

**PENGARUH CARA PENGEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma Cacao* L.) SAMBUNGAN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Program Sarjana Sarata Satu Jurusan Budidaya Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Jember



Oleh

TAAT YUDIANTO

NIM: 9615101124

Asal:	Jember	Kelas:	S
Terima:	29 APR 2002	631. 53	
No. Induk:		yud	
KLASIR / PENYALIN:	S.K.S.	p	

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

2002

e.1

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. Zahratus Sakdiyah (DPU)

Ir. Pudji Rahardjo, SU (DPA I)

Dr. Ir. Sri Hartatik, MS (DPA II)

LEMBAR PENGESAHAN

Diterima oleh :

Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Februari 2002

Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

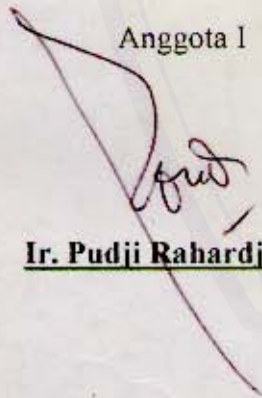
Tim Penguji

Ketua



Ir. Zahratus Sakdiyah
NIP. 130 890 068

Anggota I



Ir. Pudji Rahardjo, SU

Anggota II



Dr. Ir. Sri Hartatik, MS
NIP. 131 274 725

Mengesahkan

Dekan



Ir. Arie Mudjiharjati, MS
NIP. 130 609 808

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan kasih dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **“Pengaruh Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sambungan”**.

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S-1) pada jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan ijin atas penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis;
2. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS, selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini;
3. Ir. Zahratus Sakdiyah, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing serta memberikan petunjuk dan nasehat kepada penulis selama penelitian sampai penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;
4. Ir. Pudji Rahardjo, SU, selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah membimbing, memotivasi serta menyempurnakan kekurangan pada diri penulis demi menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;
5. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS, selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah bersedia membimbing dan meluangkan waktu untuk mengoreksi Karya Ilmiah Tertulis ini;

6. Sahabat-sahabatku Nikanor, Ernes, Andhung, Fitri, Diah, Maya, Nana, Danah, Ruli, teman-teman persekutuan UKKMK-FP, UKMK-SUK UJ. Thank's ya atas seluruh perhatian dan doa kalian sehingga penulis tetap tegar.
7. Rekan-rekan seperjuangan AGRO'96, bersama kalian merupakan masa- masa yang terindah saat menjadi mahasiswa.
8. Semua pihak yang sudah terlibat, baik langsung maupun tak langsung dalam penyelesaian Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan, tetapi penulis berharap Skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca sekalian. Terima kasih, Tuhan memberkati.

Jember, Februari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

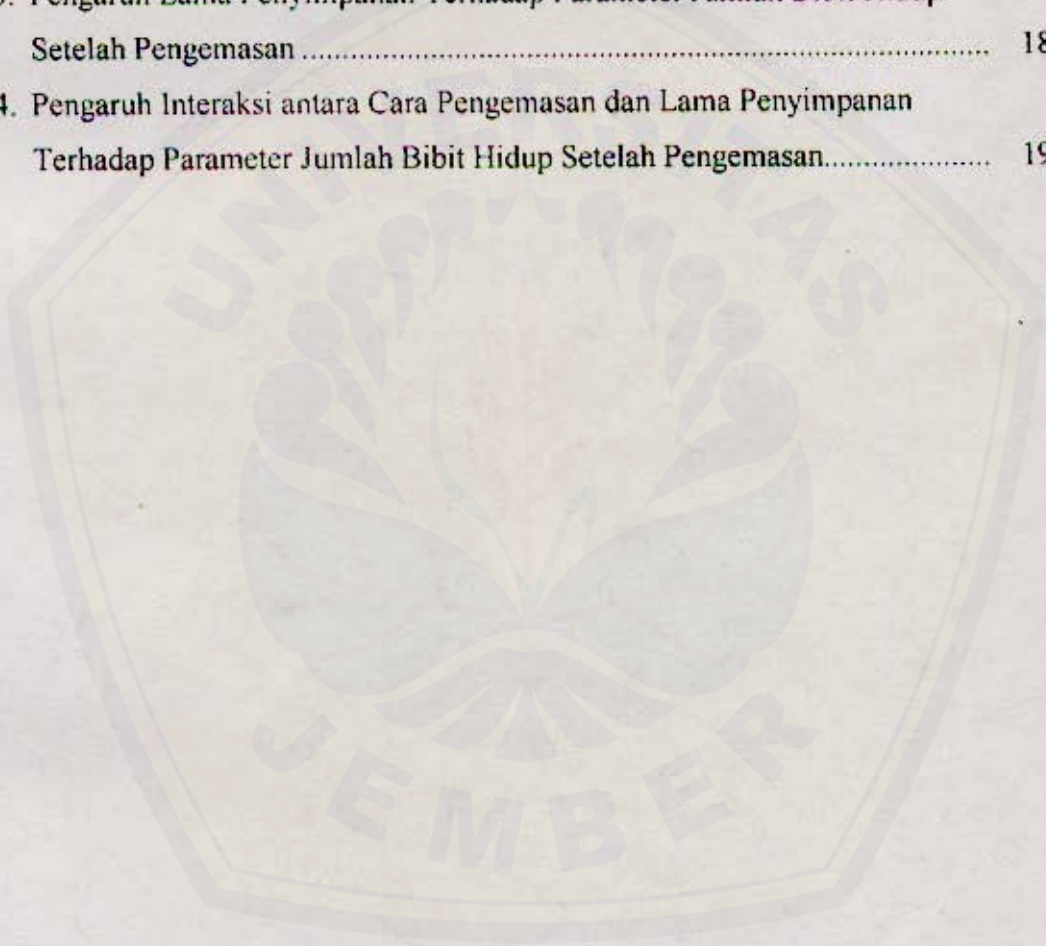
	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan Percobaan	3
1.3 Manfaat Percobaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistematika	4
2.2 Persyaratan Tumbuh	4
2.3 Pembiakan Tanaman Kakao	5
2.4 Cara Pengemasan	6
2.4.1 Pengemasan Dengan Serbuk Gergaji	7
2.4.2 Pengemasan Dengan CO ₂ dan N ₂	7
2.5 Hipotesis	8
III. BAHAN DAN METODE PERCOBAAN	
3.1 Tempat dan Waktu Percobaan	9
3.2 Bahan dan Alat	
3.3.1 Bahan	9
3.3.2 Alat	9
3.3 Metode Percobaan	9
3.4 Pelaksanaan Percobaan	
3.4.1 Pembuatan Naungan	10

