

**PENGARUH UREA, TSP Zn DAN KCL  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO  
( Theobroma cacao L )  
DALAM KANTONG PLASTIK**



oleh :

**S U A I B**

45 86 030 818 / 87 113 97 97

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

**1991**

PENGARUH UREA, TSP<sup>+</sup> Zn DAN KCL  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO  
(Theobroma cacao L)  
DALAM KANTONG PLASTIK

*Oleh :*

**S U A I B**

*45 86 030 818/87 113 97 97*

JURUSAN BUDIDAYA TANAMAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1991

## RINGKASAN

SUAIB/4586030818. Pengaruh Urea,  $TSP^+Zn$  dan KCl Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*.L) Dalam Kantong Plastik. (Di bawah bimbingan Badron Zakaria, Hamzah Barlian dan Jeferson Boling).

Praktek lapang ini dilaksanakan dari Juni 1990 sampai September 1990 di Halaman Dinas Pertanian Tanaman Pangan. Propinsi Dati I Sulawesi Selatan. Bibit kakao yang dipergunakan adalah jenis Upper Amazon Hibrid yang berumur kurang lebih tiga bulan yang berasal dari tempat pembibitan kakao di Wonomulyo, Kabupaten Polmas, sebanyak 72 pohon. Tujuan percobaan ini untuk mempelajari Pengaruh Urea,  $TSP^+Zn$  dan KCl terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao dalam Kantong Plastik.

Praktek lapang dilaksanakan melalui percobaan yang disusun berdasarkan rancangan kelompok yang terdiri dari delapan perlakuan.

Hasil praktek lapang menunjukkan, bahwa pemberian Urea,  $TSP^+Zn$  dan KCl memperlihatkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun walaupun diameter batang belum memberikan pengaruh.

Pengaruh kombinasi perlakuan (Urea 4 gram +  $TSP^+Zn$  4 gram) per pohon memberikan hasil yang terbaik dibanding dengan pengaruh perlakuan lainnya.

PENGARUH UREA, TSP<sup>+</sup>Zn DAN KCl  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO  
(Theobroma cacao L)  
DALAM KANTONG PLASTIK

Oleh :  
S U A I B

Laporan Praktek Lapang  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA PERTANIAN  
Pada  
Fakultas Pertanian Universitas "45"  
Ujung Pandang

JURUSAN BUDIDAYA TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
UJUNG PANDANG

1991

Judul Skripsi : PENGARUH UREA, TSP<sup>+</sup>Zn DAN KCL  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) DALAM KANTONG  
PLASTIK.

Nama Mahasiswa : S U A I B

Stambuk/Nirm : 4586030818/87 113 9797

J u r u s a n : Budidaya Tanaman

F a k u l t a s : Fakultas Pertanian

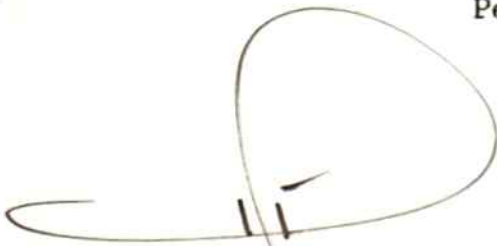
Disetujui oleh :

Komisi Pembimbing



Ir. H. Badron Zakaria, MS.

-----  
Pembimbing I



Ir. Hamzah Barlian, MS.

-----  
Pembimbing II



Ir. Jeferson Boling.

-----  
Pembimbing III

Tanggal Lulus : 1 September 1991

LEMBAR PENGESAHAN

Disetujui/disahkan oleh:



Rektor Universitas "45"

*[Handwritten Signature]*  
(Prof. Mr. Dr. H. A. Zainal Abidin Farid)



Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin

*[Handwritten Signature]*  
(Dr. Ir. Muslimin Mustafa, M.Sc.)



Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas "45"

*[Handwritten Signature]*  
(Ir. Ny. Nurlaila A. Ilham)

## Berita Acara Ujian

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas " 45 " Ujung Pandang Nomor : ..... Tanggal ..... tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari ..... Skripsi diterima kemudian disahkan setelah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI) pada Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Tanaman yang terdiri atas :

### Panitia Ujian Skripsi

Ketua : Ir. Abubakar Idhan

Sekretaris : Ir. Rahmadi Jasmin

### Anggota Penguji :

1. DR.Ir.Ny.Hernusye, MS
  2. Ir. Anwar Umar, MS
  3. Ir. H. Abu Laddong
  4. Ir. H. Badron Zakaria, MS
  5. Ir. Hamzah Barlian, MS
- Ir. Jeferson Boling

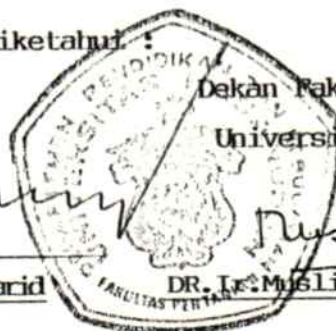
### Tanda Tangan

.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Diketahui :



Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin

Prof.Mr.DR.H.Ardi Zainal Abidin Farid

DR. Ir. Muslimin Mustafa, M, Sc

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa, karena atas karunia dan rachmat-Nya jualah sehingga pelaksanaan percobaan serta penulisan laporan ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada Ir. Badron Zakaria, MS., Ir. Hamzah Barlian, MS. dan Ir. Jeferson Boling yang telah membimbing mulai dari perencanaan, pelaksanaan percobaan hingga penyusunan laporan ini selesai.

Ucapan terima kasih yang sama disampaikan kepada seluruh Staf Dosen pada Fakultas Pertanian Universitas "45" umumnya dan Jurusan Budidaya Tanaman pada khususnya atas segala perhatian dan bimbingan baik selama duduk dibangku kuliah, maupun selama percobaan ini berlangsung.

Demikian pula kepada Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan (Sub Dinas Hortikultura) Propinsi Dati I Sulawesi Selatan yang telah memberikan izin praktek pada lingkungan Kantor Dinas Pertanian.

Kepada Ayahanda Haji Pance dan ibunda Haji Hawiah yang tercinta, atas segala ketabahan, kesabaran, kasih sayang dan jerih payah serta iringan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi. Kepada kakak-kakak tercinta serta seluruh sanak keluarga atas bantuan dan doanya diucapkan banyak terima kasih.

Akhirnya disadari bahwa laporan ini tidak luput dari kekurangan, meskipun demikian diharapkan semoga dapat



bermanfaat khususnya Budidaya tanaman kakao dalam rangka pengembangan ilmu dan kesejahteraan umat manusia.

Ujung Pandang, Nopember 1990

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Hipotesa .....	3
Tujuan dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Klasifikasi dan Botani Tanaman Kakao .....	4
Batang .....	4
Akar .....	4
Daun .....	5
Bunga .....	5
Bush/Biji .....	6
Syarat Tumbuh Tanaman Kakao .....	6
Iklim .....	6
Temperatur/Suhu .....	7
Kelembaban .....	8
Curah Hujan .....	9
Intensitas Cahaya .....	10
Angin .....	11
Tanah .....	12
Kebutuhan Hara Tanaman Kakao .....	14
Pemupukan .....	15
Peranan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada Per - Tumbuhan Tanaman .....	18
Pembibitan .....	21

BAHAN DAN METODE .....	23
Tempat dan Waktu Praktek Lapang .....	23
Bahan dan Alat .....	23
Metode Praktek Lapang .....	23
Pelaksanaan Praktek Lapang .....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
Hasil .....	26
Pembahasan .....	29
KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
Kesimpulan .....	34
Saran-saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan Hagra Tanaman Kakao/Tahun/1.0000 kg Biji Kering/ha (kg/ha) .....	15
2. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) pada Pelbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	26
3. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Tanaman Pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	27
4. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman (Helai) Pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	28
5. Rata-rata luas Daun (Cm) Pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Petak Percobaan di Lapang .....	39
2. Hasil Analisa Tanah Percobaan Sebelum Perlakuan ....	40
3. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Sebelum Perlakuan .....	41
4. Hasil Pengamatan Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) pada Umur + tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn dan KCl di Kantong Plastik .....	42
5. Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	43
6. Hasil Pengamatan Diameter batang (mm) sebelum Perlakuan .....	44
7. Hasil Pengamatan Pertambahan Diamter batang (mm) Pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	45
8. Sidik Ragam Pertambahan Diameter batang (mm) pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	46
9. Hasil Pengamatan Jumlah Daun Sebelum Perlakuan ....	47
10. Hasil Pengamatan Pertambahan Jumlah Daun pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	48
11. Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	49
12. Hasil Pengamatan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) pada umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	50
13. Sidik Ragam Luas daun (cm <sup>2</sup> ) pada Umur + <sub>-</sub> tiga bulan dengan pemberian Kombinasi Urea, TSP <sup>+</sup> Zn KCl di Kantong Plastik .....	51

14. Gambar I Bibit Tanaman Kakao selama satu Bulan di Petak Percobaan .....	52
15. Gambar II Bibit Tanaman Kakao selama dua Bulan di Petak Percobaan .....	53
16. Gambar III Bibit Tanaman Kakao selama tiga Bulan di Petak Percobaan .....	54

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanaman kakao merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian di Indonesia, selain sebagai komoditi ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara, juga sebagai bahan baku dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Tanaman kakao sudah dikenal di Indonesia sejak tahun 1560 di Sangir Talud, Sulawesi Utara. Dan selanjutnya tanaman ini dikembangkan di beberapa daerah Jawa, Sumatera dan Ambon (Van Hall, 1947 dalam Hamzah, Barlian, 1989).

