



**PENGARUH KONSENTRASI GAS NITROGEN (N<sub>2</sub>) DAN  
LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS  
BENIH DAN PERTUMBUHAN AWAL BIBIT  
KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata Satu Program Studi Agronomi  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Jember



Oleh :

**KARTIKAWATI**

971510101195

Hadih  
Pembelian  
: Tgl. 19 MAY 2003  
SICS

S  
Klass  
633.74  
KAR  
p  
@/

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER  
MARET 2003**

Diterima Oleh :

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai : Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 17 Maret 2003

Tempat : Fakultas Pertanian  
Universitas Jember


TIM PENGUJI

Ketua



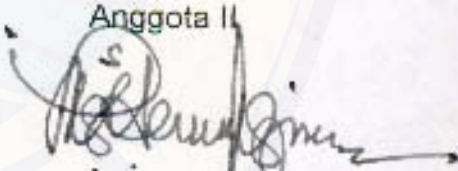
Ir. Denna Eriani Munandar MP  
NIP. 131 759 541

Anggota I



Ir. Pudji Rahardjo, SU

Anggota II



Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS  
NIP. 131 120 335

Dekan



Ir. Arie Mudjiharjati, MS  
NIP. 130 609 808

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. Denna Eriani Munandar,MP (DPU)**

**Ir. Pudji Rahardjo,SU (DPA I)**

**Dr.Ir.M.Setyo Poerwoko,MS (DPA II)**



**MOTTO :**

➤ HIDUPLAH SEOLAH KAMU AKAN MATI BESOK DAN BELAJARLAH SEOLAH KAMU AKAN HIDUP SELAMANYA.  
(MOHANDAS KARAMCHAND GANDHI)

❖ TANPA HARAPAN ORANG AKAN SELALU MENANGKAP KEHARUSAN DAN DENGAN HARAPAN ORANG AKAN SELALU MENANGKAP BATASAN.

(LAO-TSZU)

✦ JIKA KAMU TIDAK DAPAT MERUBAH KEYAKINANMU TENTANG DIRIMU APAPUN NASEHAT DAN DARI SIAPAPUN NASEHAT ITU TIDAK AKAN PERNAH ADA MANFAATNYA.

(KELPIE 99)

❖ KEHIDUPAN SEJATI AKAN TERISI OLEH SAAT-SAAT SEWAKTU TEMAN KITA MEMPEROLEH LEBIH BANYAK ATAU ORANG TERKASIH KITA MAJU TERLEBIH DAHULU.

(KIMBERLY KIRBEGER)

➤ ORANG ITU BENAR-BENAR BEBAS JIKA IA MEMILIH KEINGINAN UNTUK MELAKUKAN SESUATU YANG MAMPU DILAKUKANNYA DAN MELAKUKAN APA YANG DIINGINKANNYA.

(ROUSSEAU)

**PERSEMBAHAN :**

**KELPIE PERSEMBAHKAN KARYA INI KEPADA ORANG-ORANG YANG TELAH MEMBERIKAN KELPIE KEHIDUPAN :**

- **ALM BPK. YAHNO SUCIPTO DAN ALM MBAH UTI.**  
KEPERCAYAAN ITU MAHAL HARGANYA UNTUK DI JAGA (TERIMA KASIH ATAS KEPERCAYAANNYA).
- **IBU KOE, BESERTA KELUARGA BESAR YAHNO SUCIPTO DAN KELUARGA BESAR MARTO IKROMO.**  
Berat sama dipikul ringan sama di jinjing itulah yang kurasakan dalam kebersamaan ini.
- **SAHABAT SETIA KOE.**  
Thanks for your crying, your laughing and for your love. Make me know what its means to live for someone else to give up your self.  
Terimakasih untuk hari-hari yang telah kau berikan padaku.  
SMoga kebersamaan ini untuk selamanya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah swt, karena dengan segala rahmatnya maka penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul : **Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen (N<sub>2</sub>) dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Benih Dan Pertumbuhan Awal Bibit Kakao (*Theobroma cacao* .L).**

Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program strata satu (S1) pada jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu. Ir. Arie Mudjiharjati,MS., selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan ijin atas penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ibu. Dr. Ir. Sri Hartatik,MS., selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun Karya Ilmiah Tertulis ini.
3. Ibu. Ir. Denna Eriani Munandar,MP., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Wali yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan sehingga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat diselesaikan.
4. Bapak. Ir. Pudji Rahardjo,SU., selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan pengarahan dan petunjuknya serta bimbingannya kepada penulis.
5. Bapak Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko,MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya kepada penulis.
6. Alm Bpk.Yahno Sucipto dan Alm Mbah uti Marto Ikromo yang selalu mempercayai dan mendukungku dengan tulus.
7. Ibukoe Soeliyah, yang telah memberikan kasih sayangnya untukku, ke-9 kakakku yang telah mendukungku dengan sepenuh hati, Paman dan Bulik untuk nasehat-nasehatnya, sepupuku dan ke-10 keponakanku "D nephew" untuk derai tawanya. I LOVE YOU ALL.

8. Teman penelitianku Peni dan Arie, mas Wanto dan Affandi terimakasih bantuannya, dan mas Isman untuk keramahannya dan dukungannya, juga Diana 99, Uus, adik Lita, dan Aini.
9. Teman-teman berbagiku dalam suka dan duka, Ike, Andre, Sahri dan My special best friend Bob "madbop" Permadi Dan Titiet Trisnawati. Satu bagian terindah dalam hidupku.
10. Warga Mapensa, rekan Agro 97 dan seluruh warga Himagro.
11. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis berupaya menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini sebaik-baiknya, namun segala bentuk kekurangan yang ada akan senantiasa mengharapkan saran dan kritik dari pembaca.

Semoga Karya Ilmiah Tertulis ini memberikan manfaat bagi kita semua, Amin.

Jember, Maret 2003

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
ABSTRAK .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karakteristik Umum Tanaman Kakao.....	4
2.2 Ekologi Tanaman Kakao.....	5
2.3 Perbanyakkan Tanaman Kakao Secara Generatif.....	5
2.4 Karakteristik Benih Tanaman Kakao.....	6
2.5 Penyimpanan Dalam Udara Terkendali Dengan Penambahan N <sub>2</sub>	7
2.6 Hipotesa .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	10
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	11
3.4.1 Persiapan Benih.....	11
3.4.2 Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan.....	12
3.4.3 Persiapan Media Peangecambahan .....	12
3.4.4 Pelaksanaan Pengecambahan .....	13
3.4.5 Persiapan Pembibitan .....	13
3.4.6 Pemindahan Kecambah ke Pembibitan .....	13
3.5 Parameter Pengamatan .....	11
3.5.1 Parameter Utama .....	14
3.5.1.1 Parameter Kualitas Benih .....	14
3.5.1.2 Parameter Pertumbuhan Awal Bibit Kakao .....	14
3.5.2 Parameter Pendukung .....	15



**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengamatan .....	16
4.2 Pembahasan .....	16
4.2.1 Kadar Air Benih.....	18
4.2.2 Daya Kecambah Benih .....	17
4.2.3 Kecepatan Berkecambah .....	19
4.2.4 Jumlah Daun .....	20
4.2.5 Tinggi Bibit .....	21
4.2.6 Diameter Batang.....	22
4.2.7 Panjang Akar.....	22
4.2.8 Jumlah Akar .....	23
4.2.9 Luas daun .....	24
4.2.10 Berat Basah Akar.....	25
4.2.11 Berat Kering Akar.....	26
4.2.12 Berat Segar Bibit.....	26
4.2.13 Berat Kering Bibit.....	27
4.2.14 Indeks Vigor Hipotesis Benih .....	28

**V. KESIMPULAN**

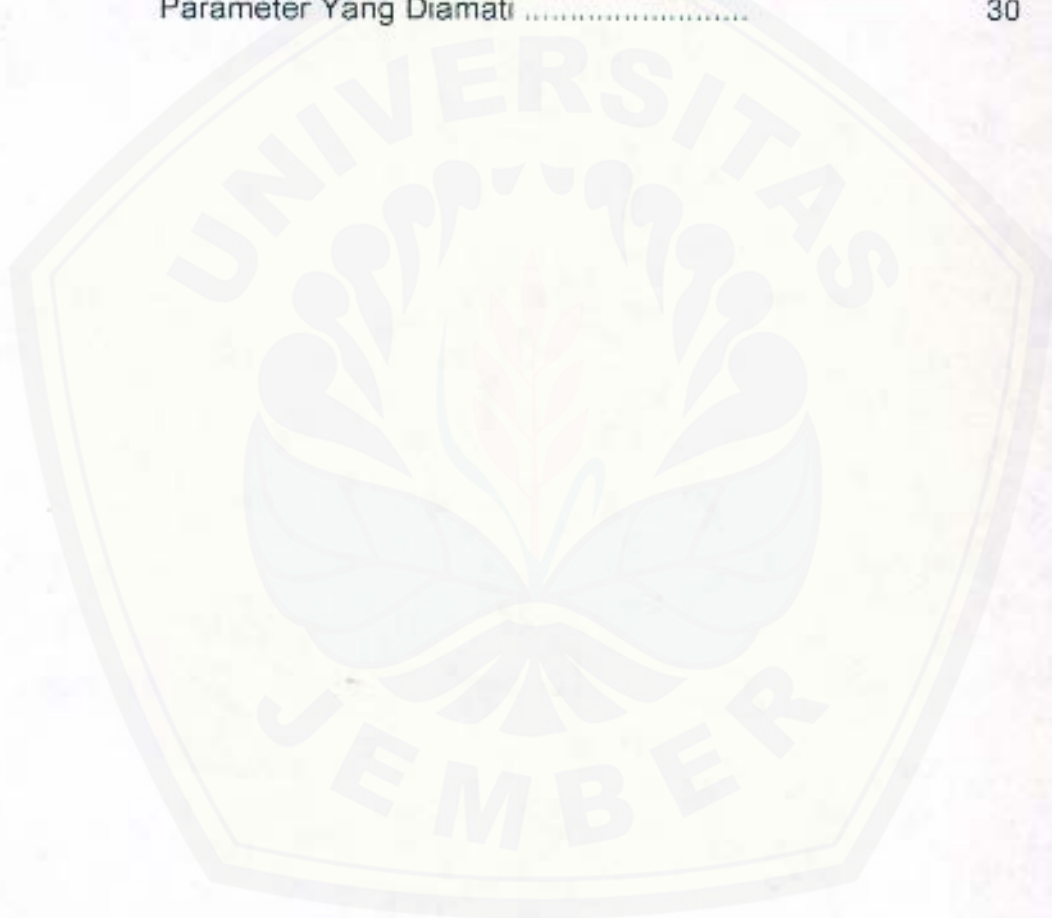
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>32</b>
----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Nomer	Judul	Halaman
1.	Nilai <i>F-Hitung</i> Seluruh Parameter .....	29
2	Interaksi antara Konsentrasi gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan terhadap beberapa parameter .	30
3	Pengaruh Faktor Tunggal Konsentrasi Gas Nitrogen dan Lama Penyimpanan Terhadap Beberapa Parameter Yang Diamati .....	30





DAFTAR GAMBAR

Nomer	Judul	Halaman
1	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Kecambah Benih.....	18
2	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Kecepatan Berkecambah .....	19
3	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Tinggi Bibit .....	22
4	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Diameter Batang .....	22
5	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Panjang Akar.....	23
6	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Luas Daun.....	25
7	Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan Lama Penyimpanan Terhadap Berat Kering Akar.....	26

**Pengaruh Konsentrasi Gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan  
Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Benih dan  
Pertumbuhan Awal Bibit Kakao (*Theobroma cacao.L*)**

**Kartikawati**

**Jurusan Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

**ABSTRAK**

Percobaan untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) dan lama penyimpanan terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao dilakukan pada bulan Juni 2002 sampai September 2002 di laboratorium Agronomi dan kebun percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penelitian disusun secara faktorial  $3 \times 4$  dengan dua faktor yaitu konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu ; perlakuan, 0% (A1), 60% (A2), 70%(A3), dan lama penyimpanan (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan penyimpanan yaitu ; 0 hari (B1), 7 hari (B2), 14 hari (B3), 21 hari (B4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) 60% menghasilkan daya kecambah benih sebesar 88%.  $N_2$  0 % dan  $N_2$  70% indeks vigor hipotesis benih yang dihasilkan sama yaitu : 4,83. Lama penyimpanan 14 hari memberikan hasil tetap baik pada daya kecambah benih dan indeks vigor hipotesis terbaik sebesar 5,41. terdapat interaksi antara konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah benih, yaitu: pada perlakuan konsentrasi gas  $N_2$  60% dan lama penyimpanan 21 hari sebesar 88%.