3.4.2	Persiapan Bedengan	11
3.4.3	Persiapan Batang Bawah	11
3.4.4	Persiapan Batang Atas	11
3.4.5	Pelaksanaan Penyambungan	11
3.4.6	Pelaksanaan Pengemasan	12
3.4.7	Penanaman Bibit Sambungan	12
3.4.8	Perawatan dan Pemeliharaan	13
3.5	Parameter Pengamatan	
3.5.1	Parameter Utama	13
3.5.2	Parameter Pendukung	14
IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Kondisi Umum Percobaan	15
4.2	Sidik Ragam Beberapa Parameter Agronomi yang Diamati	15
4.3	Pengaruh Cara Pengemasan	16
4.4	Pengaruh Lama Penyimpanan	18
4.5	Pengaruh Interaksi antara Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan.....	19
V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	21
5.2	Saran	21
DAFTAR PUSTAKA		22
LAMPIRAN		25

3.4.2	Persiapan Bedengan	11
3.4.3	Persiapan Batang Bawah	11
3.4.4	Persiapan Batang Atas	11
3.4.5	Pelaksanaan Penyambungan	11
3.4.6	Pelaksanaan Pengemasan	12
3.4.7	Penanaman Bibit Sambungan	12
3.4.8	Perawatan dan Pemeliharaan	13
3.5	Parameter Pengamatan	
3.5.1	Parameter Utama	13
3.5.2	Parameter Pendukung	14
IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Kondisi Umum Percobaan	15
4.2	Sidik Ragam Beberapa Parameter Agronomi yang Diamati	15
4.3	Pengaruh Cara Pengemasan	16
4.4	Pengaruh Lama Penyimpanan	18
4.5	Pengaruh Interaksi antara Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan.....	19
V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	21
5.2	Saran	21
DAFTAR PUSTAKA		22
LAMPIRAN		25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sidik Ragam Beberapa Parameter Agronomi yang Diamati	15
2. Pengaruh Cara Pengemasan Terhadap Beberapa Parameter Agronomi yang Diamati	16
3. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Parameter Jumlah Bibit Hidup Setelah Pengemasan	18
4. Pengaruh Interaksi antara Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Parameter Jumlah Bibit Hidup Setelah Pengemasan.....	19



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1a. Jumlah Bibit Hidup Setelah Pengemasan (%)	25
1b. Transformasi Arsin	25
1c. Tabel Dua Arah	25
1d. Sidik Ragam	26
1e. Uji Duncan	26
2a. Jumlah Bibit hidup Setelah Penanaman (%)	29
2b. Transformasi Arsin	30
2c. Tabel Dua Arah	30
2d. Sidik Ragam	30
2e. Uji Duncan	31
3a. Jumlah Daun Bibit Setelah Penanaman	31
3b. Tabel Dua Arah	32
3c. Sidik Ragam	32
4a. Tinggi bibit Setelah Penanaman	32
4b. Tabel Dua Arah	33
4c. Sidik Ragam	33
4d. Uji Duncan	34
5a. Diameter Batang Bibit Setelah Penanaman	34
5b. Tabel Dua Arah	35
5c. Sidik Ragam	35
5d. Uji Duncan	35
6a. Panjang Akar Bibit Setelah Penanaman	36
6b. Tabel Dua Arah	36
6c. Sidik Ragam	37
6d. Uji Duncan	37
7a. Jumlah Akar Bibit Setelah Penanaman	38
7b. Tabel Dua Arah	38
7c. Sidik Ragam	38
7d. Uji Duncan	39
8. Suhu dan Kelembaban di Tempat Pembibitan	40