Untuk meningkatkan produksi kakao, maka pemerintah melakukan berbagai upaya di antaranya ekstensifikasi pertanaman yang sasarannya pada perkebunan rakyat dan intensifikasi pada tanaman kakao yang produktif serta kegiatan peremajaan bagi tanaman tua/rusak.

Perkebunan kakao dalam Pelita III seluas 3.503 Ha, produksi 114 ton dan ekspor 281 ton sedangkan Pelita IV luas 48.717 Ha, produksi 19.683 ton dan ekspor 49.187 ton. Dalam Pelita V perluasan areal perkebunan kakao akan diteruskan dan diharapkan produksi kakao nasional akan dapat ditingkatkan dari sekitar 611 ton untuk tahun 1984 menjadi 10.683 ton pada tahun 1988 atau pada awal Pelita V, dan apabila produksi tercapai maka saham Indonesia dalam hal produksi kakao sebesar 2,7 % (Anonim, 1985).

Pola pengembangan kakao di Sulawesi Selatan dikembangkan berbagai pola diantaranya : Pola Unit Pelaksana Proyek (UPP), Perkebunan Inti Rakyat (PIR) dan kegiatan pola swadaya. Pada tahun 1981 telah dibentuk Unit Pelaksana Proyek (UPP) yang khusus bergerak pada komoditi kakao dengan pusat kegiatan di desa Batupange, Kecamatan Polewali, Kabupaten Polmas (Anonim, 1985).

Untuk memperoleh pertumbuhan yang baik dan produksi optimal, maka beberapa faktor yang perlu diperhatikan antara lain, penyediaan benih bermutu dan budidaya yang tepat.

Pembibitan merupakan salah satu faktor yang menentukan berhasilnya suatu tanaman dengan baik di lapang. Untuk penyediaan bibit bermutu memegang peranan penting dalam pengembangan tanaman. Untuk memperoleh pertumbuhan bibit kakao bermutu sebagai bahan tanaman di lapang, tanaman kakao memerlukan pemupukan dengan dosis yang tepat. Pemupukan bertujuan untuk mencapai keseimbangan hara dalam tanah bagi pertumbuhan yang optimum (Suryatna, 1976).

Dalam pemupukan, jenis dan dosis pupuk dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Yahmadi (1972) mengemukakan bahwa dosis pemupukan yang terlalu kecil atau tinggi dari pada seharusnya akan berakibat kurang atau tidak memberikan keuntungan. Oleh sebab itu perlu diadakan percobaan pemupukan di kantong plastik, untuk menentukan dosis pemupukan yang tepat.



Sejalan dengan uraian tersebut, dirasa perlu diadakan percobaan untuk mempelajari dosis pemupukan kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl pada tanaman kakao di kantong plastik.

#### Hipotesa

Kombinasi dosis Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan kakao.

#### Tujuan dan Kegunaan

Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl terhadap pertumbuhan bibit kakao di pembibitan/kantong plastik.

Hasil percobaan ini diharapkan dapat digunakan sebagai pedoman bagi petani ataupun peneliti-peneliti lainnya untuk meningkatkan hasil kakao dimasa akan datang.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi dan Botani Tanaman Kakao

Suyoto (1983) memberikan sistematika tanaman kakao sebagai berikut :

- Devisi : *Spermatophyta*  
 Klass : *Dicotyledoneae*  
 Ordo : *Malavales*  
 Familia : *Sterculiaceae*  
 Genus : *Theobroma*  
 Species : *Theobroma cacao* L.

#### Batang

*Theobroma cacao* L. mempunyai pohon yang tingginya 4 sampai 15 meter tergantung dari tipe dan kondisi tanahnya (Sunaryo dan Sitomorang, 1978). Tinggi batang sampai terbentuk jorquette antara 1 sampai 2 meter dari permukaan tanah (Butar Butar, 1975). Batangnya berkayu, tumbuh tegak dan mempunyai penampang melintang bulat, kulit batang licin berwarna coklat.

#### Akar

Perkembangan akar sangat berbeda-beda sesuai dengan keadaan tanah tempat tanaman tumbuh. Pada tanah yang air tanahnya jarang tinggi terutama pada lereng gunung, akar tunggang tumbuh panjang dan akar-akar lateral masih menembus sangat dalam ke dalam tanah (Butar-butar, 1975).

Sebaliknya pada tanah liat yang air tanahnya tinggi untuk waktu yang lama dalam setiap tahunnya, akar tunggang tidak begitu dalam tapi akar lateral berkembang dekat permukaan tanah, dalam tanah yang baik panjang akar antara 30 - 50 cm. Pada tanah ringan, akar tunggang dapat mencapai beberapa meter panjangnya tetapi dalam tanah yang sangat liat akar tunggangnya lebih pendek dan akar lateral lebih banyak (Sunaryo dan Sitomaorang, 1978).

### Daun

Tanaman kakao mempunyai daun yang sederhana pada batang pokok dan cabang orthotrop (rumus daun  $3/8$ ) dan pada cabang lateral dengan rumus  $1/2$ . Daun-daun muda sangat bervariasi warnanya, tergantung dari type/varietas tanaman, dari hijau pucat sampai kemerah-merahan sampai merah tua. Daun muda dilindungi oleh sepasang stipula pada baris tangkainya yang segera akan runtuh/gugur bila daun-daun telah dewasa. Daun-daun dewasa selalu berwarna hijau, dapat mencapai panjang 30 cm dan lebar 7,5 cm (Sunaryo dan Sitomorang, 1978).

### Bunga

Bunga kakao dapat terlihat sepanjang tahun, tumbuh dalam kelompok dan menempel pada batang, maupun cabang utama. Tanaman ini bersifat cauliflorus artinya bunga-bunga dan buah berkembang/tumbuh melekat pada batang atau cabang-

cabang. Pada satu tahun tanaman kakao dapat menghasilkan bunga sebanyak 10.000 (Suyoto, 1983). Bunga yang dapat menjadi buah kurang lebih 5 % (Sunaryo dan Situmorang, 1978).

### Buah/Biji

Setelah penyerbukan berhasil maka bakal buah akan berkembang menjadi buah tetapi tidak semua buah-buah kecil (ckarella) ini akan berkembang menjadi buah sempurna, sebagian besar menjadi gugur. Nanti setelah berumur 2 - 3 bulan yang ukurannya 10 cm maka sekitar 80 % sudah dapat diharapkan menjadi buah (Sudiyanto, 1976) dan biji kakao ini tidak mempunyai masa dormansi (Butar Butar, 1975).

### Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

#### Iklm

Tanaman kakao merupakan tanaman aslinya adalah pohon-pohon yang terdapat di dalam hutan tropis, sehingga faktor iklim yang menonjol pengaruhnya adalah kelembaban dan temperatur kemudian curah hujan, intensitas cahaya dan angin (Butar Butar, dkk., 1975).

Batas-batas geografis penanamannya adalah  $20^{\circ}$  LU dan  $20^{\circ}$  LS dari garis khatulistiwa. Tetapi untuk usaha yang dapat memberikan keuntungan, daerah pertanamannya terbatas pada  $10^{\circ}$  LU dan  $10^{\circ}$  LS (Butar Butar, 1975; Soenaryo dan Sangap Situmorang, 1978).

Tanaman kakao dapat hidup dari 0 sampai 1.000 meter dari permukaan laut. Akan tetapi apabila dikehendaki pertumbuhan optimum kakao mulia menghendaki tempat penanaman 300 - 600 meter sedang kakao lindak menghendaki tempat 0 - 300 meter dari permukaan laut (Soenaryo dan Arief Iswanto, 1986).

Di Indonesia perkebunan kakao terletak di dataran rendah atau di lereng-lereng gunung yang tingginya tidak lebih dari 500 meter dari permukaan laut. Daerah-daerah di atasnya dipandang terlalu tinggi, pembuahannya dikhawatirkan kurang memuaskan dan pertumbuhannya terlalu lambat (Butar Butar, 1975). Lebih lanjut Soenaryo, 1976 dalam Winarno (1984), menyarankan untuk tidak menanam kakao pada ketinggian di atas 900 meter dari permukaan laut, karena sering terjadi periode kabut yang panjang dan berawan, sehingga kakao mudah terserang penyakit jamur.

#### Temperatur/Suhu

Suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman kakao ialah  $25^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$  dengan fluktuasi temperatur tidak terlalu besar. Rata-rata temperatur minimum ialah  $18^{\circ}\text{C}$  -  $21^{\circ}\text{C}$  dan rata-rata maksimum  $30^{\circ}\text{C}$  -  $32^{\circ}\text{C}$  (Butar Butar, 1975; Suyoto, 1983).

Temperatur rendah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Smyth, 1966 dalam Winarno (1984) menyatakan bahwa pada temperatur di bawah  $25,5^{\circ}\text{C}$

pembentukan bunga nampak terhambat dan pertumbuhan berkurang. Pada temperatur yang tinggi akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang berlebihan. Temperatur yang lebih besar dari  $28^{\circ}\text{C}$  dengan fluktuasi harian lebih besar dari  $9^{\circ}\text{C}$  akan terjadi ledakan tunas dan flush yang berlebihan. Menurut Soenaryo dan Sangap Situmorang (1978), bila demikian terjadi berulang-ulang maka persediaan makanan dalam batang akan habis dan lama kelamaan tanaman kakao akan mengalami hambatan dalam tumbuhnya, pembentukan bunga/buah pun terganggu.