**Kata kunci : Gas Nitrogen, Lama Penyimpanan, Pertumbuhan Kakao**



**The Influence of Nitrogen (N<sub>2</sub>) gas Concentration and Storage Period on Seed Quality and Growth of Cacao (*Theobroma cacao*. L) Seedling**

**KARTIKAWATI**

**Plant Science Department  
Agriculture Faculty Jember University**

**ABSTRACT**

The experiment to determine the effect of nitrogen (N<sub>2</sub>) gas and storage periods on seed quality and growth of cacao (*Theobroma cacao* L) seedling was conducted at Agronomy laboratory and green house Indonesian Coffee and Cacao Research Institute. The treatment include of 2 factors, Nitrogen (N<sub>2</sub>) gas concentration of 0%, 60%, 70% and storage periods for ; 0, 7, 14, and 21 days, severally assesed of 3 and 4 based treatment and than analyzed randomized block design factorial with 3 replications. The result was indicated that 60% nitrogen (N<sub>2</sub>) gas concentration of yield seed germination 88% and N<sub>2</sub> 0 %, 70 %, index vigor seed hipotesis 5,41. The interaction of two factors showed significant effect on seed germination, 60% N<sub>2</sub> gas concentration with storage period 21 day of yield 88%.

**Keywords: Nitrogen gas, storage period, growth of *Theobroma cacao*. L seedling**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor nonmigas yang memiliki prospek cukup cerah dengan semakin berkembangnya sektor agroindustri. (Susanto,1994). Indonesia merupakan penghasil kakao terbesar ke 3 setelah Pantai Gading dan Ghana. Ekspor kakao Indonesia mencapai 230.000 ton per tahun dan 70% berasal dari kawasan Timur Indonesia (Sulistiyowati,2000). Dengan produksi rata-rata 861 kg per ha per tahun. Data ini menunjukkan bahwa peluang Indonesia sebagai penghasil utama kakao di dunia semakin nyata (Pujiyanto, 1995).

Peningkatan produksi kakao ini belum diikuti dengan tingkat produktivitas dan mutu yang tinggi. Produktivitas rata-rata kakao Indonesia masih rendah, yaitu 861 kg per ha per tahun (Direktoral Jenderal Perkebunan, 1994). Kakao memiliki peluang yang besar untuk keperluan konsumsi dalam negeri maupun untuk keperluan ekspor masa mendatang, maka perlu diusahakan perluasan areal penanaman dan menggunakan bahan tanam yang unggul (Hartana,1983).

Pengembangan tanaman kakao dapat dilakukan dengan biji atau benih (generatif) dan dengan stek atau sambung (vegetatif). Pengembangan secara generatif paling sering dilakukan, karena cepat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak. Pengembangan secara vegetatif jarang dilakukan karena diperlukan ketersediaan entres, tenaga terampil dan sulitnya pencapaian areal yang 100% klonal, khususnya apabila sambungan dilakukan dilapangan. (Sunanto,1991).

Benih kakao tidak memiliki masa istirahat, maka setelah dikeluarkan dari buah harus segera dikecambahkan. Bila biji kakao tersebut akan disimpan, maka penyimpanan yang baik adalah di dalam buah. Cara ini hanya mampu bertahan 20 hari dan cara penyimpanan ini bila untuk dikirim jauh kurang menguntungkan, sebab berat dan





kemungkinan terbawanya bibit penyakit atau hama lebih besar (Susanto, 1994).

Menurut Rahardjo (1986) selama disimpan benih mengalami perubahan susunan kimia dan perubahan tersebut berkaitan dengan respirasi. Respirasi menyebabkan oksidasi cadangan makanan dalam benih menjadi senyawa sederhana dan sejumlah tenaga. Cara penyimpanan benih yang dapat menurunkan kegiatan respirasi dapat menghambat penurunan viabilitas benih, karena penggunaan cadangan makanan untuk proses perkecambahan melalui respirasi akan berjalan lambat, sehingga dapat mencegah benih kekurangan cadangan makanan dalam waktu yang singkat.

Respirasi merupakan salah satu faktor yang dapat mempercepat kerusakan benih pada saat pengemasan dan pengiriman. Pada saat benih melakukan proses respirasi terjadi perombakan cadangan makanan dan pelepasan energi, hal inilah yang dapat mempercepat kerusakan benih (Justice dan Bass, 1990). Proses penyimpanan dengan udara terkendali (UT) merupakan pembaharuan yang penting dalam penyimpanan karena dapat menghambat kegiatan respirasi. Udara terkendali merupakan istilah untuk mengubah komposisi atmosfer dari kondisi normal misalnya dengan menambah  $\text{CO}_2$ , penurunan  $\text{O}_2$  dan kandungan  $\text{N}_2$  tinggi dibandingkan dengan udara biasa (Pantastico, 1993).

Perkecambahan memerlukan tingkatan  $\text{O}_2$  yang tinggi kecuali bila respirasi yang berhubungan dengan hal ini terjadi karena fermentasi. Kebanyakan spesies memberikan respon yang baik terhadap komposisi udara normal 20 %  $\text{O}_2$ , 0,03 %  $\text{CO}_2$ , dan 80 %  $\text{N}_2$ . Penurunan kandungan  $\text{O}_2$  udara dibawah 20 % biasanya menurunkan kegiatan perkecambahan (Gadner, dkk, 1991).

## 1.2 Perumusan Masalah

Benih kakao merupakan bahan tanam yang paling efektif dalam perluasan areal dan peremajaan tanaman kakao dan benih kakao

merupakan benih yang mudah rusak sehingga apabila benih harus dikirim ke daerah lain yang membutuhkan waktu yang lama maka diperlukan perlakuan khusus yang bertujuan untuk mempertahankan viabilitas benih.

Dalam penelitian ini viabilitas benih kakao diharapkan dapat dipertahankan dengan cara menyimpan dengan menggunakan gas Nitrogen ( $N_2$ ) selama waktu tertentu sehingga dapat dikirim ke luar daerah

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan antara lain :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi gas Nitrogen ( $N_2$ ) terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.
2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.
3. Mengetahui interaksi antara konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) dan lama penyimpanan terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan yang diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain meliputi :

1. Dapat memberikan informasi bagi perkebunan kakao untuk menggunakan metode penyimpanan benih kakao yang efektif dan efisien.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi peneliti untuk menjadi dasar penelitian lebih lanjut tentang teknik penyimpanan benih kakao.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik Umum Tanaman Kakao

Tanaman Kakao termasuk marga *Theobroma*, suku dari *Sterculiaceae* yang banyak di usahakan oleh para pekebun, perkebunan swasta dan perkebunan Negara. Tanaman kakao berasal dari Amerika Tengah dan baru tahun 1560 masuk ke Indonesia (Pulau Sulawesi) dibawa oleh bangsa Spanyol. Sistematika tanaman kakao menurut klasifikasi botaninya adalah sebagai berikut :

Divisio..... Spermatophyta  
Class ..... Dicotyledoneae  
Ordo ..... Malvales  
Famili ..... Sterculiceae  
Genus..... *Theobroma*  
Spesies ..... *Theobroma cacao*.L

( Syamsulbahri, 1996)

Akar tanaman kakao yang berasal dari biji atau generatif memiliki akar tunggang yang tumbuh lurus ke bawah. Akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, terutama berkaitan dengan air dan udara tanah. Pada saat tanaman kakao masih muda memiliki batang lurus tetapi pada umur sekitar 10 bulan pada batang akan terbentuk 3-6 cabang kipas. Kedudukan daunnya bersifat dimorphus sesuai dengan percabangan tanaman kakao, daun-daun muda saat flus dilindungi oleh sepasang stipula pada dasar tangkainya akan segera gugur jika daun telah tua.

Tanaman kakao yang berada dibawah naungan akan memiliki daun lebih lebar dan lebih hijau dari pada tanaman kakao yang terkena sinar matahari. Jumlah bunga kakao mencapai 5000 - 12000 bunga per pohon per tahun, tetapi jumlah buah matang yang dihasilkan hanya sekitar 1%. Penyerbukan bunga kakao dibantu oleh serangga *Forcipomya* Sp. Buah kakao masak setelah 5-6 bulan dari proses penyerbukannya. Setiap tongkol berisi 30-50 biji (Sunanto, 1992).



## 2.2 Ekologi Tanaman Kakao

Faktor iklim yang berpengaruh penting bagi pertumbuhan tanaman kakao adalah curah hujan, suhu, kelembaban udara, sinar matahari dan angin. Curah hujan tahunan yang ideal untuk tanaman kakao berkisar antara 1000 mm hingga 3000 mm, sedangkan curah hujan melebihi 4500 mm akan menyebabkan adanya penyakit busuk buah. Suhu ideal untuk tanaman kakao, untuk suhu maksimal 30°C-35°C dan suhu minimum 18°C-21°C karena suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan flush, pembungaan dan kerusakan daun. Tanaman kakao yang tumbuh pada areal yang lebat akan berukuran besar dibandingkan dengan pertanaman kakao yang tumbuh pada areal yang kelembaban nisbinya 70% hingga 80%. Intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi menyebabkan daun tanaman kakao menjadi sempit, dan tanaman menjadi pendek. Tanaman kakao tidak tahan akan hembusan angin yang kencang karena daun mudah gugur atau rontok (Syamsulbahri,1996).

Faktor tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao adalah sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, dan kandungan bahan organik tanah. Sifat fisik tanah meliputi kedalaman efektif tanah dan tekstur serta struktur tanah, seperti pada tanaman pada umumnya tanaman kakao menghendaki tanah yang mudah diterobos oleh akar tanaman, dapat menyimpan air terutama pada musim hujan drainasenya baik dan pada musim kemarau dapat menyimpan air. Sedangkan sifat kimia tanah yang dikehendaki tanaman kakao pada tanah yang memiliki kisaran pH 4.0 – 8,5 dan menghendaki tanah yang memiliki kapasitas tukar kation minimum 12 me per 100 gram tanah. Bahan organik berfungsi untuk mempertahankan kelembaban tanah, persediaan atau sumber unsur hara tanaman dan memperbaiki struktur tanah permukaan. (Susanto,1994).

## 2.3 Perbanyak Tanaman Kakao Dengan Biji (Secara Generatif)

Biji kakao untuk benih diambil dari buah yang masak optimal karena biji yang masak dari buah kelewat masak bijinya akan



berkecambah dalam buah sehingga daya tumbuhnya kurang bagus. Pada umumnya biji diambil dari bagian tengahnya sehingga diharapkan pertumbuhannya seragam (Syamsulbahri, 1996).