RINGKASAN

TAAT YUDIANTO (96151011124) Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. **“Pengaruh Cara Pengemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sambungan”**. Dosen Pembimbing Ir **ZHRATUS SAKDIYAH (DPU)** dan Ir. **PUDJI RAHARDJO, SU (DPA)**.

Bibit sambungan merupakan bahan tanam unggul dan memiliki produktivitas tinggi yang mudah mengalami kerusakan selama pengiriman, dengan demikian untuk pengiriman bibit kakao sambungan asal cabutan ke luar daerah dalam jarak yang jauh dan waktu relatif lama diperlukan perlakuan khusus. Perlakuan Khusus tersebut bertujuan mempertahankan bibit kakao sambungan agar tetap sehat dan tidak mengalami kerusakan karena penguapan dan respirasi yang berlebihan sehingga kelangsungan hidup tanaman dapat dipertahankan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan percobaan.

Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret 2001 sampai Juni 2001 di kebun percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Percobaan disusun secara faktorial 3 X 3 dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan yang terdiri dua faktor yaitu cara pengemasan (A) yang terdiri atas 3 taraf perlakuan, serbuk gergaji (A1), CO₂ (A2), N₂ (A3) dan lama penyimpanan (B) yang terdiri atas 3 taraf perlakuan, 3 hari (B1), 6 hari (B2), 9 hari (B3).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cara pengemasan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap persentase bibit hidup setelah disimpan dan setelah penanaman, berbeda sangat nyata terhadap parameter tinggi bibit, diameter batang bibit, panjang akar bibit, jumlah akar bibit, berbeda tidak nyata terhadap parameter jumlah daun setelah penanaman. Pengemasan dengan N₂ adalah terbaik pertama yang diikuti oleh pengemasan dengan serbuk gergaji dan CO₂. Perlakuan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap persentase bibit hidup setelah disimpan, berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bibit hidup, jumlah daun bibit, tinggi bibit, diameter batang bibit, panjang akar bibit dan jumlah akar bibit setelah penanaman. Lama penyimpanan selama 3 hari adalah yang terbaik dibandingkan dengan lama penyimpanan selama 6 hari dan 9 hari pada parameter jumlah bibit hidup setelah pengemasan. Terdapat interaksi yang nyata antara cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap persentase bibit hidup setelah pengemasan. Kombinasi terbaik yaitu pada perlakuan pengemasan dengan N₂ dan lama penyimpanan selama 9 hari.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Budidaya kakao di Indonesia diusahakan sejak tahun 1560. Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sangat penting peranannya, bila dikembangkan sebagai sumber pendapatan petani, pengusaha dan devisa negara (Koestono, 1981). Pemerintah kemudian berusaha mengoptimalkan penggunaan lahan, lebih meratakan pembangunan, serta mengantisipasi bergesernya perekonomian dunia ke wilayah Pasifik, pemerintah sejak tahun anggaran 1990/1991 telah menaikkan anggaran pembangunan di kawasan timur Indonesia. Bagi subsektor perkebunan, kawasan timur Indonesia mempunyai lahan yang berharkat sesuai dalam jumlah yang cukup luas dan baru sebagian yang dimanfaatkan secara optimum. Ini menunjukkan bahwa peluang Indonesia sebagai penghasil utama kakao dunia menjadi semakin nyata (Abdoellah dkk., 1996).

Kakao memiliki peluang yang besar untuk keperluan konsumsi dalam negeri ataupun untuk keperluan ekspor dimasa mendatang, maka perlu diusahakan perluasan areal penanaman atau penanaman yang cukup besar dalam menggunakan bahan tanam unggul dan memiliki produktivitas tinggi (Hartana, 1983). Meskipun demikian perlu dipertimbangkan secara lebih rinci mengenai faktor-faktor pendukung maupun kendalanya agar pembangunan kakao tersebut mencapai sasaran yang diharapkan.

Peluang atau pendukung itu antara lain : 1. Prospek pasar dunia yang cukup baik ; 2. Masih luasnya lahan yang berharkat sesuai ; 3. Adanya dukungan bahan tanam, bahan penaung, dan penentuan rekomendasi pemupukan yang memadai ; 4. Sasaran dan prasarana pendukung yang cukup ; 5. Kebiasaan masyarakat yang mendukung cara budidaya yang benar.