Alvim (1977) menyatakan bahwa jarak antara dua flush dipengaruhi oleh temperatur. Jika temperatur  $74^{\circ}\text{F}$  ( $23,7^{\circ}\text{C}$ ) flush terjadi kira-kira setiap 95 hari dan tanaman yang tumbuh pada  $80^{\circ}\text{F} - 86^{\circ}\text{F}$  ( $26,5^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ ) akan mengalami flush setiap 20 hari sampai 36 hari.

Tinggi rendahnya temperatur juga berpengaruh terhadap perkembangan buah. Alvim (1977) menyatakan bahwa buah kakao yang berkembang pada bulan panas akan masuk dalam waktu 140 - 175 hari, sedangkan buah yang berkembang pada bulan-bulan yang lebih dingin memerlukan waktu masak 167 - 205 hari.

### Kelembaban

Sebagai tanaman yang pada daerah asalnya merupakan tanaman yang terlindung pohon-pohon besar di daerah hutan hujan tropis, tanaman kakao memerlukan lingkungan dengan

kelembaban relatif udara yang tinggi. Suyoto (1983) menyatakan bahwa kelembaban udara erat hubungannya dengan temperatur dan curah hujan serta banyak mempengaruhi produksi kakao.

Kelembaban yang dikehendaki adalah kelembaban relatif yang tinggi dan konstan diatas 80 % mencirikan iklim hutan tropis atau keadaan pelindung yang ditanam dan biasanya menjamin keseimbangan metabolisme tanaman. karena kelembaban relatif udara yang tinggi akan mengurangi evapotranspirasi (Butar Butar, 1975; Dierendonck, 1950 dalam Winarno, 1984).

#### Curah Hujan

Curah hujan yang ideal berkisar antara 1.500 - 2.000 mm tiap tahunnya. Total hujan pertahun bukan faktor yang penting melainkan penyebarannya dalam setahun. Curah hujan 1.350 mm pertahun dianggap cukup jika hujan merata sepanjang tahun dengan musim kering tidak lebih dari tiga bulan (Butar Butar, 1975; Suyoto, 1983).

Pada daerah dengan curah hujan kurang dari 1.200 mm pertahun tanaman kakao akan tumbuh dengan baik jika ada irigasi atau air tanahnya tinggi. Karena daerah dengan curah hujan yang rendah kemungkinan hilangnya air oleh evapotranspirasi akan lebih besar dari pada curah hujannya (Wood, 1975). Sedangkan pada daerah daerah dengan curah hujan yang tinggi lebih besar dari 2.500 mm pertahun, hasilnya akan menurun

karena terjadinya genangan air atau serangan berbagai penyakit jamur seperti busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* (Alvim, 1977). Disamping itu juga menghasilkan pencucian hara yang berat pada tanah (Wood, 1975).

Pada musim bunga yang lebat yang biasanya terjadi pada bulan Nopember sampai April, tidak dikehendaki hujan yang terlalu banyak karena akan mengganggu penyerbukan. Terlebih lagi jika hujan jatuh pada pagi hari yaitu saat bunga mekar (Sudiyanto, 1976; Suyoto, 1983). Berdasarkan pada klasifikasi iklim menurut Schmidt dan Fergusson, bahwa iklim yang ideal untuk tanaman cokelat adalah tipe B (basah) (Soenaryo, 1976 dalam Winarno, 1984).

### Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya berhubungan erat dengan pertumbuhan dan produksi kakao. Proses fotosintesa tanaman meningkat dengan cepat dengan bertambahnya tingkat penyinaran matahari, sebaliknya meningkatnya naungan sering menyebabkan cepat menurunnya hasil sebagai akibat penurunan intensitas cahaya yang berpengaruh pada laju asimilasi netto dari tanaman (Dierendonck, 1959 dalam Winarno, 1984).

Pengaruh intensitas cahaya terhadap fotosintesa telah diteliti pada bibit kakao umur tiga bulan dan dilaporkan oleh Alvim (1977) bahwa laju asimilasi netto meningkat



dari rata-rata  $4,5 \text{ mg/dm}^2/\text{hari}$  sampai  $15,2 \text{ mg/dm}^2/\text{hari}$ , jika intensitas cahaya meningkat 5 % sampai 60 %. Dan pada keadaan 100 % cahaya laju asimilasi netto menunjukkan penurunan menjadi  $13,6 \text{ mg/dm}^2/\text{hari}$ . Soenaryo dan Sangap Situmorang, (1978); menyatakan bahwa pada 20 % penyinaran oleh daun kakao dihasilkan 0,099 gram bahan kering ( $\text{dm}^2/\text{jam}$ ). Pada 100 % hanya dihasilkan 0,042 gram bahan kering ( $\text{dm}^2/\text{jam}$ ). Sedang pada penyinaran 75 % dapat dihasilkan  $0,188 \text{ g/dm}^2/\text{jam}$ . Dari keadaan ini nampak bahwa intensitas penyinaran 75 % cahaya matahari merupakan penyinaran optimum. Lebih lanjut Suyoto (1983), bahwa intensitas cahaya yang ideal adalah 50 - 70 % tergantung pada umur tanaman dan kandungan unsur hara tanaman.

Pada tanaman muda selama 2 - 3 tahun pertama naungan masih dibutuhkan agar tercapai pertumbuhan optimum. Tetapi pada tanaman dewasa, ternyata hasil yang optimum hanya dapat diperoleh apabila ditingkatkan sampai mendekati cahaya yang penuh dengan diimbangi pemupukan yang cukup (Suyoto, 1983). Disebutkan pula oleh Butar Butar (1975) bahwa intensitas cahaya sangat berhubungan dengan kesuburan tanah. Jika keadaan tanah subur intensitas cahaya bisa dinaikkan menjadi 70 - 80 %.

### Angin

Angin merupakan faktor yang perlu diperhatikan. Adanya angin yang keras dapat menimbulkan kerusakan pada

tanaman kakao. Karena tanaman kakao sangat peka terhadap angin dan pada daerah yang terbuka yang sering dilalui angin. Soenaryo dan Sangap Situmorang (1978) menyatakan bahwa pematah angin akan melindungi tanaman dari kekeringan dan kerusakan-kerusakan mekanis.

Angin yang bertiup agak kencang (kecepatan 2 - 5 meter per detik) pada saat terjadinya penyerbukan akan membawa akibat yang baik. Tetapi sebaliknya angin yang bertiup sangat kencang (kecepatan lebih dari 10 meter per detik) disertai udara panas akan berakibat buruk terhadap tanaman. Pokok tanaman dapat tumbang, pucuknya layu, daun rontok dan lain-lain (Sudiyanto, 1976; Suyoto, 1983). Selanjutnya Butar Butar (1975), daerah-daerah yang banyak bertiup angin kencang, perlu ditanami pohon-pohon penahan angin misalnya Waru, Jati dan lain-lain.

### Tanah

Tanaman kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asal tanah tersebut kaya akan unsur-unsur hara dan humus (Suyoto, 1983).

Tanaman kakao menghendaki solum yang dalam, minimum 150 cm untuk memberi kesempatan pertumbuhan akar dengan bebas, kandungan hara tinggi, drainase baik dan tanah lapisan atas kadar bahan organikya tinggi, tidak pernah kekurangan air. Bahan organik sangat diperlukan untuk pertumbuhan kakao karena dapat menahan air, memperbaiki

struktur tanah dan sebagai sumber unsur hara (Saleh, 1978; Untuk pertumbuhan kakao yang baik kandungan bahan organik pada lapisan tanah 0 - 15 cm tidak boleh kurang dari 3 % (Smyth, 1966 dalam Winarno, 1984). Lebih lanjut dikatakan produksi kakao meningkat secara linier apabila kadar bahan organik naik dari 3 % - 6 %.

pH tanah merupakan faktor yang penting dan merupakan indikator ketersediaan unsur hara (Smyth, 1966 dalam Winarno, 1984). Tanaman kakao dapat tumbuh pada pH 4 - 8,5, tetapi cocok pada pH 6,0 - 7,5. Pada pH yang alkalis (pH 8) dapat menyebabkan klorosis karena Fe, Mn, Zn tidak dapat diserap akar kakao, sebaliknya pada pH yang sangat masam (pH 4) terjadi keracunan karena Fe, Zn, Cu, Mn tersedia berlebihan (Saleh, 1978). Tanaman kakao dapat hidup lebih baik pada tanah-tanah yang Phnya mendekati netral (Soenaryo dan Sangap Situmorang, 1978; Muljana, 1982).

Tanaman kakao menghendaki permukaan air tanah yang dalam, minimal tiga meter di bawah permukaan tanah. Permukaan air tanah yang dangkal menyebabkan dangkalnya perakaran, sehingga tumbuhnya tanaman kurang kuat, juga kakao yang tumbuh di tanah padas perakarannya menjadi bengkok dan tidak sempurna bentuknya (Sudiyanto, 1978; Suyoto, 1983).