#### **2.4 Karakteristik Benih Tanaman Kakao**

Biji merupakan suatu bentuk atau fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti halnya bentuk kehidupan lainnya, sehingga juga mengalami kemunduran atau penurunan daya hidup. Kemunduran benih diartikan sebagai turunnya kualitas, vigor dan jeleknya tanaman. Gejala kemunduran benih yang paling nampak adalah menurunnya daya kecambah benih. Menurut Latief, biji kakao mengandung 53%-55% lemak. Biji-biji yang mengandung lemak tinggi lebih mudah mengalami kerusakan dan memiliki daya simpan yang rendah. makin lama benih kakao disimpan semakin besar kerusakannya, daya kecambah menurun dan pertumbuhan kecambahnya kurang normal (Suseno, 1975).

Setelah masak fisiologis kondisi benih cenderung menurun sampai pada akhirnya benih tersebut kehilangan daya viabilitas dan vigornya sehingga benih tersebut mati. Proses penurunan kondisi benih setelah masak fisiologis inilah yang disebut sebagai peristiwa deteriosasi atau benih mengalami proses menua. Benih yang mengalami deteriosasi akan menyebabkan turunnya kualitas dan sifat benih jika dibandingkan pada saat benih tersebut mencapai masak fisiologis. Turunnya kualitas benih dapat menyebabkan viabilitas dan vigor benih menjadi rendah yang pada akhirnya akan menyebabkan tanaman kurang bagus (Kuswanto, 1996).

Kemunduran benih (deteriosasi) diartikan sebagai timbulnya kelainan sitologis dan fisiologis (adanya gejala kerusakan atau degradasi sel) yang menyebabkan vigor, menurunnya daya kecambah dengan cepat, rentangan untuk tumbuh menjadi sempit serta tanamannya menjadi peka terhadap serangan hama dan penyakit, dimana akhirnya produksi akan menurun ( Heddy, dkk, 1994).



## 2.5 Penyimpanan Dalam Udara Terkendali Dengan Penambahan N<sub>2</sub>

Biji adalah makhluk hidup. Sebagai makhluk hidup biji melakukan proses pernapasan (respirasi) yang mengeluarkan energi (panas). Energi yang terbentuk selama pernapasan digunakan untuk merombak atau mengurai zat-zat kimia yang ada dalam biji. Zat kimia yang kompleks dalam biji dirombak menjadi zat kimia yang sederhana dan mudah larut dalam air. Kemudian, zat tersebut diangkut kebagian titik tumbuh biji (embrio). Untuk perombakan zat kimia kompleks itu diperlukan air dan energi. Dalam titik tumbuh, zat kimia sederhana itu diubah menjadi senyawa kimia hidup (Protoplasma) melalui proses asimilasi (Soenarjono, 1987).

Laju respirasi tergantung pada faktor suhu dan kegiatan pertumbuhan. Semakin tinggi suhu semakin cepat respirasi. Hal ini disebabkan kegiatan enzimatik juga berjalan cepat. Laju respirasi yang terbesar terdapat pada jaringan yang sedang tumbuh dan respirasi yang terkecil pada jaringan yang sedang dorman (tidur). Respirasi dalam sel tanaman dibedakan atas dua macam yaitu respirasi aerob dan anaerob. Respirasi aerob yaitu proses respirasi yang membutuhkan oksigen dari udara bebas sedangkan respirasi anaerob yaitu respirasi yang tidak membutuhkan oksigen dari udara bebas tetapi dapat diperoleh dari oksigen dalam jaringan tanaman atau dari proses metabolisme lainnya (Jumin, 1991).

Oksigen berpengaruh dalam proses respirasi benih kakao. Proses respirasi akan berlangsung selama benih masih hidup. Pada saat perkecambahan berlangsung proses respirasi akan meningkat disertai dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida, air dan energi yang berupa panas. Terbatasnya oksigen yang dipakai akan mengakibatkan terhambatnya proses perkecambahan benih. Pada sintesa lemak menjadi gula diperlukan oksigen karena molekul asam lemak mengandung lebih sedikit oksigen pada molekul gula. Energi yang digunakan untuk kegiatan mekanisme sel-sel dan



mengubah bahan baku bagi proses pertumbuhan dihasilkan melalui proses oksidasi dari cadangan makanan di dalam benih (Sutopo, 1985).

Menurut Toruan (1985). Penekanan laju respirasi dengan cara menyimpan benih kakao dalam keadaan hampa udara, menyebabkan terjadinya proses respirasi anaerob yang nantinya menghasilkan alkohol. Kandungan alkohol yang tinggi dapat merusak sistem lipoprotein membran. Akibatnya membran sel rusak dan permeabilitasnya meningkat, maka terjadilah kebocoran metabolit.

Pengertian secara teknis penyimpanan udara terkendali adalah mengendalikan laju respirasi dengan cara menurunkan konsentrasi  $O_2$  dan meningkatnya  $CO_2$  atau  $N_2$  dalam penyimpanan pada perbandingan tertentu. Misalnya gas  $CO_2$  yang mengurangi konsentrasi  $O_2$  sehingga respirasi benih dapat dihambat, atau menggantikan  $O_2$  dengan gas  $N_2$ . Hubungan antara  $O_2$ ,  $CO_2$  dan gas ethilen sangat spesifik karena saling mempengaruhi sehingga tidak dapat dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya. Komposisi udara normal terdiri dari 20%  $O_2$ , 0,03%  $CO_2$  dan 78,8%  $N_2$  (Zuhairini, 1996).

Menurut Pantastico (1973), kehilangan karbohidrat rata-rata pada buah oleh respirasi antara 1,35 dan 1,55 kali lebih cepat bila tidak ada  $CO_2$  daripada kalau ada 10%  $CO_2$ . Tetapi kadar  $CO_2$  tinggi dapat mengakibatkan kerusakan produk. Pada buah arbei, pisang, jeruk manis dan apel, konsentrasi  $CO_2$  tertinggi (15% atau lebih), biasanya dihasilkan rasa dan bau yang tidak dikehendaki atau menyimpang. Kehilangan karbohidrat rata-rata pada buah oleh respirasi antara 1,2 dan 1,4 lebih cepat dalam udara biasa daripada dalam  $N_2$  yang mengandung 10%  $O_2$ . Menurut Wills, dkk, (1981), strawberry dapat bertahan beberapa hari pada penyimpanan dengan menggunakan 100%  $N_2$  dengan suhu  $0^\circ C$ , sedangkan pisang hijau dan tomat dapat bertahan selama tujuh hari pada 100% nitrogen suhu  $15^\circ C$ . Menurut Untung (1994), buah apel dapat bertahan selama lebih dari 35 hari pada penyimpanan dengan



menggunakan  $O_2$  dibawah 8%,  $CO_2$  lebih dari 2%, dan  $N_2$  sekitar 90%, dengan kelembaban 85%.

Menurut Brecht (1990), pengaruh utama teknik atmosfer termodifikasi adalah menurunkan kecepatan respirasi dengan mengurangi kecepatan penggunaan substrat sehingga metabolisme diperlambat. Penyimpanan pada kondisi atmosfer termodifikasi dapat pula menyebabkan terjadinya kerusakan akibat metabolisme abnormal karena komposisi atmosfer berbeda dengan udara normal (Ratule, 1999).

Menurut Hotchkin (1985), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi masa simpan dalam kondisi atmosfer termodifikasi antara lain jumlah air bebas yang dapat digunakan mikroba bagi pertumbuhannya, kecepatan respirasi produk, atmosfer dalam kemasan, ruang kosong dalam kemasaman dan temperatur penyimpanan (Ratule, 1999)

## 2.7 Hipotesa

Hipotesis dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Terdapat konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) yang berpengaruh terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.
2. Terdapat lama penyimpanan yang berpengaruh paling baik terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) dan lama penyimpanan terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao.



### III. METODE PENELITIAN

UPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Agronomi dan Kebun Percobaan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Kaliwining, Jember. Terletak di ketinggian 45 m dpl. Pada bulan Juni 2002 sampai bulan September 2002, dengan rata-rata suhu dan kelembaban pada pagi hari 21,01°C dan 95,86 % dan siang hari 30,97°C dan 64,95 %.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi : Benih kakao hibrida, Botol plastik, N<sub>2</sub>, polibag, fungisida Dhitane M-45, media pembibitan berupa campuran tanah topsoil yang dicampur dengan pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan : 2 : 1: 1.

Alat yang digunakan meliputi cangkul, ember, hand sprayer, jangka sorong, thermohigrometer, termometer, pengaris, Oven, dan leaf area meter, Ultra x moisture tester.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara faktorial (3 X 4) dengan menggunakan pola dasar Rancangan acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan, yang terdiri atas 2 faktor yaitu :

1. Faktor pertama adalah cara pengemasan (A) , yang meliputi 3 taraf yaitu:
  - aA1 : Udara bebas
  - A2 : Modifikasi atmosfer dengan penambahan 60 % N<sub>2</sub>
  - A3 : Modifikasi atmosfer dengan penambahan 70 % N<sub>2</sub>
2. Faktor kedua adalah lama penyimpanan (B) yang meliputi 4 taraf yaitu:
  - B1 : Penyimpanan selama 0 hari
  - B2 : Penyimpanan selama 7 hari
  - B3 : Penyimpanan selama 14 hari
  - B4 : Penyimpanan selama 21 hari

Masing-masing ulangan menggunakan 25 butir benih kakao hibrida, maka kebutuhan benih seluruhnya sebanyak 900 butir benih.

Kombinasi perlakuan yang didapat sebagai berikut :

$A_1B_1$     $A_2B_1$     $A_3B_1$

$A_1B_2$     $A_2B_2$     $A_3B_2$

$A_1B_3$     $A_2B_3$     $A_3B_3$

$A_1B_4$     $A_2B_4$     $A_3B_4$

Metode matematis rancangan percobaan ini menurut Yitnosumarto (1991) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} : \mu + \sigma_k + \sigma_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_{ijk}$$

dalam hal ini :

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan untuk faktor A (cara pengemasan) pada taraf ke-i dan faktor B (lama penyimpanan) pada taraf ke-j dan ulangan ke-k.

$\mu$  : Nilai rata-rata umum.

$\sigma_k$  : Pengaruh kelompok ke-k

$\sigma_i$  : Pengaruh faktor A pada taraf ke -i

$\beta_j$  : Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi antara faktor A pada taraf ke-i dengan faktor B pada taraf ke-j

$\delta_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan.

Data yang diperoleh akan diuji dengan uji F, apabila hasilnya berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Benih

Biji kakao untuk keperluan benih diambil dari buah yang masak fisiologis dan diambil dari bagian tengahnya. Selaput lendir dan kulit benih dihilangkan dengan cara biji dicampur dengan abu kemudian diremas-



remas memakai lap dan dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak biji kakao, kemudian biji dicuci dengan air bersih dan ditiriskan sampai cukup kering. Sebab apabila tidak dihilangkan seringkali dijumpai jamur, kecambah diserang semut atau serangga lain dan tumbuh abnormal karena kesulitan membuka kotiledon yang terhambat oleh testa; akibatnya epikotil tumbuh sangat lemah dan pertumbuhan selanjutnya tidak normal.