Kendala yang diperkirakan menghambat pembangunan dan pengembangan serta perlu dipersiapkan jalan keluarnya dengan matang adalah : 1. Ancaman hama, 2. Rendahnya mutu, 3. Kebiasaan petani yang bertentangan dengan cara budidaya yang benar (Abdoellah dkk., 1996).

Peningkatan luas areal pertanaman kakao belum diikuti dengan produktivitas dan mutu yang tinggi. Ini terbukti dari produksi rata-rata kakao nasional pada tahun 1995 sebesar 304,866 ton biji kakao kering sebetulnya tidak terlalu rendah, namun untuk menyongsong pasar global maka upaya-upaya peningkatan daya hasil tetap diperlukan. Penggunaan bahan tanam klonal merupakan salah satu pilihan yang perlu segera dilakukan, sehingga dalam rangka perluasan areal tanaman kakao khususnya diluar Jawa dibutuhkan dan ditingkatkan bibit kakao hasil teknik sambungan dalam jumlah banyak, sebab bibit kakao tersebut jumlahnya sangat kurang maka perlu banyak didatangkan dari Jawa (Iswanto, 1998).

Masalah yang dihadapi adalah banyaknya perusahaan yang ingin mengembangkan perkebunan kakao membeli bahan tanam dalam bentuk bibit akan mengalami kesulitan saat pengiriman. Perusahaan-perusahaan besar membeli bahan tanam harus diangkut menempuh jarak jauh dan waktu yang lama, sehingga mengakibatkan banyaknya bibit yang mati karena laju respirasi yang tinggi. Bibit tersebut selama pengiriman diusahakan agar tetap segar (sehat) dan tidak mengalami kerusakan dan kematian setelah ditanam. Berbagai cara dilakukan untuk mempertahankan bibit tersebut agar sehat dan tidak mengalami kerusakan selama pengiriman, salah satu alternatifnya yaitu pengemasan dengan menggunakan udara terkendali berupa gas CO_2 dan N_2 (Pantastico, 1993).

Respirasi yang berlebihan merupakan hal yang paling utama yang menyebabkan kerusakan bibit selama pengiriman dan pengemasan. Pantastico (1993), menjelaskan bahwa respirasi merupakan salah satu proses yang dipengaruhi oleh penyimpanan dalam udara terkendali (UT). Udara terkendali merupakan istilah untuk menambah CO_2 , penurunan O_2 dan kandungan N_2 tinggi dibandingkan dengan udara biasa. Cara penyimpanan dengan udara terkendali yang ditekankan pada penurunan tekanan pada bahan yang disimpan.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis merasa tertarik untuk mengetahui penggunaan CO_2 dan N_2 sebagai gas yang dapat menghambat respirasi dalam pengemasan selama pengiriman.