Pada umumnya perkebunan kakao terdapat pada tanah datar, melandai sampai berbukit (Anonim, 1975). Tanaman

kakao dapat diusahakan pada derajat kemiringan permukaan tanah 0 % - 40 % dan sesuai dengan miringnya tanah ini memerlukan perlakuan yaitu perlu dibuat teras (Sudiyanto, 1976).

Tanah-tanah yang sangat ideal untuk pertumbuhan kakao adalah penahanan air oleh tanah dengan drainase dan aerasi tanah harus seimbang (Saleh, 1978). Rongga udara di tanah yang ideal menurut Hardy, 1971 dalam Saleh, 1978, kira-kira 50 % dari volume tanah.

#### Kebutuhan Hara Tanaman Kakao

Sri Setyadi (1979), mengatakan ada tiga faktor lingkungan yang paling utama mempengaruhi tanaman, yaitu : (1) tanah yang memberikan hara dan kelembaban selain menyokong mekanis (2) energi penyinaran dalam bentuk panas dan cahaya, (3) udara yang memberikan oksigen dan karbondioksida.

Untuk pertumbuhan tanaman kakao yang baik, tanah harus cukup mengandung unsur hara yang penting dalam tanah bentuk yang dapat diambil oleh tanaman, dalam kondisi yang sesuai, larut dalam air dan keadaan aerasi yang baik.

Setiap jenis tanaman memerlukan beberapa macam unsur hara untuk memenuhi kebutuhannya (Buckman dan Brady, 1969). Unsur hara yang sampai sekarang dianggap penting untuk tanaman kakao terdiri dari unsur makro yaitu : N, P, K, Ca, Mg dan S sedangkan unsur hara mikro yaitu : Fe,

Mn, B, Cu dan Zn (Saleh, 1978).

Kebutuhan hara tanaman kakao berbeda-beda menurut tingkatan umur yang diperlukan dalam jumlah dan keseimbangan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Pada umur yang masih muda unsur hara diberikan untuk pertumbuhan vegetatif dan diharapkan pula pada fase generatif, pembungaan dan pembuahan akan baik pula (Butar-butur, 1975).

Kebutuhan hara tanaman kakao pertahun untuk menghasilkan 1.000 kg biji kering/ha dapat dilihat pada :  
Tabel 1. Kebutuhan Hara Tanaman Kakao/Tahun/1.000 kg Biji Kering/Ha (Kg/Ha).

N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn
469,0	52,9	686,8	377,9	134,2	6,21	1,59

Sumber : Pedoman Pelaksanaan Proyek Peningkatan Produksi Perkebunan, Komoditi Kakao.  
Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta, 1982.

#### Pemupukan

Dalam pertumbuhan tanaman, unsur hara merupakan salah satu faktor yang mutlak dibutuhkan. Kadang-kadang unsur hara tidak terdapat dalam jumlah yang cukup dan tersedia dalam tanah untuk menjamin pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu untuk memperoleh hasil dan mutu tanaman perlu diadakan usaha meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Pemupukan adalah pemberian unsur hara ke dalam tanah dengan maksud untuk memperbaiki kekurangan unsur hara tanah dan dengan pemupukan tanaman secara langsung memperoleh unsur hara tersedia yang segera dapat diambil oleh akar tanaman (Subagyo, 1970). Pemupukan akan mempercepat pertumbuhan tanaman apabila faktor-faktor lingkungan yang lain tidak membatasi pertumbuhan. Tanggapan tanaman terhadap pemupukan tertentu akan nyata terlihat pada tanah-tanah yang kekurangan unsur hara tersebut (Tisdale dan Nelson, 1975).

Pupuk adalah setiap bahan yang diberikan ke dalam tanah atau disemprotkan pada tanaman dengan maksud menambah unsur hara yang diperlukan tanaman sehingga sesuai dengan tuntutan tanaman (Sarief, 1981). Selanjutnya Subagyo (1970), membagi dua golongan pupuk yaitu : pupuk alam dan pupuk buatan. Pupuk alam berasal dari kotoran binatang, pupuk hijau, kompos dan lain-lain. Sedangkan pupuk buatan dikenal pula bermacam-macam menurut unsur yang dikandungnya, seperti pupuk nitrogen, pupuk fosfor, pupuk kalium dan pupuk majemuk.

Menurut Soepardi (1979) pupuk buatan diberikan ke tanah dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang maksimal bagi tanaman, disamping untuk menjaga keseimbangan unsur hara sehingga keseluruhan unsur tersedia bagi tanaman berada dalam perbandingan yang tepat. Selanjutnya dikatakan bahwa sebaiknya unsur-unsur

yang diberikan merupakan tambahan bagi unsur-unsur yang ada dalam tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman dengan baik. Untuk pertumbuhan tanaman yang baik, tanah harus mengandung unsur hara dalam bentuk yang dapat diserap oleh akar tanaman. Bila terdapat dalam jumlah yang kurang memadai atau dalam keadaan tidak dapat diserap oleh akar tanaman, maka akan merupakan faktor penghambat bagi pertumbuhan tanaman.

Tisdale dan Nelson (1975) mengatakan bahwa, pergerakan unsur hara ke permukaan akar dapat terjadi secara intersepsi akar, aliran massa dan difusi. Oleh Dwidjoseputro (1981) dikatakan, bahwa unsur hara yang diberikan lewat tanah, diserap oleh bulu-bulu akar hanya dalam bentuk ion.

Unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman tetapi sering kekurangan di dalam tanah adalah Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Karena itu ketiga unsur tersebut biasa ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk pupuk (Buckman dan Brady, 1969).

Unsur N, P, K merupakan suatu unsur yang harus diberikan pada tanaman dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Unsur N, P, K yang cukup menjamin tersedianya bahan pembangun untuk pertumbuhan tunas dan pembentukan akar tanaman (Sukandar, 1978).

## Peranan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada Pertumbuhan Tanaman

### Nitrogen (N)

Unsur nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$  (Rinsema, 1983). Nitrat diserap oleh akar tanaman pada tanah kering dan amonium pada tanah basah (Dwidjoseputro, 1981).

Unsur nitrogen berperanan sebagai penyusun bahan dasar protein dan pembentukan klorofil (Blair, 1979). Demikian pula yang dikemukakan oleh Subagyo (1970) bahwa nitrogen sangat dibutuhkan pada pembentukan tubuh tanaman yaitu pembentukan bagian-bagian yang masih muda terutama daun, batang dan akar. Unsur ini adalah pembentukan protein dan klorofil, dimana protein adalah bagian dari protoplasma. Daun-daun yang berwarna hijau adalah berkat adanya nitrogen, jadi unsur nitrogen penting untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Kekurangan unsur nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan daun tidak segar, klorosis mula-mula terjadi pada daun tua, sedang daun yang masih muda tetap berwarna hijau. Sebaliknya bila unsur ini berlebihan daun tanaman akan menjadi tebal dan pertumbuhan menjadi lemas (Dwidjoseputro, 1981). Kekurangan unsur nitrogen pada tanaman dapat diatasi dengan pemupukan,

Pupuk urea adalah senyawa kimia organik dan tidak bermuatan listrik (Mitsui, 1967). Rumus kimia pupuk urea adalah  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , berbentuk kristal, berwarna putih,



bergaris tengah kurang lebih satu milimeter, termasuk golongan pupuk yang higroskopis, larut dalam air, reaksi fisiologis asam lemah dan mempunyai kandungan nitrogen 45 sampai 46 persen (Sosrosoedirdjo dan Rivai, 1981).

Muhali (1979) mengatakan bahwa, pupuk urea dapat diserap oleh akar tanaman terlebih dahulu mengalami proses amonifikasi dan nitrifikasi. Selanjutnya dikatakan bahwa, cepat lambatnya perubahan bentuk amida dari urea yang dapat diserap, tergantung pada keadaan populasi dan aktifitas mikroorganisme perombak, kandungan air tanah, temperatur tanah dan senyawa urea yang diberikan.

#### Fosfor (P)

Unsur fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  (Blair, 1979). Fosfor dalam tanah terbanyak diabsorpsi oleh tanaman adalah  $\text{HPO}_4^{2-}$  pada pH sekitar netral dan pada pH 5 yang terbanyak diabsorpsi oleh tanaman adalah  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (Sukandar, 1978). Unsur ini terdapat di dalam tanaman sebagai senyawa-senyawa organik, hanya sebagian kecil terdapat sebagai ion-ion fosfat (Sosrosoedirdjo dan Rivai, 1981).

Menurut Soeparsi (1979) fosfor diperlukan tanaman sebagai penyusun asam nukleat dan perkembangan jaringan meristem serta merangsang pertumbuhan akar. Fosfor berperan di dalam proses fotosintesa, produksi karbohidrat, lemak dan perkembangan akar (Suseno, 1974).

Fungsi lain dari fosfor adalah mempercepat pembungaan dan pembentukan inti sel, lemak dan protein. (Sosrosoedirdjo dan Rivai, 1981). Persediaan fosfor yang cukup dan tersedia bagi tanaman dalam tanah akan mendorong pertumbuhan tanaman lebih cepat (Dwidjoseputro, 1981).

Kekurangan unsur fosfor pada tanaman dapat menghambat sintesa protein dan terjadi akumulasi hidrat arang (Suseno, 1974), pertumbuhan terhambat, daun menjadi hijau tua, miskin buah dan kematangan akan tertunda serta perakaran sedikit (Buckman dan Brady, 1969). Suryatna (1976) mengemukakan bahwa, tanaman kekurangan fosfor terlihat tanaman berwarna hijau tua, berwarna merah keungu-unguan, mengering sampai warna coklat kehijauan atau hitam dan bila pada stadia lanjut dari pertumbuhan tanaman tetap kekurangan maka batang akan memendek dan kecil.