### 3.4.2 Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan

Penelitian ini mengunakan 3 cara pengemasan yaitu :

1. Modifikasi atmosfir dengan udara bebas  
Benih yang sudah kering dimasukkan kedalam botol plastik. Tiap tabung diisi 25 butir benih kakao kemudian tabung di tutup.
2. Modifikasi atmosfir dengan penambahan 60 % nitrogen (  $N_2$  )  
Benih yang sudah kering dimasukkan kedalam botol plastik. Tiap botol diisi 25 butir benih kakao kemudian botol plastik dikeluarkan udaranya, setelah itu dimasukkan gas nitrogen sebanyak 60 % dan 40 % udara bebas.
3. Modifikasi atmosfir dengan penambahan 70 % nitrogen (  $N_2$  )  
Benih yang sudah kering dimasukkan kedalam botol plastik. Tiap botol diisi 25 butir benih kakao kemudian botol plastik dikeluarkan udaranya, setelah itu dimasukkan gas nitrogen sebanyak 70 % dan 30 % udara bebas.

Masing-masing cara pengemasan diatas berlaku empat macam lama penyimpanan yaitu selama 0 hari, 7 hari, 14 hari, dan 21 hari.

### 3.4.3 Persiapan Media Pengecambahan

Media pengecambahan dengan menggunakan bak plastik. Bak plastik diisi dengan substrat kertas merang sebanyak 4 lembar kemudian dibasahi dengan air secukupnya hingga substrat kertas merang menjadi lembab. Diatas bak plastik diberi pentup berupa plastik yang dapat



menutupi bak plastik untuk menjaga kelembaban media pengecambahan (penguapan air).

#### **3.4.4 Pelaksanaan Pengecambahan**

Benih kakao diletakkan diatas kertas substrat merang yang sudah disiapkan dalam bak pengecambahan dengan jumlah 25 benih tiap perlakuan dengan tiga ulangan (sehingga dalam 1 bak pengecambahan terdpat 75 benih). Benih diletakkan dengan cara menyusunnya secara teratur sebanyak 5 baris. Bak pengecambahan ditutup dengan plastik untuk menjaga kelembaban. Pemeliharaan pengecambahan dilakukan dengan menjaga kelembaban media pengecambahan dengan pemberian air secukupnya. Pengecambahan dilakukan selama 7 hari apabila lebih dari 7 hari tidak berkecambah maka benih dianggap mati.

#### **3.4.5 Persiapan Pembibitan**

Tempat pembibitan menggunakan polibag berukuran 15 x 17,5 cm, tebalnya 0,08 mm dan pada bagian bawahnya diberi lubang secukupnya untuk pembuangan air. Media pembibitan berupa campuran tanah topsoil dengan pupuk kandang dan pasir dengan komposisi = 2:1:1 yang kesemuanya sudah diayak kemudian dimasukan kedalam polibag kira-kira  $\frac{3}{4}$  polibag, dan disiram dengan air sampai jenuh.

#### **3.4.6 Pemindahan Kecambah ke Pembibitan**

Kecambah dari media pengecambahan dipindahkan ke polibag setelah keping biji sudah membuka dan mengeluarkan akar lebih dari separuh biji (1cm). Kecambah dipindahkan ke polibag dengan cara membuat lubang pada media di dalam polibag dan diusahakan agar akar dapat berdiri lurus didalam lubang.

Dalam pemeliharaan dilakukan penyiraman yang bertujuan untuk menyediakan lengas yang cukup sehingga tidak terjadi pencucian hara.



Penyiraman dilakukan 2 kali tiap hari pagi dan sore kecuali jika turun hujan.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Parameter utama

##### Parameter Kualitas Benih Meliputi :

1. Kadar Air benih diamati pada awal penyimpanan dan tiap akhir penyimpanan.
2. Daya kecambah benih ( % )  
Pengamatan dilakukan tiap hari sampai hari ke-7 setelah disemaikan
3. Kecepatan berkecambah dihitung menurut Sutopo ( 1985 ) :

$$\text{Rata - rata Hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Jumlah Total Benih yang Berkecambah}}$$

Dimana N : jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu.

T : jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interfal tertentu suatu pengamatan.

##### Parameter Pertumbuhan Awal Bibit Meliputi :

Pengamatan parameter pertumbuhan awal bibit kakao dilakukan pada bibit umur dua bulan

1. Jumlah daun (helai) daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna.
2. Tinggi (cm) diukur dari permukaan tanah sampai pucuk tanaman.
3. Diameter batang (cm) diukur pada batang yang tingginya 5 cm diatas permukaan tanah.
4. Panjang akar (cm) tiap bibit
5. Jumlah akar tiap bibit.
6. Berat segar bibit ( gr ) ditimbang dari leher akar ke atas.
7. Berat kering bibit ( gr) ditimbang dari leher akar ke atas.

8. Berat basah akar ( gr )
9. Berat kering akar ( gr )
10. Luas daun (cm<sup>2</sup>) diukur dengan menggunakan leaf area meter daun yang diukur adalah daun yang telah membuka sempurna.
11. Indeks vigor hipotesis benih dihitung dengan menggunakan rumus menurut Adenikinyu (1974) :

$$V = \frac{\text{LogN} + \text{log A} + \text{LogR} + \text{LogH} + \text{LogG}}{\text{LogT}}$$

Dalam hal ini :

V : Indeks vigor hipotesis

N : Jumlah daun (helai)

A : Jumlah luas daun (cm)

H : Tinggi bibit (cm)

R : Berat akar (g)

G : Lilit batang (cm)

T : Umur bibit ( minggu)

### 3.5.2 Parameter Pendukung

Parameter pendukung yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

Suhu dan kelembaban diukur pada jam 08.00 wib pada pagi hari dan jam 12.00 wib pada siang hari.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan perhitungan pada percobaan yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi gas Nitrogen ( $N_2$ ) 60 % menghasilkan daya kecambah benih sebesar 88 % dan pada konsentrasi  $N_2$  0 % dan  $N_2$  70 % memberikan hasil pada pertumbuhan awal bibit kakao yang dicerminkan melalui indeks vigor hipotesis benih sebesar 4,83.
2. Lama penyimpanan 14 hari memberikan hasil pada daya kecambah yang terbaik dan pertumbuhan awal bibit kakao yang dicerminkan melalui indeks vigor hipotesis benih terbaik sebesar 5,41.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi gas Nitrogen ( $N_2$ ) dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah benih yaitu pada perlakuan gas  $N_2$  60% dan lama penyimpanan 21 hari sebesar 88%.

### 5.2 Saran

Konsentrasi gas nitrogen ( $N_2$ ) yang di aplikasikan pada percobaan ini belum menunjukkan pengaruh yang maksimal terhadap kualitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mencari konsentrasi gas nitrogen( $N_2$ ) di bawah 60% yang lebih tepat untuk penyimpanan benih kakao.



DAFTAR PUSTAKA

- Brecht,P.E.1990.Use Controlled Atmospheres to Retrat Deteriotation of produce. *Food Technology*.34 (3) : 45-50
- Delouce.1996. The Tetrazolium Test For Seed Viability. *J. seed.sci.* (1) 91-95
- Direktorat Jendral Perkebunan 1994. *Statistik Perkebunan Indonesia 1992-1994: Kakao*. Jakarta. 89 p
- Gadner,FP; R.B.Pearce; and R.L Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. terjemahan : Susilo. H. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 p.
- Gueddeti.1997,Garry North's Forums (on-line) [http:// www. Waltonfeed. Com/self/upack/ag506q1.html](http://www.Waltonfeed.Com/self/upack/ag506q1.html). Diakses pada tanggal 30 Desember 2002.
- Heddy.S W.H.Susanto;dan M.Kurniati,1994,*Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen*, Grafindo Persada. Jakarta. 138 p
- Jumin.H.B,1991, *Dasar-Dasar Agronomi*, Rajawali Press.Jakarta. 96 p
- Justice,O.L.andL.N.Bass.1990.*Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih* .Rajawali press. Jakarta. 446 p
- Kartasapoetra.A.G,1986. *Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Bina Aksara. Jakarta. 188 p
- Kuswanto.H.1996, *Dasar-Dasar Teknologi Benih,Produksi dan sertifikasi*. Andi. Yogyakarta. 206 p
- Latif,S.1985. Pengaruh Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao Pada Kultur Pasir. *Buletin Perkebunan*. 16 (1).: 31-35
- Madsen.K.G,2000, Manipulation of Asparaginase in Barley (on-line). [http:// www.agrsci.dk/pbi/KGM/kgm\\_uk.shtml](http://www.agrsci.dk/pbi/KGM/kgm_uk.shtml). diakses pada tanggal 30 Desember 2002.
- Pantastico,ER.B.1973. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika*, Terjemahan Kamirayani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 906 p



- Potter,D.A.1996. Evaluation of Controlled Atmosphere Anoxia Treatments as Potential Disinfection Technigue for Thrips and Spider Mites in Green House. <http://www.endowment.org/projects/1996/potter.html>. Diakses pada Tanggal 30 Desember 2002.
- Pujiyanto.1994. Nilai Hara Beberapa Tanaman Penaung pada Beberapa Perkebunan Kopi dan Kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*.(29) : 28-31
- Rahardjo.P.1981.Beberapa Faktor yang Berpengaruh Terhadap Daya Hidup Benih Cokelat. *Menara Perkebunan* 49 (3) : 142-147
- \_\_\_\_\_.1986.*Beberapa Cara Mempertahankan daya Tumbuh Benih Kakao Dalam Penyimpanan*. Tesis pasca sarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Yogyakarta. Tidak Dipublikasikan.
- \_\_\_\_\_. dan S.Winarsih.1989, Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kakao dengan Benih Hasil Pembuahan Menggunakan Cultar,*Warta BPP*. Jember. 8-15
- Ratule.M.T,1999. Teknik Atmosfir Termodifikasi dalam Penanganan Buah dan sayuran segar (on-line). <http://www.pustaka.bogor.net/pub1/jp3/html/jp183994.html>. Diakses pada 30 Desember 2002.
- Sudiwo,A.1990.*Pengaruh Cara Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Jeruk keprok*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian tidak diterbitkan. Universitas Jember Jember.
- Soenarjono,H.1987. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan*, Sinar Baru. Bandung. 167 p
- Sulistyowati,2000. Kontaminasi Jamur pada Biji Kakao: Pengaruhnya terhadap Mutu dan Metode Penentuannya.*warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. 16 (1) 11-20
- Sunanto,H.1992.*Cokelat,Budidaya,Pengolahan Hasil, dan Aspek Ekonomisnya*. Kanisius. Yogyakarta. 214 p
- Suryowati.A;Basuki;dan I.P.Irawati.2000.Lama Penyimpanan pada Suhu Rendah dan Pemberian Triakontanol Pengaruhnya Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao. *Agrivet*. Vol.4. no.2. 86-167
- Susanto,F.X.1994.*Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Kanisius. Jakarta. 192 p

- Suseno,H.1975.*Fisiologi Dan Biokimia Kemunduran Benih*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 87 p
- Sutopo,L.1985. *Teknologi Benih*.Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang. 168 p
- Syamsulbahri.1996.*Bercocok Tanam Tanaman PerkebunanTahunan*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta. 318 p
- Toruan.1985. Pengaruh kondisi Penyimpanan Terhadap Kandungan Metabolit dan Viabilitas Benih Cokelat. *Menara Perkebunan* 53.(3) : 33- 41.
- Untung,O.1994.*Jenis dan Budidaya Apel*, Panebar Swadaya. Jakarta. 87p
- Yitnosumarto,S.1991.*Percobaan, Perancangan,dan Interpretasinya*.P.T Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 299 p
- Wills,R.H.H;L.Dgraham;W.B.Mc Glasson;and E.G.Hall.1981.*Postharvest, An Introduction to The Physiology and Handling Of Fruit and Vegetables*. Newsouth Wales University Press . Kensington. 321 p
- Zuhairini,E.1996.*Memperpanjang Kesegaran Buah*. Trubus agrisarana, Surabaya. 53 p
- Zhu.M;C.L.Chu;S.L.wang;and R.W.Lencki. 2001, Influence of Oxygen, Carbondioxide, and Degree of Cutting on the Respiration Rate Rutabaga.*J.Food Sci*.Vol 66 (1) : 30-31