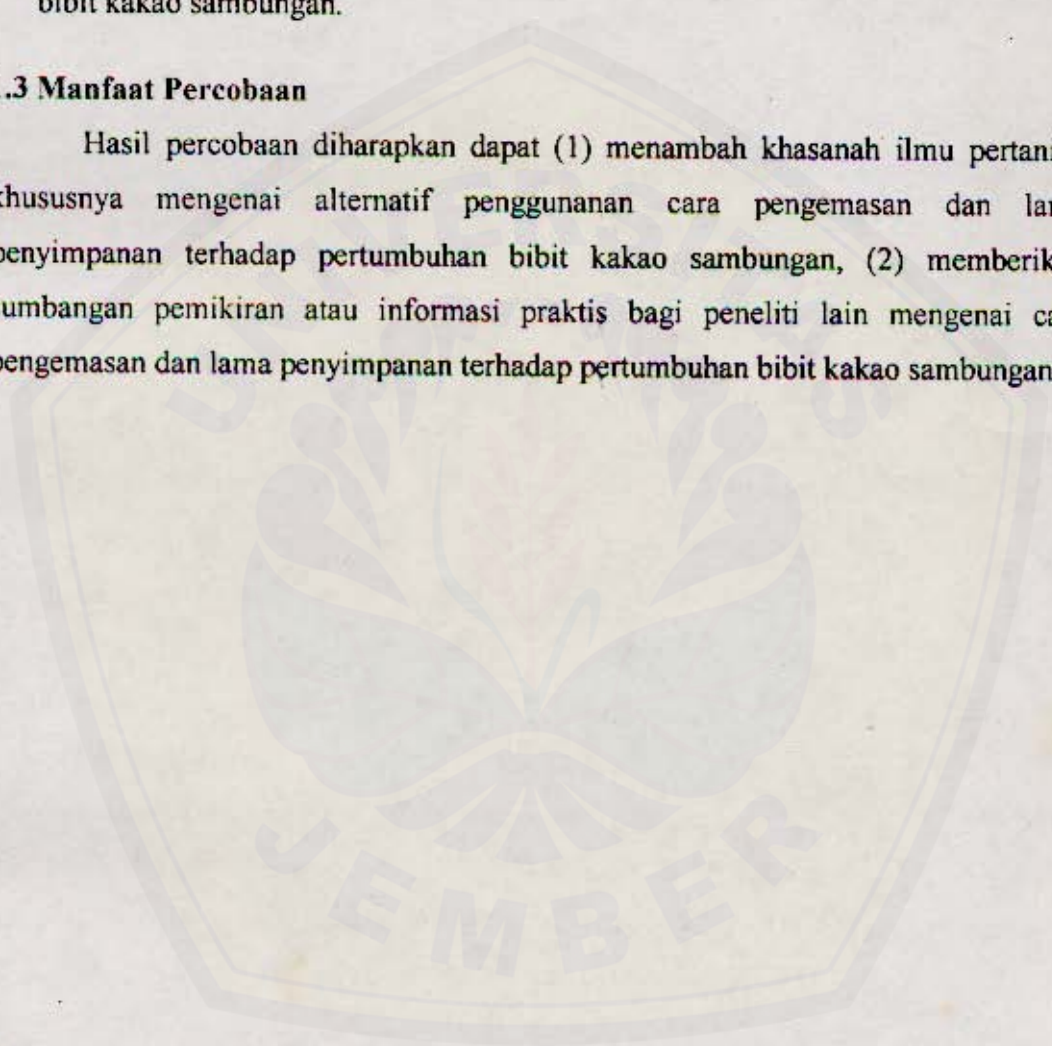
1.2 Tujuan Percobaan

Percobaan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui :

1. Pengaruh cara pengemasan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.
2. Pengaruh lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.
3. Interaksi antara cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.

1.3 Manfaat Percobaan

Hasil percobaan diharapkan dapat (1) menambah khasanah ilmu pertanian khususnya mengenai alternatif penggunaan cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan, (2) memberikan sumbangan pemikiran atau informasi praktis bagi peneliti lain mengenai cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika

Tanaman kakao merupakan tanaman yang menumbuhkan bunga dari batang atau cabang, karena itu tanaman ini digolongkan ke dalam kelompok tanaman *caulifloris* (Siregar dkk., 1999).

Klasifikasi tanaman kakao menurut Chessman dapat dikemukakan sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Klas : Dicotyledoneae
- Ordo : Malvales
- Famili : Sterculiaceae
- Genus : *Theobroma*
- Spesies : *Theobroma cacao* L.

(Heddy, 1990).

2.2 Persyaratan Tumbuh

Tanaman kakao pada umumnya ditanam pada ketinggian 0 – 800 m dpl. Tekstur tanah yang diperlukan adalah lempung liat berpasir. Kakao menghendaki solum tanah yang dalamnya minimal 150 cm, kandungan hara tinggi dan berdrainase baik, pH tanah yang cocok untuk tanaman kakao berkisar antara 6,0–7,5 (Saleh, 1978).

Faktor iklim yang penting bagi pertumbuhan tanaman kakao meliputi curah hujan, suhu, kelembaban udara, sinar matahari dan angin. Curah hujan sebanyak 1.500-2.000 mm/tahun ideal untuk pertanaman kakao dengan jumlah bulan yang curah hujannya dibawah 100 mm/bulan tidak lebih dari tiga bulan. Suhu maksimum antara 30-25°C dan suhu minimum 18-21°C merupakan kisaran terbaik bagi tanaman kakao. Kelembaban relatif \pm 80 % dan intensitas sinar berkisar antara 30-60 % (Abdoellah dan Soedarsono, 1996).

Daun-daun tanaman kakao tidak tahan terhadap angin kencang dan di daerah-daerah yang sering dilanda angin kencang. Penanaman pohon-pohon penahan angin

merupakan keharusan. Adanya tanaman pelindung tertentu akan membantu tanaman kakao. Pohon penaung kakao berfungsi untuk meredam efek negatif faktor-faktor lingkungan yang kurang sesuai (Prawoto, 1989). Kakao adalah tanaman yang mengadakan penyerbukan lewat angin dan tepung sarinya menyebar terutama pada waktu pagi hari. Unsur angin mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi penyerbukan selama bulan November–Maret/April (Van Hall, 1994). Menurut Abdoellah dan Soedarsono (1996), kecepatan angin yang menguntungkan sebaiknya kurang dari 4 m/detik dan tidak berlangsung terus-menerus.