Kekurangan fosfor dapat diatasi dengan jalan pemupukan pupuk fosfor dapat berbentuk super fosfat tunggal. Pupuk TSP adalah senyawa kimia anorganik dengan rumus kimia  $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ , mengandung 46 sampai 48 persen  $\text{P}_2\text{O}_5$ , berwarna abu-abu, berbentuk butiran, reaksi fisiologis netral dan larut dalam air (Saleh, 1978).

Pupuk  $\text{TSP}^+\text{Zn}$  yaitu pupuk anorganik makro dan mikro berbentuk butiran untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, mengandung unsur  $\text{P}_2\text{O}_5$  46% serta unsur mikro Zn 1% diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik.

### Kalium (K)

Unsur kalium dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk  $K^+$  (Blair, 1979). Unsur ini merupakan bagian penting dalam melaksanakan turgor tanaman yang disebabkan oleh adanya tekanan osmosis dan merupakan fungsi khusus pada asimilasi zat arang, pembelahan sel-sel dan pembentukan jaringan penyokong (Sosrosoedirdjo dan Rivai, 1981). Unsur kalium juga berperanan sebagai pengimbang terhadap unsur nitrogen dan fosfor (Soepardi, 1979). Selanjutnya Suseno (1974) dan Dwidjoseputro (1981) mengemukakan bahwa, peranan utama dari kalium adalah sebagai katalisator.

Kekurangan unsur Kalium dapat menghambat fotosintesa, sintesa protein dan meningkatkan respirasi (Suseno, 1974). Jumlah kalium yang diambil tanaman dari dalam tanah umumnya lebih banyak daripada fosfor (Suryatna, 1976). Gejala kekurangan kalium adalah daun menjadi kuning, ada noda-noda pada jaringan mati ditengah-tengah lembaran daun atau sepanjang tepi daun, pertumbuhan terhambat, kurang kuat dan mudah terpatahkan (Dwidjoseputro, 1981).

### Pembibitan

Untuk bibit asal biji yang akan dipergunakan sebagai bahan tanaman dipetik dari buah-buah yang sudah masak betul di pohon dan buah berasal dari buah matang di bawah perempatan (Sudiyanto, 1976). Untuk keperluan benih sebaiknya biji-biji dalam buah diambil dari bagian tengah saja. Benih yang sudah disiapkan segera dikecambahkan

karena biji cokelat tidak mempunyai masa dormansi (Soernaryo 1978).

Setelah empat, atau lima hari benih sudah mulai berkecambah yang diikuti oleh benih lainnya, dalam waktu 12 hari semua benih sudah berkecambah. Saat memindahkan ke kantong plastik dilakukan bila keping-keping benih tersembul ke atas. Pemandahan dikatakan terlambat bila keping sudah membuka dan sepasang daun kecil sudah tumbuh karena dapat mengakibatkan terputusnya akar tunggang (Muljana, 1982).

Menurut Setyamidjaja (1985) pembibitan yang dilakukan di kantong plastik mempunyai beberapa keuntungan diantaranya :

1. Gangguan akibat pemindahan ke lapang dapat dihindari, sehingga dapat mempercepat tercapainya pertumbuhan yang baik di lapang.
2. Pembibitan dapat dilakukan setiap saat, tidak terlalu terikat pada musim.
3. Bibit dapat dipelihara lebih lama tanpa menimbulkan kesulitan waktu pemindahan ke lapang.
4. Pemilihan atau seleksi bibit mudah dilaksanakan.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Praktek Lapang

Praktek lapang ini dilaksanakan di halaman Kantor Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Sulawesi Selatan, Ujung Pandang, dengan ketinggian 3 meter dari permukaan laut. Mulai bulan Juni 1990 hingga September 1990.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan yang dipergunakan adalah bibit kakao jenis Upper Amazon Hibrid berumur kurang lebih tiga bulan dikantong plastik (20 cm x 30 cm).

Pupuk yang dipergunakan adalah Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl yang berbagai dosis setiap pupuk yang dicobakan.

#### Alat

Alat yang dipergunakan adalah Timbangan, meteran, mistar geser, pisau/gunting, label, ember dan alat tulis menulis.

### Metode Praktek Lapang

Praktek lapang ini berbentuk percobaan yang disusun menurut Rancangan Acak Kelompok, dengan delapan perlakuan dan diulang tiga kali yaitu :

1. K = Kontrol
2. A = TSP<sup>+</sup>Zn 2 gram pertanaman.

3. B = Urea 2 gram + TSP<sup>+</sup>Zn 2 gram pertanaman
4. C = Urea 4 gram + TSP Zn 2 gram pertanaman
5. D = TSP<sup>+</sup>Zn 4 gram pertanaman
6. E = Urea 2 gram + TSP Zn 4 gram pertanaman
7. F = Urea 4 gram + TSP<sup>+</sup>Zn 4 gram pertanaman
8. G = Urea 4 gram + TSP<sup>+</sup>Zn 4 gram + KCl 4 gram per tanaman.

Tiap perlakuan diulang tiga kali, tiap ulangan terdiri atas tiga tanaman, sehingga total tanaman yang dipergunakan adalah 72 tanaman.

#### Pelaksanaan

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan bibit kakao jenis Upper Amazon Hibrid yang berumur kurang lebih tiga bulan yang berasal dari tempat pembibitan kakao di Wonomulyo Kabupaten Polmas.

Bibit dipilih sebanyak 72 pohon yang pertumbuhannya seragam, sebelum diberi perlakuan kantong plastik di isi tanah yang kurang serta kantong plastik tersebut dirapikan, bibit kakao tersebut ditempatkan pada petak percobaan secara acak. Untuk menghindari intensitas cahaya yang tinggi diberi naungan dengan intensitas cahaya kurang lebih 60 %. Pemupukan dilakukan pada umur satu minggu setelah ada pada petak percobaan.

Pemberian pupuk Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl dengan bersamaan diberikan pada kantong plastik, pupuk dibanamkan kedalam

Media satu sentimeter dari permukaan media. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari kecuali ada hujan, sedang penyiangan dilakukan pada tiap dua minggu sekali, atau pada saat tumbuh rumput dan dapat mengganggu tanaman.

Pengamatan pertama dilakukan sebelum perlakuan, sedang pengamatan selanjutnya dilakukan seminggu setelah perlakuan.

Komponen tumbuh yang diamati adalah :

1. Tinggi tanaman, diukur dari leher akar sampai titik tumbuh teratas. Diamati setiap minggu.
2. Diameter batang, diamati setiap minggu yang diukur tiga centimeter dari permukaan tanah.
3. Jumlah daun, diamati dengan menghitung jumlah daun yang terbentuk sempurna (tiap minggu).
4. Luas daun, diamati pada helai daun nomor satu sampai nomor tiga yang telah berkembang sempurna, menghitung luas daun ketiga dari atas pada akhir percobaan sehingga menggunakan Rumus =  $P \times L \times 0,52$  (konstan).

Pengamatan dilakukan pada akhir percobaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pertambahan tinggi tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 4, sedang sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5. Sidik ragam menunjukkan, bahwa perlakuan kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl pada berbagai dosis memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman.

Hasil Uji BNJ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan F memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan A dan kontrol tetapi tidak berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan E hanya berbeda dengan kontrol sedang perlakuan D berpengaruh sama dengan semua perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ
		0,05 = 8,50
F (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	19,3	a
E (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	18,6	ab
D (TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	16,4	abc
B (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	15,1	abc
C (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	15,0	abc
G (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g + KCl 4 g)	13,8	abc
A (TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	10,6	bc
K (Kontrol)	9,0	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 0,05.



### Diameter Batang

Hasil pengamatan penambahan diameter batang disajikan pada Tabel Lampiran 6, sedang sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 7.

Analisa statistik menunjukkan, pemberian kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl pada berbagai perlakuan tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter batang.

Pengaruh hasil Uji BNJ pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K, A, B, C, D, E, F, dan G tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Tanaman pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ
		0,05
E (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	4,46	a
G (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g + KCl 4)	4,20	a
C (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	3,86	a
F (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	3,80	a
D (TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	3,80	a
A (TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	3,76	a
B (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	3,50	a
K (Kontrol)	3,30	a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata.

### Jumlah Daun

Hasil pengamatan pertambahan jumlah daun disajikan pada Tabel lampiran 10, sedang sidik ragamnya disajikan pada Tabel lampiran 11.

Analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi Urea,  $TSP^{+}Zn$  dan KCl pada berbagai dosis memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun.

Hasil uji BNJ pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan E memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan C, tetapi bewrbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan C hanya berbeda dengan kontrol, sedang perlakuan F berbeda dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda dengan perlakuan lainnya.

Uji BNJ rata-rata pertambahan jumlah daun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman (Helai) pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kkantong Plastik.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ
		0,05 = 4,73
E (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	22,6	a
C (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2g)	19,6	ab
F (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	17,6	bc
D (TSP <sup>+</sup> ZN 4 g)	17,3	bc
B (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	17,0	bc
A (TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	16,6	bc
G (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g + KCL 4g)	15,3	bc
K (Kontrol)	13,0	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05.

#### Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun disajikan pada Tabel Lampiran 12, sedang sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 13.

Analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl pada berbagai dosis pupuk memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap luas daun.

Hasil uji BNJ pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan G memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan A dan kontrol tetapi sama dengan perlakuan lainnya. Perlakuan F hanya berbeda dengan kontrol sedang

perlakuan B dan E berpengaruh sama dengan semua perlakuan lainnya.

Uji BNJ rata-rata luas daun disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun pada Berbagai Dosis Pemupukan Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ
		0,05 = 23,39
G (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g + KCl 4 g)	78,4	a
F (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	76,6	ab
C (Urea 4 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	75,3	ab
D (TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	62,7	ab
B (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	60,56	abc
E (Urea 2 g + TSP <sup>+</sup> Zn 4 g)	55,30	abc
A (TSP <sup>+</sup> Zn 2 g)	53,96	bc
K (kontrol)	38,03	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05.

### Pembahasan

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan termasuk tanah sebagai mediana. Tanaman akan tumbuh baik bila semua unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap oleh tanaman. Kebutuhan tanaman akan unsur hara dipengaruhi juga oleh umur tanaman, makin dewasa tanaman makin tinggi pula kebutuhannya.

Hasil percobaan menunjukkan, bahwa pemberian berbagai dosis pupuk Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun (Tabel 2, 4 dan 5), sedang diameter batang belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Pertumbuhan tanaman yang menunjukkan hasil yang terendah adalah perlakuan tanpa pemupukan. Hal ini mungkin disebabkan tanah percobaan mengandung nitrogen dan fosfor yang rendah (Tabel Lampiran 1), sehingga pemberian pupuk Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl secara bersama-sama dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dan fosfor dalam tanah dan cukup memenuhi kebutuhan tanaman kakao untuk pertumbuhannya. Terbatasnya atau kurang tersedia nitrogen dalam tanah sangat menentukan pertumbuhan tanaman.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan F (Urea 4 gram + TSP<sup>+</sup>Zn 4 gram pertanaman) pada tinggi tanaman cenderung menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan pengaruh perlakuan lain. Pada diameter batang, semua perlakuan tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata. Pertambahan jumlah daun, perlakuan E (Urea 2 gram + TSP<sup>+</sup>Zn 4 gram) memperlihatkan pengaruh yang nyata (Tabel 4). Hal ini mungkin disebabkan Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang diberikan berada dalam jumlah yang relatif seimbang. Sejalan yang dikemukakan oleh Saleh (1978) bahwa pemupukan yang cukup dimana keadaan unsur-unsur hara di dalam tanah dan tanaman seimbang maka pertumbuhan tanaman kakao lebih

subur. Selanjutnya dikemukakan, bahwa pemupukan yang salah dapat mengakibatkan tidak seimbangnya unsur hara tersebut. Pendapat ini didukung oleh Soepardi (1979), bahwa sebaiknya unsur hara yang diberikan kedalam tanah merupakan tambahan bagi unsur-unsur yang ada dalam tanah, sehingga jumlah keseluruhan nitrogen, fosfor dan kalium yang tersedia bagi tanaman berada dalam perbandingan yang seimbang.

Pengaruh N dan K penting dalam pembentukan protein yang merupakan faktor utama dalam proses metabolisme, fotosintesis sedangkan P berperan dalam perubahan karbohidrat yang mempunyai peranan penting dalam metabolisme tanaman bibit kakao.

Pertumbuhan jaringan primer pada titik tumbuh dimana pembelahan dan perpanjangan sel-sel berlangsung akan mendukung pertambahan tinggi tanaman dan terbentuknya daun. Unsur nitrogen yang diserap oleh tanaman sangat berperan dalam fotosintesis yaitu sebagai bahan pembentuk klorofil dan protein. Demikian pula telah diketahui, bahwa nitrogen sangat berperan pada pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga dengan tersedianya unsur nitrogen pada tanaman muda akan mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman lebih cepat, Saleh (1978) menyatakan bahwa nitrogen memegang peranan dalam perkembangan vegetatif tanaman kakao terutama pada tanaman yang masih muda. Selanjutnya Tisdale dan Nelson (1975)

mengatakan, pada vase vegetatif hasil fotosintesa karbohidrat yang akan diangkut ke bahagian tanaman yang aktif tumbuh seperti pucuk sehingga laju pertumbuhan berjalan dengan cepat.

Sri Setyati (1979) mengatakan, bahwa pada fase vegetatif perkembangan batang, daun dan akar memanfaatkan sebagian besar karbohidrat tersebut sebagian besar disimpan. Selanjutnya dikatakan bahwa apabila jumlah karbohidrat berkurang maka pembelahan sel berjalan lambat sehingga perkembangan batang, daun, akar dan bahagian vegetatif lainnya dengan sendirinya berjalan lambat.

Fosfor merupakan unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dikemukakan oleh Tisdale dan Nelson (1975), bahwa fosfor berperanan sebagai unsur pembentuk inti sel, produksi karbohidrat, protein dan lemak, pematangan jaringan, perkembangan akar serta pembelahan sel. Menurut Saleh (1978), bahwa fosfor diperlukan tanaman kakao pada umur muda untuk merangsang bahagian vegetatif dan setelah produksi relatif sedikit. Pendapat ini didukung oleh Soepardi (1979) tanaman yang kekurangan fosfor pertumbuhannya sangat lambat, batang cabang, ranting dan sistim perakaran tidak kuat.

Kalium sangat penting untuk perkembangan klorofil (Bucman dan Brady, 1969). Tisdale dan Nelson (1975) mengemukakan, bahwa proses fotosintesa dapat berkurang bila kandungan kalium dalam tanaman rendah dan pada waktu

yang bersamaan respirasi bertambah besar. Hal ini akan menekan persediaan karbohidrat yang kemungkinan akan mengurangi pertumbuhan tanaman. Dalam hubungannya dengan kandungan air tanaman kalium berperan dalam mempertahankan turgor tanaman yang sangat diperlukan agar proses fotosintesa dan metabolisme lainnya dapat berlangsung dengan baik (Tisdale dan Nelson, 1975).



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam percobaan ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemupukan kombinasi Urea dan  $TSP^+Zn$  pada berbagai dosis berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman.
2. Kombinasi Urea,  $TSP^+Zn$  dan KCL yang memberikan pengaruh lebih baik adalah Urea 4 gram +  $TSP^+Zn$  4 gram terhadap tinggi tanaman, kemudian pertambahan jumlah daun dan luas daun pada dosis Urea 2 gram +  $TSP^+Zn$  4 gram per-tanaman.
3. Kombinasi pemberian Urea 4 gram dan  $TSP^+Zn$  4 gram per tanaman cenderung berpengaruh baik dibanding perlakuan lainnya.

### Saran-saran

Disarankan kepada para petani kakao yang menggunakan kombinasi Urea 4 gram +  $TSP^+Zn$  Plus 4 gram per tanaman, guna mendukung pertumbuhan bibit tanaman yang sehat.