Lampiran 1a. Jumlah Benih Berkecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	25.00	25.00	25.00	75.00	25.00
	B <sub>2</sub>	25.00	25.00	25.00	75.00	25.00
	B <sub>3</sub>	19.00	22.00	19.00	61.00	20.33
	B <sub>4</sub>	20.00	20.00	20.00	60.00	20.00
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	25.00	25.00	25.00	75.00	25.00
	B <sub>2</sub>	25.00	25.00	25.00	75.00	25.00
	B <sub>3</sub>	25.00	25.00	19.00	75.00	25.00
	B <sub>4</sub>	22.00	19.00	20.00	61.00	20.33
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	25.00	25.00	25.00	75.00	25.00
	B <sub>2</sub>	24.00	25.00	25.00	74.00	24.67
	B <sub>3</sub>	25.00	25.00	19.00	75.00	25.00
	B <sub>4</sub>	8.00	9.00	20.00	25.00	8.33
Jumlah	268.00	270.00	268.00	806.00		
Rata-rata	22.33	22.50	22.33		22.39	

Lampiran 1b. Presentase Daya Kecambah Benih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>2</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>3</sub>	72.00	88.00	80.00	240.00	80.00
	B <sub>4</sub>	80.00	84.00	100.00	264.00	88.00
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>2</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>3</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>4</sub>	88.00	76.00	80.00	244.00	81.33
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>2</sub>	96.00	100.00	100.00	296.00	98.67
	B <sub>3</sub>	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
	B <sub>4</sub>	32.00	36.00	32.00	100.00	33.33
Jumlah	1068.00	1084.00	1092.00	3244.00		
Rata-rata	89.00	90.33	91.00		90.11	

Lampiran 1c. Transformasi Arsin Daya Kecambah Benih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>2</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>3</sub>	58,05	69,73	63,43	191,21	63,74
	B <sub>4</sub>	63,44	64,42	63,44	191,30	63,77
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>2</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>3</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>4</sub>	69,73	60,67	63,44	193,84	64,61
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>2</sub>	78,14	89,68	89,68	257,50	85,83
	B <sub>3</sub>	89,68	89,68	89,68	269,04	89,68
	B <sub>4</sub>	34,45	38,67	34,45	107,57	35,86
Jumlah	931,57	950,93	942,20	2824,70		
Rata-rata	77,63	79,24	78,52			78,46

Lampiran 1d. Tabel Dua Arah A dan B Daya Kecambah Benih

perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	269,0	269,0	269,0	807,12	89,68
B <sub>2</sub>	269,0	269,0	257,5	795,58	88,40
B <sub>3</sub>	191,2	269,0	269,0	729,29	81,03
B <sub>4</sub>	191,3	193,8	107,6	492,71	54,75
Jumlah	920,59	1000,96	903,15	2824,70	
Rata-rata	76,72	83,41	75,26		78,5

Lampiran 1e. Analisa Sidik Ragam Daya Kecambah Benih

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	15,67	7,83	0,874	3,443	5,719
Perlakuan	11	10.125,09	920,46	102,748 **	2,259	3,184
A	2	453,62	226,81	25,318 **	3,443	5,719
B	3	7.142,75	2.380,92	265,774 **	3,049	4,817
AB	6	2.528,72	421,45	47,045 **	2,549	3,758
Galat/Sisa	22	197,09	8,96			
Total	35	10.337,84				

KK = 3,81%

Ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



**Lampiran 1f. Uji Duncan Daya Kecambah Benih ( Faktor A)**

KT = 8,96

DB Galat = 22

SD = 0,864

Perlakuan	A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
Rata-rata	83	88,67	95,23
P		2	3
SSR 5%		2,93	3,08
UJD 5%		2,5316	2,66119
Beda rata-rata			
A <sub>3</sub>	0	5,67	12,23
A <sub>1</sub>		0	6,56
A <sub>2</sub>			0
A <sub>3</sub>	-----		
A <sub>1</sub>		-----	
A <sub>2</sub>			-----
Notasi	c	b	a

**Lampiran 1g. Uji Duncan Daya Kecambah Benih ( Faktor A)**

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A <sub>2</sub>	95.23	3	3,08	2,66119	a
A <sub>1</sub>	88.67	2	2,93	2,53159	b
A <sub>3</sub>	83.00	1	0,00	0,00000	c

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

**Lampiran 1h. Uji Duncan Daya Kecambah Benih (Faktor B)**

KT = 8.96  
 DB Galat = 22  
 SD = 0,9977

Perlakuan	B <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
Rata-rata	49	70	73,00	75
P		2	3	4
SSR 5%		2,93	3,08	3,17
UJD 5%		2,9232	3,07288	3,16267
Beda rata-rata				
B <sub>4</sub>	0	21	24	26
B <sub>3</sub>		0	3	5
B <sub>2</sub>			0	2
B <sub>1</sub>				0
B <sub>4</sub>	-----			
B <sub>3</sub>		-----	-----	
B <sub>2</sub>			-----	-----
B <sub>1</sub>				-----
Notasi	c	b	ab	a

**Lampiran 1i. Uji Duncan Daya Kecambah Benih (Faktor B)**

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
B <sub>1</sub>	75,00	4	3,17	3,16267	a
B <sub>2</sub>	73,00	3	3,08	3,07288	ab
B <sub>3</sub>	70,00	2	2,93	2,92323	b
B <sub>4</sub>	49,00	1	0,00	0,00000	c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%





Lampiran 1k. Uji Duncan Daya Kecambah Benih ( Faktor AB)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	100,00	12	3,42	5,90992	a
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	100,00	11	3,41	5,89264	a
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	100,00	10	3,39	5,85808	a
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	100,00	9	3,37	5,82352	a
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	100,00	8	3,35	5,78896	a
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	100,00	7	3,32	5,73711	a
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	100,00	6	3,29	5,68527	a
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	98,67	5	3,24	5,59887	a
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	81,33	4	3,17	5,47791	b
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	81,30	3	3,08	5,32238	b
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	80,00	2	2,93	5,06318	b
A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	33,33	1	0,00	0,00000	c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%



Lampiran 2a. Indeks Vigor Hipotesis Benih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	4.74	4.07	4.97	13.78	4.59
	B <sub>2</sub>	4.89	5.17	5.18	15.24	5.08
	B <sub>3</sub>	5.27	5.14	5.46	15.87	5.29
	B <sub>4</sub>	4.22	4.23	4.65	13.10	4.37
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	4.74	4.07	4.97	13.78	4.59
	B <sub>2</sub>	5.17	5.43	5.23	15.83	5.28
	B <sub>3</sub>	5.50	5.40	5.42	16.32	5.44
	B <sub>4</sub>	4.70	3.53	3.44	11.67	3.89
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	4.74	4.07	4.97	13.78	4.59
	B <sub>2</sub>	5.41	5.47	5.20	16.08	5.36
	B <sub>3</sub>	5.39	5.41	5.69	16.49	5.50
	B <sub>4</sub>	3.79	4.14	3.63	11.56	3.85
Jumlah	58.56	56.13	58.81	173.50		
Rata-rata	4.88	4.68	4.90			4.82

Lampiran 2b. Tabel Dua Arah A DAN B Indeks Vigor Hipotesis Benih

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	13.8	13.8	13.8	41.34	4.59
B <sub>2</sub>	15.2	15.8	16.1	47.15	5.23
B <sub>3</sub>	15.9	16.3	16.5	48.68	5.41
B <sub>4</sub>	13.1	11.7	11.6	36.33	4.04
Jumlah	57.99	57.60	57.91	173.50	
Rata-rata	4.83	4.80	4.83		4.8

Lampiran 2c. Analisa Sidik Ragam Indeks Vigor Hipotesis Benih

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.37	0.18	1.649	3.443	5.719
Perlakuan	11	11.37	1.03	9.333 **	2.259	3.184
A	2	0.01	0.00	0.032 ns	3.443	5.719
B	3	10.69	3.56	32.162 **	3.049	4.817
AB	6	0.68	0.11	1.020 ns	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	2.44	0.11			
Total	35	14.17				

KK = 6.91%

Ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

## Lampiran 2d. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih ( Faktor A)

KT = 0.11

DB Galat = 22

SD = 0.096066

Perlakuan	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>
Rata-rata	4.8	4.83	4.83
P		2	3
SSR 5%		2.93	3.08
UJD 5%		0.281475	0.295885
Beda rata-rata			
A <sub>2</sub>	0	0.03	0.03
A <sub>1</sub>		0	0
A <sub>3</sub>			0
A <sub>2</sub>	-----	-----	-----
A <sub>1</sub>		-----	-----
A <sub>3</sub>			-----
Notasi	a	a	a

## Lampiran 2e. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih ( Faktor A)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A <sub>3</sub>	4.83	3	3.08	0.295885	a
A <sub>1</sub>	4.83	2	2.93	0.281475	a
A <sub>2</sub>	4.8	1	0,00	0,000000	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%



**Lampiran 2f. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih (Faktor B)**

KT = 0.11

dB Galat = 22

SD = 0.111

Perlakuan	B <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
Rata-rata	4.04	4.59	5.23	5.41
p		2	3	4
SSR 5%		2.93	3.08	3.17
UJD 5%		0.325	0.342	0.352
Beda rata-rata				
B <sub>4</sub>	0	0.55	1.19	1.37
B <sub>1</sub>		0	0.64	0.82
B <sub>2</sub>			0	0.18
B <sub>3</sub>				0
B <sub>4</sub>	-----			
B <sub>1</sub>		-----		
B <sub>2</sub>			-----	-----
B <sub>3</sub>				-----
Notasi	c	b	a	a

**Lampiran 2g. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih (Faktor B)**

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
B <sub>3</sub>	5.41	4	3.17	0.352	a
B <sub>2</sub>	5.23	3	3.08	0.342	a
B <sub>1</sub>	4.59	2	2.93	0.325	b
B <sub>4</sub>	4.04	1	0	0	c

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata  
 Pada uji Duncan taraf 5%

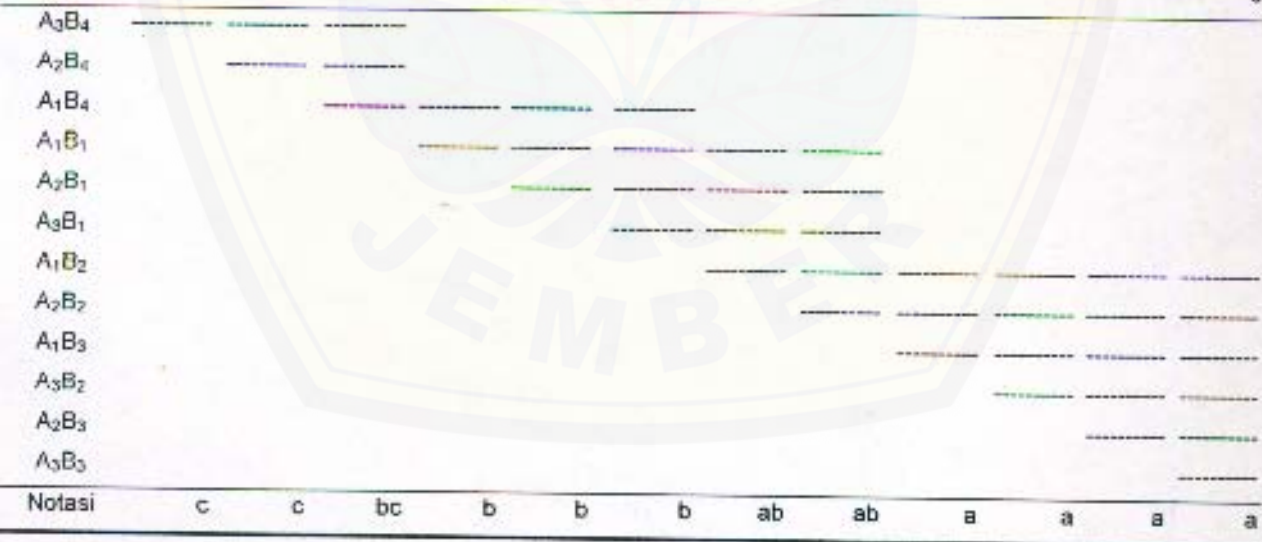
**Lampiran 2h. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih (Faktor AB)**