2.3 Pembiakan Tanaman Kakao

Tanaman kakao dapat diperbanyak secara generatif maupun vegetatif. Pengembangan secara generatif paling sering dilakukan, karena cepat menghasilkan bibit dalam jumlah banyak. Tanaman baru yang berasal dari benih ini sifatnya sering menyimpang dari induknya. Penelitian Soedarsono (1985), menunjukkan bahwa benih kakao berkulit dicampur serbuk arang dalam kantong plastik selama disimpan 2 minggu berkecambah 99,4 %, setelah disemaikan di bedengan pasir hanya 24,4 % yang tumbuh. Disamping itu konsumen/perkebunan tidak menyukai benih kakao yang berkecambah selama disimpan karena akar dari benih yang berkecambah tumbuh bengkok, mudah rusak sewaktu ditanam, dan bibit yang dihasilkan tumbuh abnormal (Raharjo, 1988).

Masalah kelemahan perbanyakan secara generatif tersebut dapat diatasi dengan perbanyakan secara vegetatif. Perbanyakan secara vegetatif mempunyai keunggulan dibandingkan cara generatif, yaitu kesamaan sifat dengan induknya dan keseragaman sifat di dalam populasi sehingga daya hasil yang tinggi dapat dijamin (Sudarsianto dan Winarsih, 1995). Perbanyakan kakao secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara okulasi, cangkok, setek atau dengan sambungan (Soedarsono, 1998).

Penyambungan merupakan salah satu cara pembiakan secara vegetatif yaitu suatu tindakan menggabungkan batang bawah dan batang atas yang berbeda, ataupun mempersatukan tanaman menjadi satu kesatuan sedemikian rupa sehingga tercapai suatu pertautan. Kombinasi akan terus tumbuh membentuk tanaman baru. Sifat-sifat

tanaman induk dapat memanfaatkan sifat-sifat unggul batang bawah untuk memperbaiki tajuk tanaman dengan menggantikannya dengan klon yang lebih unggul (Prawoto, 1989).

Ada empat macam penyambungan yaitu sambung pucuk, sambung akar, sambung setek dan sambung celah. Teknik penyambungan yang sering dilakukan saat ini adalah sambung celah, karena lebih mudah dan banyak kambium dari dua bagian batang yang disambung walaupun hasilnya sama-sama memuaskan. Keuntungan cara sambungan adalah : (a) dapat memanfaatkan keuntungan cara semaian sehingga dapat dipilih batang bawah yang kuat dan tahan terhadap nematoda, (b) dapat memperbanyak klon-klon unggul yang melakukan penyerbukan silang, (c) memberikan hasil dan pertumbuhan bibit yang lebih seragam ; dan (d) memungkinkan mengganti batang atas dengan benih yang unggul (Yahmadi, 1973).

Keberhasilan usaha penyambungan bibit kakao dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : (a) kondisi batang bawah; (b) kondisi batang atas ; (c) hubungan antara batang bawah dan batang atas ; (d) faktor pelaksanaan ; dan (e) faktor lingkungan (Prawoto, 1989).

2.4 Cara Pengemasan

Semakin luasnya pengembangan areal tanaman kakao menyebabkan bibit kakao harus dikirim keluar daerah yang membutuhkan waktu beberapa hari. Masalah tersebut mendorong para peneliti untuk mendapatkan cara pengemasan dan lama penyimpanan yang dapat menekan tingkat kemunduran bibit sambungan sekecil mungkin. Pengemasan tidak dapat memperbaiki mutu; karena itu hanya hasil yang paling baiklah yang harus dikemas. Bibit kakao sambungan yang dikirim adalah bibit kakao sambungan asal cabutan. Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pengemasan bibit kakao asal cabutan yang bagian akarnya dimasukkan dalam kantong plastik diisi air dan mulutnya diikat antara lain ;

1. Cara cabutan menyebabkan berat rata-rata bibit kakao menjadi ringan dibandingkan bibit pada medium pembibitan di dalam kantong plastik;
2. Cara cabutan lebih ekonomis, karena pengangkutan bibit dari lokasi pembibitan ke lapangan pertanaman akan lebih murah;

3. Cara cabutan juga merupakan salah satu jalan keluar yang tepat untuk mengatasi kesulitan pengangkutan bibit di daerah yang sulit transportasinya karena belum tersedia prasarana jalan yang memadai (Soedarsono, 1991).

2.4.1 Pengemasan Dengan Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji dapat digunakan sebagai media pertumbuhan beberapa jenis tanaman kehutanan dan bahkan dapat meningkatkan pertumbuhannya beberapa kali lipat lebih baik daripada tanaman yang ditumbuhkan pada media tanah mineral. Hal ini terjadi karena tekstur serbuk gergaji lebih lunak sehingga menguntungkan akar disitu lebih merata (Fakuara, 1992). Berdasarkan daya mengikat airnya, serbuk gergaji adalah yang terbaik dibandingkan kertas tisu, geluh, dan tanah-tanah liat karena mempunyai kapasitas mengikat air yang tinggi (Planters Bulletin, 1982).