## DAFTAR PUSTAKA

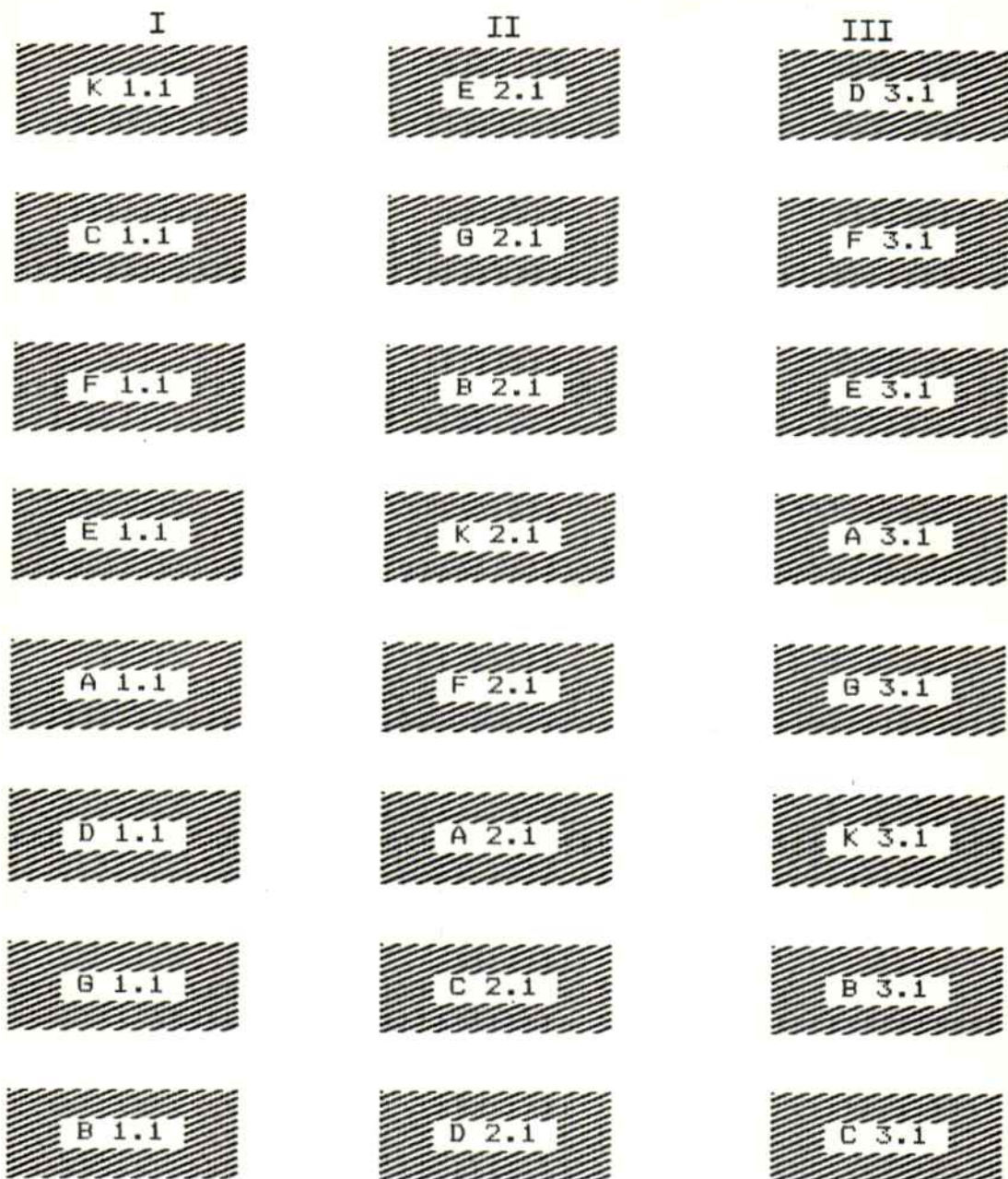
- Alvim De. T., 1977. *Ecophysiology Of Tropical Crops*. Academic Press, New York.
- Anonim, 1975. *Bercocok Tanam Cokelat*. Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan.
- 1985. *Laporan Tahunan 1984/1985 Pemerintah Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan*. Dinas Perkebunan; Ujung Pandang
- Blair, 1979. *Plant Nutrition*. Departemen Of Agronomy dan Soil Science. University Of New England; Australia.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady, 1969. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman, 1982. Bhrata karya Aksara, Jakarta.
- Butar-Butar, N., 1975. *Prinsip-prinsip Pemeliharaan Tanaman Cokelat Bulk*. PT. Perkebunan VI; Pabatu.
- Dwidjoseputro, D., 1981. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia; Jakarta.
- Hamzah Barlian, 1989. *Budidaya Kakao (Theobroma cacao)*. Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Sulawesi Selatan.
- Hari Suseno, 1974. *Fisiologi Tumbuhan Metabolisme Dasar*. Departemen Botani. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor; Bogor.
- Mitsui, S., 1968. *Urea its Characteristic and Efficcient Use as Fertilizer*. (Terjemahan Helmi). Balai Penelitian Perkebunan Bogor. Sub. Balai Penelitian Budidaya; Jember.
- Muhali, I., 1979. *Pengetahuan Pupuk*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada; Yogyakarta.
- Mulyana, W. 1982. *Bercocok Tanam Cokelat*. Aneka Ilmu Semarang.
- Rinsema, W.J., 1983. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bharata Karya Aksara; Jakarta.

- Saleh, M., 1978. *Tanah dan Pemupukan Cokelat*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Sub. Balai Penelitian Jember; Jember.
- Sarief, S., 1981. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Bagian Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran; Bandung.
- Setyamidjaja., 1975. *Perkembangan Teh, Kopi dan Cokelat Internasional*. PT. Gramedia; Jakarta
- Situmorang. S. 1980. *Penggunaan Jenis/kelon Unggul Untuk Pengembangan Budidaya Kakao*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor.
- Soenaryo dan Arief Iswanto, 1986. *Tinjauan Tentang Budidaya Tanaman Cokelat Di Indonesia*. Prosiding Seminar Cokelat 1985. Balai Penelitian Perkebunan, Jember.
- Soenaryo dan Sangap Situmorang, 1978. *Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Kakao*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor.
- Soepardi, G., 1979. *Sifat dan Ciri Tanah*. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor; Bogor.
- Soerosoedirdjo, S. dan Rivai, B., 1981. *Ilmu Memupuk*. Jilid I dan II. CV. Yasaguna; Jakarta.
- Sri Setyadi, H., 1979. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia; Jakarta.
- Subagyo, 1970. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Soeroengan; Jakarta.
- Sudiyanto, 1976. *Pedoman Bercocok Tanam Cokelat*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Sukandar, M., 1978. *Pedoman Pemupukan Beberapa Komoditi Perkebunan*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan; Jakarta.
- Sunaryo dan Situmorang, 1978. *Budidaya dan Pengolahan Cokelat*. Balai Penelitian Perkebunan Jember; Jember.
- Suryatna, E., 1976. *Pupuk dan Pemupukan*. Depatemen Ilmu-Ilmu Tanah. fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor; Bogor.

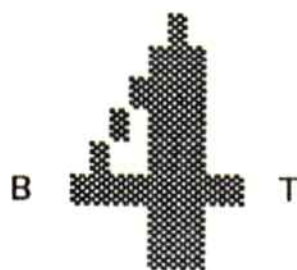
- Suyoto, S., 1983. *Budidaya Cokelat*. Bahagian Tanaman PTP VI. Pabatu, Medan.
- Tisdale, S.L. dan W.L. Nelson, 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. Mac Millan Publishing Co, New York.
- Winarno, H. 1984. *Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Cokelat*. Makalah Seminar Pekan Dagang dan Pengembangan Cokelat II. Departemen Perdagangan dan Departemen Pertanian, Surabaya.
- Wood, G.A.R. 1975. *Cocoa*. Logman, London.
- Yahmadi, M., 1972. *Budidaya dan Pengolahan Kopi*. Balai penelitian Pertanian Bogor. Sub. Balai Penelitian Budidaya Jember; Bogor.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

## Lampiran 1. DENAH PETAK PERCOBAAN DI LAPANG



U



S

Tabel Lampiran 2. Hasil Analisa Tanah Percobaan Sebelum Perlakuan.

Analisa Tanah	Kandungan	Kriteria
pH dalam air (1 : 1)	6,1	Netral
Nitrogen Total (N)	0,71 %	Rendah
Fospor tersedia (P)	6,58 ppm	Rendah
Kalium tersedia (K)	178,42 ppm	Sangat tinggi

Sumber : Hasil Analisa Tanah pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Tahun, 1990.

Tabel Lampiran 3. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) Sebelum Perlakuan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	17,80	19,60	21,80	59,20	19,73
A	19,80	15,50	20,80	56,10	18,70
B	17,30	20,70	18,00	56,00	18,66
C	19,60	16,80	17,90	54,30	18,10
D	18,30	19,40	14,70	52,40	17,46
E	20,70	18,30	20,30	59,30	19,76
F	19,70	20,60	18,30	58,60	19,53
G	19,00	15,40	20,90	55,30	18,43
Total	152,20	146,30	152,70	451,20	
Rata-rata	19,025	18,287	19,087	150,40	



Tabel Lampiran 4. Hasil Pengamatan Pertambahan Tinggi Tanaman (Cm) pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn (Plus) dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	9,30	7,80	10,00	27,10	9,03
A	10,00	10,10	11,70	31,80	10,60
B	16,80	10,80	17,80	45,40	15,13
C	12,70	19,40	12,90	45,00	15,00
D	18,70	17,10	13,40	49,20	16,40
E	19,80	18,10	17,90	55,80	18,60
F	20,30	18,60	19,10	58,00	19,33
G	9,50	18,70	13,20	41,40	13,80
Total	117,10	120,60	116,00	353,70	14,73
Rata-rata	14,63	15,07	14,50	117,90	

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman (Cm) pada Umur ± Tiga Bulan, dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP+Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1,4425	0,7212	0,08 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Perlakuan	7	268,6962	38,3852	4,41 <sup>**</sup>	2,76	4,28
Acak	14	121,9775	8,7127			
Total	23	392,1163				

KK = 20,03 %

\*\* = Berbeda nyata pada taraf 0,05 dan 0,01

Tabel Lampiran 6. Hasil Pengamatan Diameter Batang (Cm) Sebelum Perlakuan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	0,30	0,40	0,33	1,03	0,34
A	0,40	0,30	0,35	1,05	0,35
B	0,33	0,40	0,34	1,07	0,35
C	0,40	0,36	0,31	1,07	0,35
D	0,40	0,30	0,36	1,06	0,35
E	0,36	0,33	0,35	1,04	0,34
F	0,40	0,33	0,31	1,04	0,34
G	0,33	0,25	0,38	0,96	0,32
Total	3,25	2,67	2,73	8,32	
Rata-rata	0,40	0,33	0,34	2,77	

Tabel Lampiran 7. Hasil Pengamatan Pertambahan Diameter Batang (mm) pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	3,0	3,6	3,3	9,9	3,30
A	3,3	3,9	4,1	11,3	3,76
B	3,0	3,3	4,2	10,5	3,50
C	2,9	4,2	4,5	11,6	3,86
D	3,8	4,3	3,3	11,4	3,80
E	4,6	5,1	3,7	13,4	4,46
F	4,0	3,4	4,2	11,6	3,80
G	3,9	4,7	4,1	12,7	4,20
Total	28,5	32,5	31,4	92,4	3,80
Rata-rata	3,5	4,0	3,9	3,8	

