil D, Sempurna D, Nutraphos N, Super Oerstind, Sabut kelapa, bambu, daun kelapa, tali rapia, insektisida suprasida 40 EC, tanah, kantong plastik ukuran 20 x 25 cm dan abu sekam.

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan percobaan yaitu sekop, linggis, parang, alat semprot, meter, mistar geser dan alat tulis menulis.

Metode Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 7 perlakuan dan diulang tiga kali. Tiap unit percobaan terdiri dari tiga tanaman, jumlah tanaman percobaan seluruhnya adalah 63 bibit kakao.

Perlakuan yang diberikan dalam percobaan adalah pupuk daun yang dilarutkan dalam air masing-masing dengan konsentrasi 2 g perliter air atau 0,2 % disemprotkan ke daun yaitu

tanpa dipupuk (P_0), Gandasil D (P_1), Nutraphos N (P_2), Sempurna D (P_3), Supersil D (P_4), Hyponek (P_5), Super Oerstind (P_6).

Pelaksanaan Percobaan

Tanah yang digunakan sebagai media tumbuh pertama-tama dihaluskan lalu dicampur dengan pasir dengan perbandingan 2 : 1 kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik. Benih kakao yang akan digunakan sebagai bahan tanaman digosok dengan abu sekam, kemudian dicuci dengan air kemudian ditanam dalam kantong plastik yang berukuran 20 x 25 cm. Sebagai pupuk dasar digunakan pupuk TSP dan KCl masing-masing 1 g perkantong plastik.

Adapun pemeliharaan dilakukan penyiraman dengan air terhadap benih tersebut setiap hari. Untuk pemberantasan hama dan penyakit digunakan insektisida suprasida 40 EC dengan dosis 2 cc perliter air. Agar tidak terjadi penguapan terlalu tinggi serta penyinaran mata hari langsung maka digunakan mulsa dari sabut kelapa serta pembuatan naungan 60 %.

Bibit kakao yang digunakan sebagai bahan percobaan dipilih yang mempunyai pertumbuhan seragam sebanyak 63 pohon, kemudian ditempatkan pada deha percobaan. Penyemprotan pupuk daun dilakukan setelah bibit berumur lima minggu setelah tanam. Penyemprotan dilakukan sekali seminggu dengan menggunakan konsentrasi 0,2 g dari pupuk yang dicobakan.

Penyemprotan pupuk daun dilaksanakan pada pagi hari yaitu

sekitar jam 3.30. Pemupukan pertama dilakukan bersamaan dengan pengukuran pertama.

Adapun parameter yang diamati dalam percobaan ini adalah :

1. Tinggi tanaman (cm) diukur dari bekas kotiledon sampai titik tumbuh, diukur empat minggu sekali.
2. Jumlah daun yang terbentuk (helai) dihitung empat minggu sekali.
3. Diameter batang (mm) diukur pada akhir percobaan.
4. Luas daun payung teratas (cm) diukur pada akhir percobaan $L = p \times l \times c$ (constant $0,37$).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman kakao setelah berumur tiga bulan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2 dan 3. Analisis Statistika menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata antara perlakuan yang dicobakan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil uji BNJ 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh Gandasil D (P_1), Hyponek (P_5) berbeda sangat nyata dengan tanpa dipupuk (P_0) tetapi Supersil D (P_4), Nutraphos N (P_2), Sempurna D (P_3), Super oerstind (P_6) tidak berbeda, demikian juga Hyponek (P_5) dan Sempurna D (P_4). Hasil rata-rata menunjukkan bahwa Gandasil D (P_1) memperlihatkan pertumbuhan terbaik dari perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Setelah Berumur Tiga Bulan.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ 0,05
P ₁	23,63 a	
P ₅	20,50 b	
P ₄	18,20 bc	
P ₂	17,77 c	2,48
P ₃	17,47 c	
P ₆	17,30 c	
P ₀	16,47 c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4 dan 5. Analisis Statistika menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan yang dicobakan terhadap penambahan jumlah daun.