Serbuk gergaji dapat digunakan sebagai media pengemasan entres untuk pengiriman jarak jauh. Pengemasan dengan media campuran 1 Kg serbuk gergaji + 3 gram alkosorb + 1,5 liter air akan mampu mempertahankan kesegaran entres selama 5 hari (Research Centre Getas, 1985). Menurut Wijayanto (1998), cara penyimpanan entres dengan media campuran serbuk gergaji dan alkosorb ditambah air memberikan hasil yang terbaik dibandingkan kertas koran dan pelepah pisang untuk pengiriman entres jarak jauh.

Pengemasan menggunakan serbuk gergaji dapat juga digunakan untuk pengemasan benih. Benih yang disimpan dengan kondisi tanpa kulit buah dimasukkan dalam kantong plastik kemudian kotak karton yang dilapisi serbuk gergaji, menunjukkan mutu benih yang terbaik daripada cara lama (biji berkulit + serbuk arang) (Soedarsono, 1985).

2.4.2 Pengemasan Dengan Penambahan CO₂ dan Nitrogen

Pengemasan dengan CO₂ dan Nitrogen dalam kantong-kantong plastik, mensyaratkan juga penurunan O₂ dan penambahan CO₂ atau N₂, namun tidak ada usaha untuk mengatur udara itu pada konsentrasi-konsentrasi tertentu (Pantatisco, 1993). Respirasi atau pernafasan dapat menyebabkan kerugian, karena kegiatan ini akan merubah komponen kimia. Buah merupakan bahan biologis yang masih aktif akan melakukan respirasi setiap saat, karena kegiatan ini akan merubah komponen kimia penyusun buah misalnya karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan zat gizi

lainnya yang kesemuanya itu merupakan bahan kering dalam buah, oleh karenanya respirasi harus dicegah semaksimal mungkin. Salah satu hasil samping respirasi adalah karbondioksida. Kadar CO_2 dan O_2 dengan perbandingan tertentu dapat juga digunakan untuk menghambat laju respirasi (Suhardi, 1989).

Kenaikan tingkat respirasi akan menurunkan umur simpan produk. Kebalikannya, tingkat respirasi yang semakin rendah akan meningkatkan umur simpan produk tersebut (Novijanto, 1997).

Menurut Pantastico (1993), peningkatan jumlah CO_2 selama penyimpanan, laju pembebasan CO_2 pada slada berkurang. Pada buah Apokat, penambahan CO_2 dapat menunda permulaan peningkatan respirasi dan menurunkan laju penyerapan O_2 . Peningkatan kandungan CO_2 di atas 15% berakibat kerusakan. Pada buah arbei, pisang, jeruk manis, apel, konsentrasi CO_2 tertinggi (15% atau lebih), biasanya dihasilkan rasa dan bau yang tidak dikehendaki atau menyimpang.

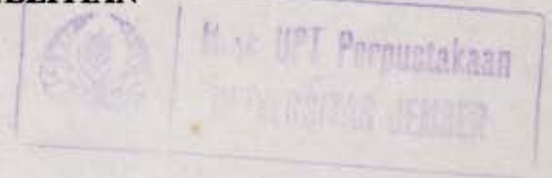
Satu hal yang menarik perhatian ialah bahwa penyerapan O_2 yang banyak atau produksi CO_2 tertinggi sebagai akibat perlakuan dengan nitrogen. Pada penyimpanan tertutup, N_2 mampu menghambat respirasi dan memiliki sifat yang tidak merusak produk yang disimpan. Seperti menempatkan buah-buah dan sayuran-sayuran dalam atmosfer dengan 100% dan 99% N_2 ditambah 1% O_2 . Pada buah pisang disimpan dalam 99% N_2 proses pematangannya sampai tingkat yang dapat dijual berjalan lambat. Selain itu rasa dan bau buah pisang tidak terpengaruh setelah 4 hari dalam 100% N_2 (Pantastico, 1993).

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesa yang diajukan dalam percobaan :

1. Terdapat cara pengemasan yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.
2. Terdapat lama penyimpanan yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.
3. Adanya interaksi antara cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit kakao sambungan.

III. METODE PENELITIAN



3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Kaliwining. Terletak pada ketinggian 45 m dpl. Percobaan dilaksanakan mulai bulan Maret 2001 sampai Juni 2001.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit kakao sambungan, polibag, serbuk gergaji, CO₂, N₂, kantong plastik, Fungisida.

3.2.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pelaksanaan percobaan yaitu gunting pangkas, hand sprayer, thermohigrometer, pisau, penggaris, termometer, dan alat-alat penelitian lainnya.

3.3 Metode Percobaan

Percobaan ini disusun secara faktorial 3 X 3 dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, yang terdiri dari dua faktor yaitu :

1. Faktor pertama cara pengemasan (A) meliputi tiga taraf yaitu :
 - A1 : Pengemasan dengan serbuk gergaji
 - A2 : Pengemasan dengan penambahan CO₂
 - A3 : Pengemasan dengan penambahan N₂
2. Faktor kedua lama penyimpanan (B) meliputi tiga taraf yaitu :
 - B1 : penyimpanan selama 3 hari
 - B2 : penyimpanan selama 6 hari
 - B3 : penyimpanan selama 9 hari

Masing-masing ulangan menggunakan 10 bibit kakao sambungan, maka kebutuhan bibit seluruhnya sebanyak 270 buah.