KT = 0.11  
 dB Galat = 22  
 SD = 0.19  
 2

Perlakuan	A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>
Rata-rata	3.85	3.89	4.37	4.59	4.59	4.59	5.08	5.08	5.29	5.36	5.44	5.50
p		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SSR 5%		2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	3.42
UJD 5%		0.563	0.592	0.609	0.623	0.632	0.638	0.644	0.6475	0.6513	0.655	0.6571

**Beda rata-rata**

A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	0	0.04	0.52	0.74	0.74	0.74	1.23	1.23	1.44	1.51	1.59	1.65
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>		0	0.48	0.7	0.7	0.7	1.19	1.19	1.4	1.47	1.55	1.61
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>			0	0.22	0.22	0.22	0.71	0.71	0.92	0.99	1.07	1.13
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>				0	0	0	0.49	0.49	0.7	0.77	0.85	0.91
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>					0	0	0.49	0.49	0.7	0.77	0.85	0.91
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>						0	0.49	0.49	0.7	0.77	0.85	0.91
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>							0	0	0.21	0.28	0.36	0.42
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>								0	0.21	0.28	0.36	0.42
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>									0	0.07	0.15	0.21
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>										0	0.08	0.14
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>											0	0.06
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>												0





**Lampiran 2i. Uji Duncan Indeks Vigor Hipotesis Benih ( Faktor AB)**

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	5.50	12	3.42	0.657	a
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	5.44	11	3.41	0.655	a
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	5.36	10	3.39	0.651	a
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	5.29	9	3.37	0.647	a
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	5.08	8	3.35	0.644	ab
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	5.08	7	3.32	0.638	ab
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	4.59	6	3.29	0.632	b
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4.59	5	3.24	0.623	b
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	4.59	4	3.17	0.609	b
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	4.37	3	3.08	0.592	bc
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	3.89	2	2.93	0.563	c
A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	3.85	1	0,00	0,000	c

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 3a. Kadar air Benih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	35.60	35.60	36.00	107.20	35.73
	B <sub>2</sub>	35.60	33.60	32.40	101.60	33.87
	B <sub>3</sub>	35.60	33.20	32.40	101.20	33.73
	B <sub>4</sub>	32.00	37.60	28.00	97.60	32.53
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	35.60	35.60	36.00	107.20	35.73
	B <sub>2</sub>	35.60	33.60	30.40	99.60	33.20
	B <sub>3</sub>	32.80	33.60	32.00	98.40	32.80
	B <sub>4</sub>	34.40	35.20	28.00	97.60	32.53
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	35.60	35.60	36.00	107.20	35.73
	B <sub>2</sub>	35.60	31.60	30.40	97.60	32.53
	B <sub>3</sub>	32.00	31.60	31.60	95.20	31.73
	B <sub>4</sub>	32.00	31.20	31.20	94.40	31.47
Jumlah	412.40	408.00	384.40	1204.80		
Rata-rata	34.37	34.00	32.03			33.47

Lampiran 3b. Tabel Dua Arah A dan B Kadar Air Benih

perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	107.2	107.2	107.2	321.60	26.80
B <sub>2</sub>	101.6	99.6	97.6	298.80	24.90
B <sub>3</sub>	101.2	98.4	95.2	294.80	24.57
B <sub>4</sub>	97.6	97.6	94.4	289.60	24.13
Jumlah	407.60	402.80	394.40	1204.80	
Rata-rata	33.97	33.57	32.87		33.5

Lampiran 3c. Analisa Sidik Ragam Kadar Air Benih

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	37.79	18.89	5.109	3.443	5.719
Perlakuan	11	77.33	7.03	1.901	ns	2.259
A	2	7.44	3.72	1.006	ns	3.443
B	3	66.38	22.13	5.983	**	3.049
AB	6	3.51	0.59	0.158	ns	2.549
Galat/Sisa	22	81.36	3.70			
Total	35	196.48				

KK = 5.75%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



**Lampiran 4a. Kecepatan Berkecambah**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	2.64	3.32	2.40	8.36	2.79
	B <sub>2</sub>	2.20	2.20	2.08	6.48	2.16
	B <sub>3</sub>	2.54	2.69	2.85	8.08	2.69
	B <sub>4</sub>	2.90	2.71	3.10	8.71	2.90
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	2.64	3.32	2.40	8.36	2.79
	B <sub>2</sub>	2.16	2.16	2.44	6.76	2.25
	B <sub>3</sub>	2.79	2.85	2.60	8.24	2.75
	B <sub>4</sub>	3.46	3.58	3.55	10.59	3.53
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	2.64	3.32	2.40	8.36	2.79
	B <sub>2</sub>	2.33	2.32	2.20	6.85	2.28
	B <sub>3</sub>	2.80	2.80	2.52	8.12	2.71
	B <sub>4</sub>	5.13	4.10	4.13	13.36	4.45
Jumlah	34.23	35.37	32.67	102.27		
Rata-rata	2.85	2.95	2.72			2.84

**Lampiran 4b. Tabel Dua arah A DAN B Kecepatan Berkecambah**

perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	8.4	8.4	8.4	25.08	2.09
B <sub>2</sub>	6.5	6.8	6.9	20.09	1.67
B <sub>3</sub>	8.1	8.2	8.1	24.44	2.04
B <sub>4</sub>	8.7	10.6	13.4	32.66	2.72
Jumlah	31.63	33.95	36.69	102.27	
Rata-rata	2.64	2.83	3.06		2.8

**Lampiran 4c. Analisa Sidik Ragam Kecepatan Berkecambah**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.31	0.15	1.653	3.443	5.719
Perlakuan	11	12.77	1.16	12.529 **	2.259	3.184
A	2	1.07	0.53	5.771 **	3.443	5.719
B	3	9.09	3.03	32.710 **	3.049	4.817
AB	6	2.61	0.43	4.692 **	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	2.04	0.09			
Total	35	15.11				

KK = 10.71%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

Lampiran 5a. Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	6,00	6,20	6,40	18,60	6,20
	B <sub>2</sub>	6,20	7,20	7,80	21,20	7,07
	B <sub>3</sub>	6,80	7,00	7,60	21,40	7,13
	B <sub>4</sub>	7,40	6,40	6,20	20,00	6,67
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	6,00	6,20	6,40	18,60	6,20
	B <sub>2</sub>	7,40	7,60	7,20	22,20	7,40
	B <sub>3</sub>	8,40	7,60	7,60	23,60	7,87
	B <sub>4</sub>	7,20	5,20	6,40	18,80	6,27
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	6,00	6,20	6,40	18,60	6,20
	B <sub>2</sub>	7,80	7,60	7,40	22,80	7,60
	B <sub>3</sub>	7,00	7,20	8,40	22,60	7,53
	B <sub>4</sub>	5,40	7,30	6,20	18,90	6,30
Jumlah	81,60	81,70	84,00	247,30		
Rata-rata	6,80	6,81	7,00			6,87

Lampiran 5b. Tabel Dua Arah A dan B Jumlah Daun

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	18,6	18,6	18,6	55,80	6,20
B <sub>2</sub>	21,2	22,2	22,8	66,20	7,36
B <sub>3</sub>	21,4	23,6	22,6	67,60	7,51
B <sub>4</sub>	20,0	18,8	18,9	57,70	6,41
Jumlah	81,20	83,20	82,90	247,30	
Rata-rata	6,77	6,93	6,91		6,9

Lampiran 5c. Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	0,31	0,15	0,423	3,443	5,719	
Perlakuan	11	13,30	1,21	3,327	**	2,259	3,184
A	2	0,19	0,10	0,267	ns	3,443	5,719
B	3	11,76	3,92	10,786	**	3,049	4,817
AB	6	1,35	0,22	0,618	ns	2,549	3,758
Galat/Sisa	22	7,99	0,36				
Total	35	21,60					

KK = 8,77%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



Lampiran 6a. Tinggi Bibit

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	22,20	22,26	22,34	66,80	22,27
	B <sub>2</sub>	20,94	20,72	22,74	64,40	21,47
	B <sub>3</sub>	16,24	15,44	17,30	48,98	16,33
	B <sub>4</sub>	12,90	11,34	13,94	38,18	12,73
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	22,20	22,26	22,34	66,80	22,27
	B <sub>2</sub>	20,50	20,58	20,28	61,36	20,45
	B <sub>3</sub>	18,16	17,82	16,44	52,42	17,47
	B <sub>4</sub>	12,90	9,18	9,68	31,76	10,59
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	22,20	22,26	22,34	66,80	22,27
	B <sub>2</sub>	19,20	20,42	19,78	59,40	19,80
	B <sub>3</sub>	17,48	17,58	18,52	53,58	17,86
	B <sub>4</sub>	12,24	12,37	10,30	34,91	11,64
Jumlah	217,16	212,23	216,00	645,39		
Rata-rata	18,10	17,69	18,00			17,93

Lampiran 6b. Tabel Dua Arah A dan B Tinggi Bibit

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	66,8	66,8	66,8	200,40	22,27
B <sub>2</sub>	64,4	61,4	59,4	185,16	20,57
B <sub>3</sub>	49,0	52,4	53,6	154,98	17,22
B <sub>4</sub>	38,2	31,8	34,9	104,85	11,65
Jumlah	218,36	212,34	214,69	645,39	
Rata-rata	18,20	17,70	17,89		17,9

Lampiran 6c. Analisa Sidik Ragam Tinggi Bibit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1,11	0,55	0,594	3,443	5,719
Perlakuan	11	606,54	55,14	59,186	** 2,259	3,184
A	2	1,53	0,77	0,823	ns 3,443	5,719
B	3	591,63	197,21	211,677	** 3,049	4,817
AB	6	13,38	2,23	2,394	ns 2,549	3,758
Galat/Sisa	22	20,50	0,93			
Total	35	628,15				

KK = 5,38%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

Lampiran 7a. Diameter Batang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	2.96	2.87	2.94	8.77	2.92
	B <sub>2</sub>	2.96	3.20	2.96	9.12	3.04
	B <sub>3</sub>	2.96	2.80	2.92	8.68	2.89
	B <sub>4</sub>	2.47	2.54	2.54	7.55	2.52
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	2.96	2.87	2.94	8.77	2.92
	B <sub>2</sub>	3.04	2.83	2.92	8.79	2.93
	B <sub>3</sub>	3.07	3.05	3.16	9.28	3.09
	B <sub>4</sub>	2.66	2.07	2.13	6.86	2.29
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	2.96	2.87	2.94	8.77	2.92
	B <sub>2</sub>	3.10	2.86	2.94	8.90	2.97
	B <sub>3</sub>	3.24	3.19	3.20	9.63	3.21
	B <sub>4</sub>	2.35	2.12	2.03	6.50	2.17
Jumlah	34.73	33.27	33.62	101.62		
Rata-rata	2.89	2.77	2.80			2.82