Hasil uji BNJ 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan Gandasil D(P₁), Supersil D(P₄), Hyponek (P₅), Super oerstind (P₆) berbeda sangat nyata dengan tanpa dipupuk(P₀) dan Sempurna D(P₃) antara Super oerstind(P₆) dan Nutrapos N (P₂) tidak berbeda, demikian juga antara Nutrapos N(P₂) dengan tanpa dipupuk (P₀). Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan Gandasil D (P₁).

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Setelah Tanaman Berumur Tiga Bulan.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ 0,05
P ₁	15,33 a	
P ₄	14,33 a	
P ₅	14,33 a	
P ₆	13,44 a	2,36
P ₂	12,67 ab	
P ₃	12,33 bc	
P ₀	11,67 c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Diameter Batang

Hasil pengamatan diameter batang dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6 dan 7. Analisis Statistika menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan yang dicobakan terhadap pertambahan diameter batang.

Hasil uji BNJ 0,05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata dengan tanpa dipupuk (P₀) kecuali Super Oerstind (P₆). Antara Gandasil D (P₁) dengan Hyponek (P₅) tidak berbeda, demikian juga antara Nutrapos N (P₂), Supersil D (P₄) dan Sempurna D (P₃), antara Sempurna D (P₃) dengan Super Oerstind (P₆). Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan Gandasil D (P₁).

Tabel 3. Rata-rata Diameter Batang Tanaman (mm) Setelah Berumur Tiga Bulan.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ 0,05
P ₁	9,80 a	
P ₅	9,67 a	
P ₂	7,53 b	
P ₄	7,27 b	1,21
P ₃	6,33 bc	
P ₆	6,33 cd	
P ₀	5,53 de	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3 dan 9. Analisis Statistika menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan yang dicobakan terhadap penambahan luas daun.

Hasil uji BNJ 0,05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan Gandasil D (P₁) dan Super oerstind (P₆) berbeda sangat nyata dengan tanpa dipupuk (P₀) tetapi antara Super oerstind (P₆) dan Supersil D (P₄) tidak berbeda, juga antara Supersil D (P₄), Hyponek (P₅), Nutraphos N (P₂), Sempurna D (P₃) dan tanpa dipupuk (P₀) tidak berbeda. Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan Gandasil D (P₁).

Tabel 4. Rata-rata Luas Daun (helai) Setelah Tanaman Berumur Tiga Bulan.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ 0,05
P ₁	242,53 a	
P ₆	174,47 b	
P ₄	174,30 bc	
P ₄	171,00 c	42,65
P ₂	152,93 c	
P ₃	147,27 c	
P ₀	136,33 c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Pembahasan

Pertumbuhan tanaman dapat ditunjukkan terhadap penambahan satu atau beberapa organ atau seluruh bagian dari tanaman dan dapat dilihat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jumlah daun, diameter batang dan luas daun.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa tanaman yang diberikan pupuk daun memberikan pertumbuhan yang lebih baik dari pada tanaman tanpa dipupuk. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang tersedia dalam jumlah yang cukup, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman.

Hasil rata-rata dari enam macam pupuk daun yang dicobakan terhadap pertumbuhan bibit kakao dengan konsentrasi 2 g perliter air memperlihatkan bahwa pupuk Gandasil D merupakan pupuk yang terbaik dari pupuk lainnya terhadap parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun (Tabel 1, 2, 3, 4). Setelah itu menyusul perlakuan Hyponek, Supersil D, Super berstind, Nutraphos N dan Sempurna D. Hal ini disebabkan oleh karena pupuk Gandasil D merupakan pupuk daun yang terlengkap dari pupuk lainnya, karena disamping mengandung unsur hara makro dilengkapi pula dengan unsur hara mikro yang kesemuanya dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik.