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Pertambahan Diameter Batang (Cm) pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1,0675	0,5338	1,92 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Perlakuan	7	2,8867	0,4124	1,49 <sup>tn</sup>	2,76	4,28
Acak	14	3,8958	0,2776			
Total	23	7,8400				

KK = 13,69 %

tn = Tidak nyata

Tabel Lampiran 9. Hasil Pengamatan Jumlah Daun Sebelum Perlakuan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	6,00	6,30	6,00	18,30	6,10
A	6,00	3,30	6,30	15,60	5,20
B	6,30	6,30	5,60	18,20	6,06
C	6,00	6,00	5,60	17,60	5,86
D	7,00	5,30	4,60	16,90	5,63
E	6,60	4,60	6,30	17,50	5,83
F	7,30	6,30	6,00	19,60	6,53
G	7,60	6,30	7,30	21,20	7,06
Total	52,80	44,40	47,70	144,90	
Rata-rata	6,60	5,55	5,96	48,30	

Tabel Lampiran 10. Hasil Pengamatan Pertambahan Jumlah Daun pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP+Zn dan dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	12,00	14,00	13,00	39,00	13,00
A	15,00	21,00	21,00	50,00	16,60
B	17,00	17,00	17,00	51,00	17,00
C	18,00	21,00	21,00	59,00	19,60
D	15,00	19,00	19,00	52,00	17,30
E	23,00	21,00	21,00	68,00	22,60
F	18,00	18,00	18,00	53,00	17,60
G	14,00	17,00	17,00	46,00	15,30
Total	132,00	148,00	138,00	418,00	17,38
Rata-rata	16,50	18,50	17,25	139,33	

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	16,3333	8,1667	3,04 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Perlakuan	7	171,8333	2,4576	9,12 <sup>**</sup>	2,76	4,28
Acak	14	37,6667	2,6905			
Total	23	225,8333				

\*\* = Berbeda nyata pada taraf 0,05 dan 0,01

KK = 9,42 %



Tabel Lampiran 12. Hasil Pengamatan Luas Daun ( $\text{Cm}^2$ ) pada Umur  $\pm$  Tiga Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP+Zn dan KCl di Kantong Plastik.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K	37,04	50,82	26,24	114,10	38,03
A	41,47	55,20	65,24	161,91	53,97
B	49,98	60,70	71,01	181,69	60,56
C	58,81	76,83	90,30	225,94	75,30
D	61,10	58,00	69,10	188,20	62,70
E	52,00	53,30	60,60	165,90	55,30
F	66,51	84,90	78,40	229,81	76,60
G	74,65	77,50	83,10	235,25	78,40
Total	441,56	517,25	543,99	1502,80	62,60
Rata-rata	55,19	64,65	67,99	500,93	

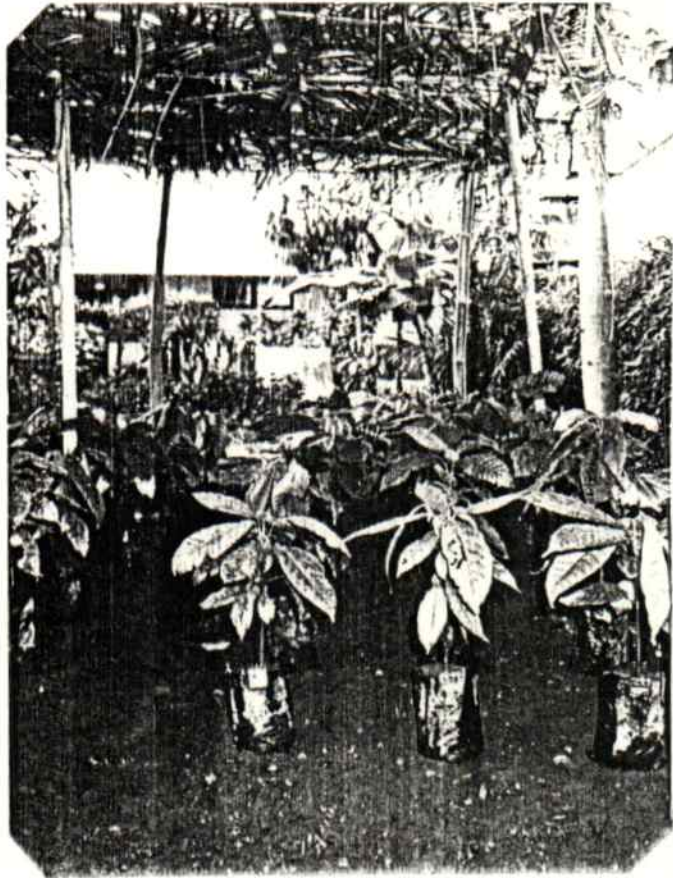
Tabel Lampiran 13. Sidik Ragam Luas Daun ( $\text{Cm}^2$ ) pada Umur  $\pm$  3 Bulan dengan Pemberian Kombinasi Urea, TSP<sup>+</sup>Zn dan KCl di Kantong Plastik

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	705,6629	352,8314	5,35**	3,74	6,51
Perlakuan	7	4030,0221	575,7174	8,74**	2,76	4,28
Acak	14	922,5865	65,8990			
Total	23	5658,2715				

KK = 12,96 %

\*\* = Berbeda sangat nyata

Gambar I



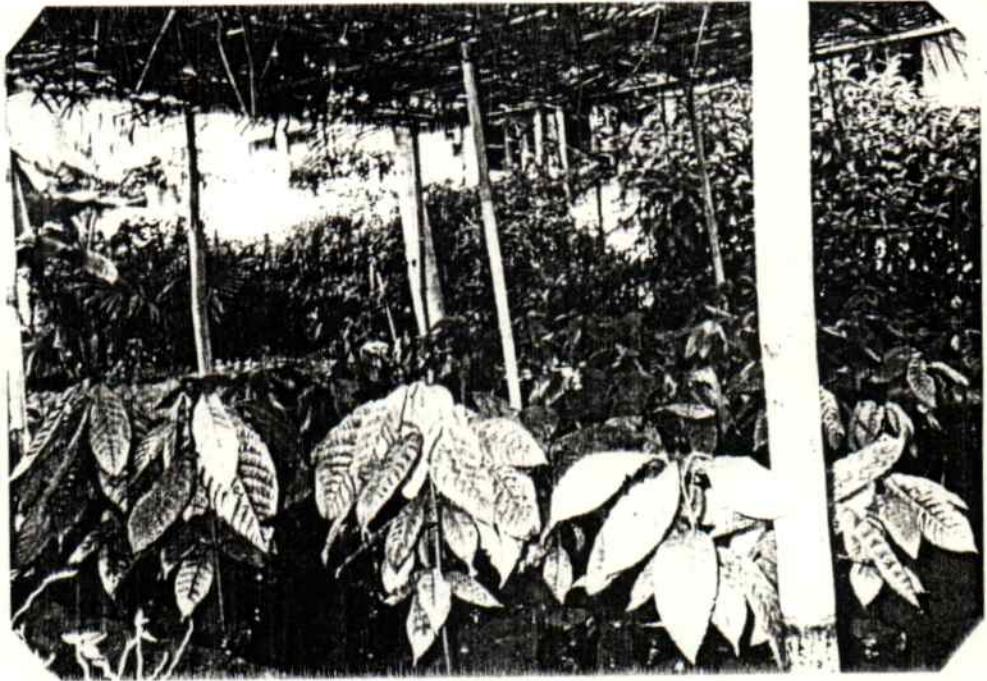
Lampiran 14 : Foto Bibit Tanaman Kakao selama satu Bulan di Petak Percobaan

Gambar II



Lampiran 15 : Foto Bibit Tanaman Kakao selama dua Bulan di Petak Percobaan

Gambar III



Lampiran 16 : Foto Bibit Tanaman Kakao selama tiga Bulan di Petak Percobaan



JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
UJUNG PANDANG  
1992

OLEH  
DAHLIAH  
45 86 03 03 01



PENGARUH PUPUK KANDANG AYAM DAN SAPI  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
SAWI HIJAU (Brassica juncea L.)

BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor SK 028/U.45 B/XI/1991 tanggal 1 November 1991, Tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari ini Sabtu tanggal 2 Mei 1992, Skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan dihadapan Panitia Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang, untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian yang terdiri dari :

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua : Ir. Nurlaila A. Itham

Sekretaris : Ir. Abubakar Idhan

Penguji

1. Ir. Ny. H. Murniati D, MSc. (.....)
2. Ir. Ny. Rosmini Idris, MS. (.....)
3. Ir. Noho Kadir, SU. (.....)
4. Ir. H. Zuariah Yusuf, MS. (.....)
5. Ir. Ny. Hatijah Bostan, MS. (.....)
6. Ir. Jefereon Boling (.....)

Tanda Tangan

Rektor Universitas "45" Ujung Pandang



(Prof. Mr. Dr. H. A. Zainal Abidin Farid) (Dr. Ir. Muslimin Mustafa, MSc)




Judul Laporan : PENGARUH PUPUK KANDANG AYAM DAN SAPI  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.  
(Cose))

Nama Mahasiswa : D A H L I A H  
Nomor Pokok/Nirm : 4586030301/871135659

Menyetujui  
Komisi Pembimbing

Ir. H. Zuariah Yusuf, MS.



Ir. Hatijah Bostan, MS.

*Yusuf..*

Ir. Jeferson Boling

Tanggal Lulus : \_\_\_\_\_