Lampiran 7b. Tabel Dua Arah Diameter Batang

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	8.8	8.8	8.8	26.31	2.19
B <sub>2</sub>	9.1	8.8	8.9	26.81	2.23
B <sub>3</sub>	8.7	9.3	9.6	27.59	2.30
B <sub>4</sub>	7.6	6.9	6.5	20.91	1.74
Jumlah	34.12	33.70	33.80	101.62	
Rata-rata	2.84	2.81	2.82		2.8

Lampiran 7c. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.10	0.05	3.577	3.443	5.719
Perlakuan	11	3.45	0.31	23.162 **	2.259	3.184
A	2	0.01	0.00	0.296 ns	3.443	5.719
B	3	3.09	1.03	75.998 **	3.049	4.817
AB	6	0.35	0.06	4.365 **	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	0.30	0.01			
Total	35	3.84				

KK = 4.12%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



**Lampiran 8a. Panjang akar**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	9,68	10,36	11,84	31,88	10,63
	B <sub>2</sub>	13,58	19,02	14,40	47,00	15,67
	B <sub>3</sub>	16,88	15,96	15,24	48,08	16,03
	B <sub>4</sub>	13,66	13,48	12,32	39,46	13,15
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	9,68	10,36	11,84	31,88	10,63
	B <sub>2</sub>	16,92	20,50	20,70	58,12	19,37
	B <sub>3</sub>	17,16	17,54	14,14	48,84	16,28
	B <sub>4</sub>	12,56	8,66	8,68	29,90	9,97
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	9,68	10,36	11,84	31,88	10,63
	B <sub>2</sub>	21,40	23,80	22,20	67,40	22,47
	B <sub>3</sub>	16,14	16,14	18,44	50,72	16,91
	B <sub>4</sub>	9,60	12,66	8,30	30,56	10,19
Jumlah	166,94	178,84	169,94	515,72		
Rata-rata	13,91	14,90	14,16			14,33

**Lampiran 8b. Tabel Dua Arah A dan B Panjang Akar**

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	31,9	31,9	31,9	95,64	10,63
B <sub>2</sub>	47,0	58,1	67,4	172,52	19,17
B <sub>3</sub>	48,1	48,8	50,7	147,64	16,40
B <sub>4</sub>	39,5	29,9	30,6	99,92	11,10
Jumlah	166,42	168,74	180,56	515,72	
Rata-rata	13,87	14,06	15,05		14,3

**Lampiran 8c. Analisa Sidik Ragam Panjang Akar**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	6,38	3,19	1,112	3,443	5,719
Perlakuan	11	556,45	50,59	17,620	** 2,259	3,184
A	2	9,58	4,79	1,669	ns 3,443	5,719
B	3	466,66	155,55	54,183	** 3,049	4,817
AB	6	80,20	13,37	4,656	** 2,549	3,758
Galat/Sisa	22	63,16	2,87			
Total	35	625,99				

KK = 11,83%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

**Lampiran 9a. Jumlah Akar**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	27.20	26.40	31.00	84.60	28.20
	B <sub>2</sub>	31.00	35.00	35.80	101.80	33.93
	B <sub>3</sub>	19.00	24.80	28.60	72.40	24.13
	B <sub>4</sub>	14.40	10.80	15.40	40.60	13.53
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	27.20	26.40	31.00	84.60	28.20
	B <sub>2</sub>	36.40	39.00	35.00	110.40	36.80
	B <sub>3</sub>	26.40	29.60	28.20	84.20	28.07
	B <sub>4</sub>	12.40	9.40	9.80	31.60	10.53
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	27.20	26.40	31.00	84.60	28.20
	B <sub>2</sub>	39.20	36.40	36.20	111.80	37.27
	B <sub>3</sub>	28.40	34.40	30.60	93.40	31.13
	B <sub>4</sub>	12.20	8.00	14.00	34.20	11.40
Jumlah	301.00	306.60	326.60	934.20		
Rata-rata	25.08	25.55	27.22			25.95

**Lampiran 9b. Tabel Dua arah A dan B Jumlah akar**

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	84.6	84.6	84.6	253.80	21.15
B <sub>2</sub>	101.8	110.4	111.8	324.00	27.00
B <sub>3</sub>	72.4	84.2	93.4	250.00	20.83
B <sub>4</sub>	40.6	31.6	34.2	106.40	8.87
Jumlah	299.40	310.80	324.00	934.20	
Rata-rata	24.95	25.90	27.00		26.0

**Lampiran 9c. Analisa Sidik Ragam Jumlah Akar**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok Perlakuan	2	30.19	15.09	2.381	3.443	5.719
A	11	2,888.72	262.61	41.433	**	2.259 3.184
B	2	25.26	12.63	1.993	ns	3.443 5.719
AB	3	2,781.00	927.00	146.256	**	3.049 4.817
Galat/Sisa	6	82.46	13.74	2.168	ns	2.549 3.758
Total	22	139.44	6.34			
	35	3,058.35				

KK = 9.70%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



Lampiran 10a. Luas Daun

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	161,82	132,64	167,24	461,70	153,90
	B <sub>2</sub>	151,99	154,82	160,36	467,17	155,72
	B <sub>3</sub>	182,74	176,60	213,20	572,54	190,85
	B <sub>4</sub>	154,09	114,07	179,09	447,25	149,08
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	161,82	132,64	167,24	461,70	153,90
	B <sub>2</sub>	182,79	270,28	213,85	666,92	222,31
	B <sub>3</sub>	234,18	216,12	242,71	693,01	231,00
	B <sub>4</sub>	153,04	82,27	69,76	305,07	101,69
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	161,82	132,64	167,24	461,70	153,90
	B <sub>2</sub>	236,84	261,46	207,89	706,19	235,40
	B <sub>3</sub>	239,41	245,74	277,33	762,48	254,16
	B <sub>4</sub>	63,73	83,84	60,66	208,23	69,41
Jumlah	2084,27	2003,12	2126,57	6213,96		
Rata-rata	173,69	166,93	177,21			172,61

Lampiran 10b. Tabel Dua Arah A dan B Luas Daun

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	461,7	461,7	461,7	1385,10	153,90
B <sub>2</sub>	467,2	666,9	706,2	1840,28	204,48
B <sub>3</sub>	572,5	693,0	762,5	2028,03	225,34
B <sub>4</sub>	447,3	305,1	208,2	960,55	106,73
Jumlah	1948,66	2126,70	2138,60	6213,96	
Rata-rata	162,39	177,23	178,22		172,6

Lampiran 10c. Analisa Sidik Ragam Luas Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	655,96	327,98	0,472	3,443	5,719
Perlakuan	11	103.120,28	9.374,57	13,484 **	2,259	3,184
A	2	1.886,58	943,29	1,357 ns	3,443	5,719
B	3	76.374,42	25.458,14	36,618 **	3,049	4,817
AB	6	24.859,28	4.143,21	5,959 **	2,549	3,758
Galat/Sisa	22	15.295,07	695,23			
Total	35	119.071,31				

KK = 15,28%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

Lampiran 11a. Berat Basah Akar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	0.39	0.33	0.46	1.18	0.39
	B <sub>2</sub>	0.49	0.66	0.58	1.73	0.58
	B <sub>3</sub>	0.91	0.95	1.15	3.01	1.00
	B <sub>4</sub>	0.55	0.45	0.51	1.51	0.50
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	0.39	0.33	0.46	1.18	0.39
	B <sub>2</sub>	0.57	0.67	0.65	1.89	0.63
	B <sub>3</sub>	0.89	0.88	0.88	2.65	0.88
	B <sub>4</sub>	0.51	0.36	0.26	1.13	0.38
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	0.39	0.33	0.46	1.18	0.39
	B <sub>2</sub>	0.60	0.72	0.60	1.92	0.64
	B <sub>3</sub>	0.84	0.80	1.04	2.68	0.89
	B <sub>4</sub>	0.31	0.32	0.31	0.94	0.31
Jumlah	6.84	6.80	7.36	21.00		
Rata-rata	0.57	0.57	0.61			0.58

Lampiran 11b. Tabel Dua arab A DAN B Berat Basah Akar

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	1.2	1.2	1.2	3.54	0.30
B <sub>2</sub>	1.7	1.9	1.9	5.54	0.46
B <sub>3</sub>	3.0	2.7	2.7	8.34	0.70
B <sub>4</sub>	1.5	1.1	0.9	3.58	0.30
Jumlah	7.43	6.85	6.72	21.00	
Rata-rata	0.62	0.57	0.56		0.6

Lampiran 11c. Analisa Sidik Ragam Berat Basah Akar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.02	0.01	1.262	3.443	5.719
Perlakuan	11	1.79	0.16	25.314 **	2.259	3.184
A	2	0.02	0.01	1.848 ns	3.443	5.719
B	3	1.71	0.57	88.177 **	3.049	4.817
AB	6	0.07	0.01	1.704 ns	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	0.14	0.01			
Total	35	1.95				

KK = 13.76%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



Lampiran 12a. Berat Kering Akar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	0.10	0.09	0.13	0.32	0.11
	B <sub>2</sub>	0.10	0.12	0.12	0.34	0.11
	B <sub>3</sub>	0.12	0.13	0.27	0.52	0.17
	B <sub>4</sub>	0.08	0.06	0.09	0.23	0.08
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	0.10	0.09	0.13	0.32	0.11
	B <sub>2</sub>	0.11	0.14	0.14	0.39	0.13
	B <sub>3</sub>	0.13	0.13	0.14	0.40	0.13
	B <sub>4</sub>	0.08	0.05	0.04	0.17	0.06
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	0.10	0.09	0.13	0.32	0.11
	B <sub>2</sub>	0.17	0.24	0.17	0.58	0.19
	B <sub>3</sub>	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11
	B <sub>4</sub>	0.05	0.05	0.08	0.18	0.06
Jumlah	1.24	1.31	1.55	4.09		
Rata-rata	0.10	0.11	0.13			0.11

Lampiran 12b. Tabel Dua arah A dan B Berat Kering Akar

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	0.3	0.3	0.3	0.96	0.08
B <sub>2</sub>	0.3	0.4	0.6	1.31	0.11
B <sub>3</sub>	0.5	0.4	0.3	1.25	0.10
B <sub>4</sub>	0.2	0.2	0.2	0.57	0.05
Jumlah	1.41	1.28	1.41	4.09	
Rata-rata	0.12	0.11	0.12		0.1

Lampiran 12c. Analisa Sidik Ragam Berat Kering Akar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00	0.00	2.546	3.443	5.719
Perlakuan	11	0.06	0.01	5.915 **	2.259	3.184
A	2	0.00	0.00	0.580 ns	3.443	5.719
B	3	0.04	0.01	14.817 **	3.049	4.817
AB	6	0.02	0.00	3.242 *	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	0.02	0.00			
Total	35	0.08				

KK = 25.61%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

**Lampiran13a. Berat Segar Bibit**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	3.25	3.06	3.43	9.74	3.25
	B <sub>2</sub>	3.27	4.10	4.04	11.41	3.80
	B <sub>3</sub>	3.91	3.80	4.51	12.22	4.07
	B <sub>4</sub>	2.54	2.14	2.63	7.31	2.44
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	3.25	3.06	3.43	9.74	3.25
	B <sub>2</sub>	3.78	4.68	3.97	12.43	4.14
	B <sub>3</sub>	4.29	3.85	4.20	12.34	4.11
	B <sub>4</sub>	2.64	1.41	1.35	5.40	1.80
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	3.25	3.06	3.43	9.74	3.25
	B <sub>2</sub>	4.18	4.50	4.07	12.75	4.25
	B <sub>3</sub>	4.27	3.99	5.04	13.30	4.43
	B <sub>4</sub>	1.65	1.29	1.55	4.49	1.50
Jumlah	40.28	38.94	41.65	120.87		
Rata-rata	3.36	3.25	3.47			3.36