Pertumbuhan tanaman hanya dapat tercapai secara maksimal apabila semua kebutuhannya dapat terpenuhi dengan sempurna. Pupuk Gandasil D merupakan pupuk yang baik digunakan untuk memperoleh pertumbuhan yang sempurna karena mempunyai kandungan unsur hara yang lengkap.

Selain unsur hara makro dan mikro yang dikandung oleh pupuk Gandasil D juga dilengkapi vitamin dan hormon tumbuh yang kesemuanya dapat berpengaruh terhadap aspek pertumbuhan tanaman. Menurut Suwasono Heddy (1986) unsur hara makro dan mikro dan hormon akan saling mendukung dalam metabolisme tanaman ataupun fotosintesis.

Pengaruh unsur hara terhadap perkembangan aspek tumbuhan antara lain pemanjangan sel, absisi daun, aktifitas kambium tunas ketiak dan pertumbuhan akar. Dengan demikian pupuk daun harus dilengkapi hormon tumbuh dengan tujuan untuk pembentukan sel-sel baru (Suwasono Heddy, 1986). Perkembangan memerlukan karbohidrat seperti pembentukan sel-sel pelindung epidermis, batang dan pembulu kayu. Karena karbohidrat diperlukan dalam pembesaran, pembelahan, pembentukan jaringan maka harus tersedia. Bila laju pembelahan terlambat maka pertumbuhan akar, batang dan daun dengan sendirinya akan lambat juga (Setiyati, 1979).

Hari Suseno (1974) berpendapat unsur hara makro dan mikro yang dilengkapi dengan hormon tumbuh yang terdapat pada pupuk daun akan memacu dan merangsang pertumbuhan vegetatif. Dan apabila unsur nitrogen kurang kurang pada tanaman akan menyebabkan penurunan fotosintetis dan sintesa

protein sehingga menyebabkan terhambatnya pembelahan sel pada tanaman.

Kelebihan yang dimiliki pupuk Gandasil D disamping kandungan unsur hara yang lengkap, hormon tumbuh, vitamin juga mudah melekat pada permukaan tanaman terutama pada bagian daun. Pupuk ini langsung diserap tanaman bila disemprotkan ke permukaan tanaman. Pemupukan yang dilakukan melalui daun efeknya lebih cepat nampak bila dibandingkan dengan melalui tanah, sebab pupuk yang diberikan melalui daun sudah dalam bentuk larutan sehingga dengan mudah diserap daun tanaman (Hartati, 1990). Lebih lanjut dikatakan dalam kondisi tertentu, pemupukan melalui daun lebih menguntungkan dari pada melalui tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil percobaan yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g/ liter air memberikan pertumbuhan yang terbaik bagi pertumbuhan bibit kakao di dalam kantong plastik

Saran

1. Untuk mendapatkan pertumbuhan kakao yang baik dianjurkan menggunakan pupuk Gandasil D.
2. Perlu dilakukan percobaan yang sama dengan menggunakan pupuk daun yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979. Bercocok Tanam Coklat. Pupuk Sriwijaya Pusat Pemasaran LIPI Jakarta.
- _____, 1980. Brosur Pupuk Gandasil D. PT. Suayer Jakarta Indonesia.
- _____, 1984. Penanaman Coklat. Departemen Pertanian Balai Pertanian Ujung Pandang.
- _____, 1987. Bercocok Tanam Coklat. Dinas Perkebunan Nusa Tenggara Barat.
- _____, 1989. Pupuk Daun. Tim Redaksi Trubus. Seri Teknologi - XV/171/1989, Jakarta.
- _____, 1990. Pelaksanaan Program Peningkatan Produksi Dinas Pertanian Sulawesi Selatan.
- _____, 1993. Pupuk Organik Cair. CV. Hitam Prakasa. Agro-industri dan General Trade.
- Bucman dan Brady, 1964. The Nature and Fertiliser. MC. Millan Publishing Co, Inc New York.
- Dwi Joseputro, 1978. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia Jakarta Indonesia.
- Hari Suseno, 1974. Fisiologi Tumbuhan Metabolisme Dasar Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPE, Bogor.
- Hartati, 1990. Memupuk Lewat Daun. Penerbit Swadaya Anggota IKAPI Jakarta.
- Liliek Agustina, 1990. Nutrisi Tanaman. Penerbit Rineka Cipta Jakarta.
- Mul Mulyana, 1987. Pupuk dan cara Pemupukan. PT. Gramedia Jakarta.
- Pinus Lingga, 1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penerbit Swadaya Anggota IKAPI Jakarta.
- Sarief, 1980. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Bagian Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Padjajaran Bandung.
- Sudiyanto, 1976. Pedoman Bercocok Tanam Coklat. Direktorat Jenderal Perkebunan Pertanian, Jakarta.