**Lampiran 13b. Tabel Dua Arah A dan B Berat Segar Bibit**

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	9.7	9.7	9.7	29.22	2.44
B <sub>2</sub>	11.4	12.4	12.8	36.59	3.05
B <sub>3</sub>	12.2	12.3	13.3	37.86	3.16
B <sub>4</sub>	7.3	5.4	4.5	17.20	1.43
Jumlah	40.68	39.91	40.28	120.87	
Rata-rata	3.39	3.33	3.36		3.4

**Lampiran 13c. analisa Sidik Ragam Berat Segar Bibit**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.31	0.15	1.074	3.443	5.719
Perlakuan	11	31.88	2.90	20.343 **	2.259	3.184
A	2	0.02	0.01	0.087 ns	3.443	5.719
B	3	29.94	9.98	70.049 **	3.049	4.817
AB	6	1.92	0.32	2.242 ns	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	3.13	0.14			
Total	35	35.32				

KK = 11.24%

ns berbeda tidak nyata

\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata



Lampiran 14a. Berat Kering Bibit

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	0.83	0.72	0.89	2.44	0.81
	B <sub>2</sub>	0.65	0.94	0.89	2.48	0.83
	B <sub>3</sub>	0.91	0.82	1.19	2.92	0.97
	B <sub>4</sub>	0.61	0.70	0.71	2.02	0.67
A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	0.83	0.72	0.89	2.44	0.81
	B <sub>2</sub>	1.02	1.09	0.94	3.05	1.02
	B <sub>3</sub>	1.00	0.97	1.09	3.06	1.02
	B <sub>4</sub>	0.66	0.33	0.32	1.31	0.44
A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	0.83	0.72	0.89	2.44	0.81
	B <sub>2</sub>	0.99	0.95	0.84	2.78	0.93
	B <sub>3</sub>	1.00	0.82	1.08	2.90	0.97
	B <sub>4</sub>	0.36	0.47	0.37	1.20	0.40
Jumlah	9.69	9.25	10.10	29.04		
Rata-rata	0.81	0.77	0.84			0.81

Lampiran 14b. Tabel dua arah A dan B Berat Kering Bibit

Perlakuan	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Jumlah	Rata-rata
B <sub>1</sub>	2.4	2.4	2.4	7.32	0.61
B <sub>2</sub>	2.5	3.1	2.8	8.31	0.69
B <sub>3</sub>	2.9	3.1	2.9	8.88	0.74
B <sub>4</sub>	2.0	1.3	1.2	4.53	0.38
Jumlah	9.86	9.86	9.32	29.04	
Rata-rata	0.82	0.82	0.78		0.8

Lampiran 14c. Analisa Sidik Ragam Berat Kering bibit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.03	0.02	1.135	3.443	5.719
Perlakuan	11	1.43	0.13	9.823 **	2.259	3.184
A	2	0.02	0.01	0.610 ns	3.443	5.719
B	3	1.24	0.41	31.212 **	3.049	4.817
AB	6	0.18	0.03	2.200 ns	2.549	3.758
Galat/Sisa	22	0.29	0.01			
Total	35	1.76				

KK = 14.28%

ns berbeda tidak nyata

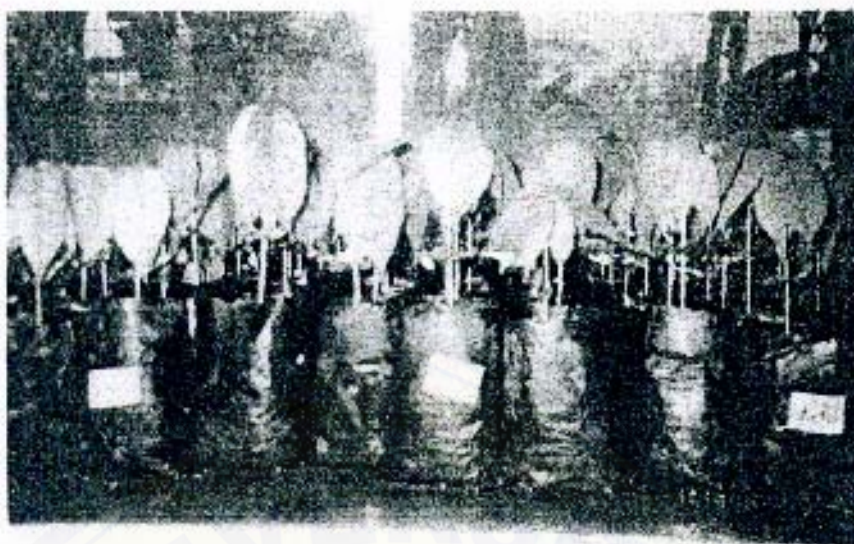
\* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

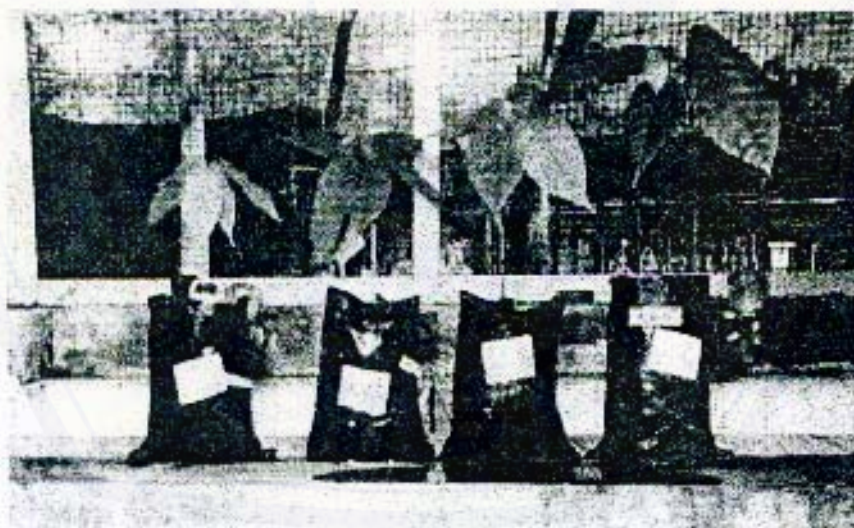
**Lampiran 15. Suhu dan Kelembaban di Tempat Penyimpanan**

Tanggal	Suhu °C		Kelembaban (%)	
	08.00 wib	12.00 wib	08.00 wib	12.00 wib
22 juni 2002	18,1	30,5	95	62
23 juni 2002	23,5	31,6	96	62
24 juni 2002	22,0	31,5	97	62
25 juni 2002	21,1	31,8	98	62
26 juni 2002	24,0	30,0	92	62
27 juni 2002	20,6	31,8	98	57
28 juni 2002	19,7	29,6	98	53
29 juni 2002	18,7	30,1	98	63
30 juni 2002	20,9	31,0	97	59
1 juli 2002	19,2	32,1	98	58
2 juli 2002	21,0	31,7	98	62
3 juli 2002	20,0	30,6	96	59
4 juli 2002	19,5	30,8	89	61
5 juli 2002	19,9	30,5	97	70
6 juli 2002	23,0	31,8	97	63
7 juli 2002	19,8	31,7	98	57
8 juli 2002	21,6	30,7	95	65
9 juli 2002	23,0	29,8	98	73
10 juli 2002	21,6	31,9	98	63
11 juli 2002	20,5	31,0	95	96
12 juli 2002	22,5	30,9	83	64
13 juli 2002	22,1	30,0	98	96
Jumlah	462,3	681,4	2109	1429
Rata-rata	21,01	30,97	95,86	64,95



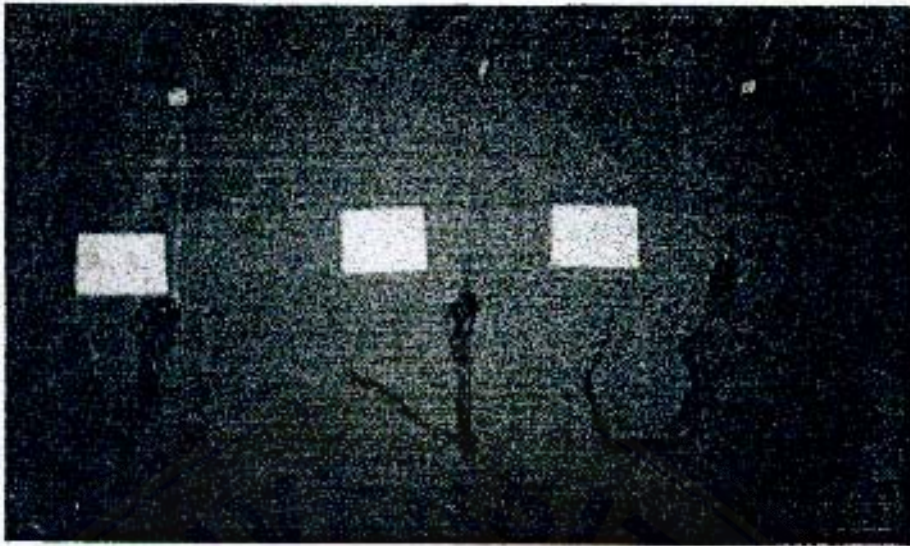


Gambar 1. Pertumbuhan Bibit Kakao Umur 1 Bulan

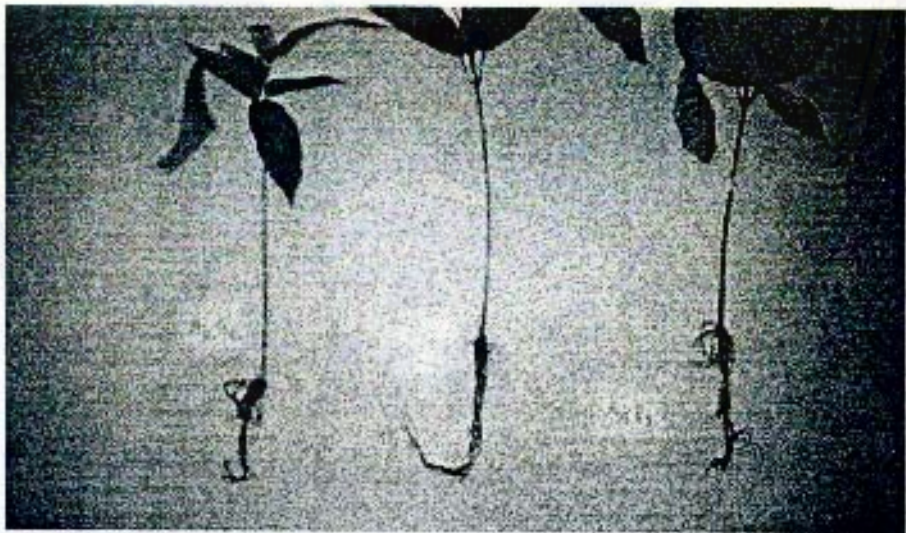


Gambar 2. Pertumbuhan Bibit Kakao Umur 2 Bulan





Gambar 3. Penampakan Agronomi Perakaran Bibit Kakao pada Penyimpanan Benih dengan Menggunakan Gas Nitrogen Selama 7 Hari



Gambar 4. Penampakan Agronomi Bibit Kakao pada Penyimpanan Benih Dengan Menggunakan Gas Nitrogen Selama 7 Hari