- Sukandar, M. , 1978. Pedoman Pemupukan Beberapa Komoditi Perkebunana Departemen Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Sumardi Suriatna, 1987. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit PT. Melton Putra Jakarta.
- Sunarya dan Sanggap Situmorang, 1978. Budidaya dan Pengolahan Coklat. Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Sub Balai Penelitian Budidaya, Jember.
- Sosrosoedarjo dan Rifai, 1980. Ilmu Memupuk. CV. Yasa Guna Jakarta.
- Supardi, G. , 1970. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor.
- Sri Setiyati, 1979. Pengantar Agronomi. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Suwaseno Heddy, 1990. Budidaya Tanaman Coklat. Angkasa Bandung.
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson, 1975. Fertiliti and Fertilisers. M.C. Millan Publishing Co, New York.
- Tumpal Siregar, 1988. Budidaya dan Pemasaran Coklat. Penerbit Swadaya Jakarta.
- Wahyu Mulyana, 1982. Bercocok Tanam Coklat. Penerbit Aneka Ilmu.



Tabel Lampiran 1. Kandungan Hara Masing-masing Pupuk Daun yang Dipergunakan Dalam Percobaan.

Jenis Pupuk	Kandungan										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Co	Mo	Zn
	%										
Gandasil D	14	12	14	1	0	1	2	1,5	1	1	1
Nutraphos N	16	12	0	1,5	1	0	1	0	0	0	2
Sempurna D	28	18	12	2	0	0	0	0	0	0	0
Supersil D	13	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Hyponek	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Super oersrtind	20	18	12	2	0	0	0	0	0	0	0

Sumber : Brosur dari masing-masing pupuk daun.



Tabel Lampiran 2. Tinggi Tanaman (cm) Mengukur Tinggi tanaman Dari Bekas Kotiledon Sampai dengan Titik Tumbuh.

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P ₀	17,2	16,0	16,2	49,4	16,47
P ₁	25,0	23,2	22,7	70,9	23,63
P ₂	17,6	17,0	18,7	53,3	17,77
P ₃	18,6	17,8	17,0	52,4	17,47
P ₄	18,7	18,2	17,7	54,6	18,20
P ₅	21,7	18,5	20,3	61,5	20,50
P ₆	16,4	18,4	17,1	51,9	17,30
Total	135,2	129,1	129,7	394,0	131,34

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Tinggi Tanaman, Mengukur Tinggi Tanaman Dari Bekas Kotiledon Sampai Titik Tumbuh.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	3,23	1,62	2,16 ^{tn}	3,88	6,93
Perlakuan	6	111,42	18,57	24,76 ^{**}	3,00	4,82
Acak	12	9,00	0,75			

KK = 4,62%

tn = tidak nyata

** = sangat nyata

Tabel Lampiran 4. Jumlah Daun (helai) Menghitung Jumlah Daun yang Terbentuk.

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P ₀	12	11	12	35	11,67
P ₁	16	16	14	46	15,33
P ₂	14	13	11	38	12,67
P ₃	13	12	12	37	12,33
P ₄	14	14	15	43	14,33
P ₅	15	14	14	43	14,33
P ₆	13	14	13	40	13,33
Total	97	94	91	282,0	93,99

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Jumlah Daun, Menghitung Jumlah Daun yang Terbentuk.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	2,57	1,28	1,88 ^{tn}	3,88	6,93
Perlakuan	6	30,47	5,09	7,49 ^{**}	3,00	4,82
Acak	12	8,10	0,68			
Total	20	41,14				

KK = 6,14%

tn = Tidak nyata

** = Sangat nyata



Tabel Lampiran 6. Diameter Batang (mm) Diukur Di bawah Bekas Kotiledon.

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P ₀	6,0	5,4	5,2	16,6	5,53
P ₁	10,1	9,3	10,0	29,4	9,80
P ₂	7,7	7,9	7,0	22,6	7,53
P ₃	7,3	6,4	6,8	20,5	6,83
P ₄	7,7	7,4	6,7	21,8	7,27
P ₅	9,4	10,3	9,3	29,0	9,67
P ₆	6,3	6,8	5,8	18,9	6,33
Total	54,5	53,5	50,8	158,8	52,96

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Diameter Batang, Diukur Di bawah Bekas Kotiledon.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1,05	0,52	2,89 ^{tn}	3,88	6,93
Perlakuan	6	47,29	7,88	43,78 ^{**}	3,00	4,82
Acak	12	2,17	0,18			
Total	20	50,51				

KK = 5,61%

* tn = Tidak nyata

** = Sangat nyata



Tabel Lampiran 6. Diameter Batang (mm) Diukur Di bawah Bekas Kotiledon.

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P ₀	6,0	5,4	5,2	16,6	5,53
P ₁	10,1	9,3	10,0	29,4	9,80
P ₂	7,7	7,9	7,0	22,6	7,53
P ₃	7,3	6,4	6,8	20,5	6,83
P ₄	7,7	7,4	6,7	21,8	7,27
P ₅	9,4	10,3	9,3	29,0	9,67
P ₆	6,3	6,8	5,8	18,9	6,33
Total	54,5	53,5	50,8	158,8	52,96

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Diameter Batang, Diukur Di bawah Bekas Kotiledon.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1,05	0,52	2,89 ^{tn}	3,88	6,93
Perlakuan	6	47,29	7,88	43,78 ^{**}	3,00	4,82
Acak	12	2,17	0,18			
Total	20	50,51				

KK = 5,61%

tn = Tidak nyata

** = Sangat nyata

Tabel Lampiran 8. Luas Daun Payung Teratas (cm) Mengukur Luas Daun Payung Teratas.

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P ₀	147,6	130,9	130,5	409,0	136,33
P ₁	266,4	232,3	228,9	727,6	242,53
P ₂	153,8	176,2	128,8	458,8	152,93
P ₃	155,4	140,2	146,2	441,8	147,27
P ₄	197,4	173,8	151,7	522,9	174,30
P ₅	183,4	177,5	152,1	513,0	171,00
P ₆	170,8	205,3	150,3	526,4	174,47
Total	1274,8	1236,2	1088,5	3599,5	1199,85

Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Luas Daun Payung Teratas.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	2762,52	1381,26	6,20*	3,88	6,93
Perlakuan	6	21714,49	3619,08	16,25**	3,00	4,82
Acak	12	2672,92	222,74			
Total	20	27149,93				

KK = 8,70%

* = Berbeda nyata

** = Sangat nyata

Lampiran 10. Dena Percobaan Dipembibitan.

I	II	III
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₃	P ₆	P ₁
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₅	P ₄	P ₀
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₂	P ₁	P ₅
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₆	P ₂	P ₃
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₄	P ₃	P ₂
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₁	P ₀	P ₆
<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
P ₀	P ₅	P ₄

U

 S

Lampiran 11. Bibit kakao yang mewakili dari setiap perlakuan, diambil gambarnya setelah percobaan diakhiri.



Lampiran 12. Bibit kakao tampak dari sebelah utara setelah percobaan diakhiri.



Lampiran 13. Bibit kakao tampak dari sebelah selatan setelah percobaan diakhiri.