Kombinasi perlakuan yang didapat sebagai berikut :

A1B1	A2B1	A3B1
A1B2	A2B2	A3B2
A1B3	A2B3	A3B3

Metode matematis rancangan percobaan ini menurut Gaspersz (1989) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \delta_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan untuk faktor A (cara pengemasan) pada taraf ke- i dan faktor B (interfal atau lama pengemasan) pada taraf ke- j dan ulangan ke- k

μ = Nilai rata-rata umum.

A_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke- i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke- j

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara faktor A pada taraf ke- i dengan faktor B pada taraf ke- j

δ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan

Hasil pengamatan dianalisa keragamannya dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 5 %, jika hasil berbeda sangat nyata.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Pembuatan Naungan

Bangunan naungan dibuat dengan tinggi 200 cm untuk atap bagian timur dan 150 cm untuk atap bagian barat dari atas permukaan tanah. Bahan atap dibuat dari welit. Luas naungan adalah 45.000 cm² yaitu panjang 300 cm dan lebar 150 cm.

3.4.2 Persiapan Bedengan

Bedengan dibuat dibawah naungan tanaman lamtoro dan bangunan naungan. Bedengan dibuat pada tanah yang gembur. Tanah dicangkul sedalam lebih kurang 30 cm, dibersihkan dari rumput-rumput, sisa-sisa akar dan batu kerikil. Dibagian atasnya diberi lapisan pasir yang telah diayak setebal lebih kurang 20 cm dengan arah utara-selatan. Pada tepi bedengan diberi papan agar lapisan pasir tidak hanyut air siraman.

3.4.3 Persiapan Batang Bawah

Batang bawah yang digunakan berasal dari bibit semaian dari biji yang baru berumur 2 - 4 minggu. Batang bawah dipilih dari tanaman yang mempunyai sifat-sifat perakaran yang baik, antara lain tahan terhadap serangan hama dan penyakit, tahan terhadap sifat-sifat tanah serta keadaan air tanah yang tidak menguntungkan.

3.4.4 Persiapan Batang Atas

Batang atas yang dipergunakan untuk sambungan dipilih dari cabang plagiotrop yang diambil dari kebun entres. Batang atas yang disambung berdiameter 0,75 - 1,5 cm dan panjang 10 - 12 cm dipotong-potong dengan 3 - 4 mata tunas. Selanjutnya pangkal entres disayat sepanjang 2 - 3 cm. Bidang sayatan dibuat sedemikian rupa sehingga pertumbuhan mata tunas akan mengarah kekiri atau kanan batang pokok. Pengambilan batang atas sebaiknya dilakukan pada pagi hari. Kemudian batang atas dibawa ke lokasi penyambungan dan langsung disambungkan.

3.4.5 Pelaksanaan Penyambungan

Teknik penyambungan yang dilakukan adalah sambung celah. Batang bawah dibelah sepanjang 3 - 4 cm, kemudian batang atas dimasukkan dengan hati-hati ke dalam belahan sampai ke dasar belahan. Belahan batang tanaman pokok ditutup kembali sambil ditekan dengan ibu jari dan diikat. Sambungan dibungkus dengan kantong plastik tembus cahaya dan diikat dengan tali untuk mempertahankan kelembaban tempat sambungan. Sambungan yang berhasil akan tetap hijau dan tunas-tunas sudah tumbuh secara aktif antara 1 - 3 tunas dengan panjang pertumbuhan antara 0,5 - 1,5 cm, sedangkan yang berwarna coklat akan mati. Setelah hasil sambungan tumbuh sehat dan kuat tanaman bisa dikemas untuk pengiriman.

3.4.6 Pelaksanaan Pengemasan

Percobaan ini menggunakan tiga cara pengemasan :

a. Pengemasan dengan serbuk gergaji

Bibit kakao dicabut dan dikemas dalam serbuk gergaji dengan ditambahkan alkosob. Cara penggunaannya yaitu dengan melarutkan 3 gram senyawa alkosob dalam 1,5 liter air, 1 kilogram serbuk gergaji dicampurkan sampai merata. Bibit kakao pada bagian akar dibalut dengan serbuk gergaji yang dibasahi dengan alkosorb, dibungkus dengan koran dan diikat dengan karet gelang. Bibit kakao yang telah dibalut tersebut dimasukkan dalam kantong plastik dan mulutnya dilaminating, kemudian dimasukkan dalam kotak kardus dengan ukuran (30 x 30 x 40) cm. Disimpan selama 3 hari, 6 hari, 9 hari dan menentukan jumlah bibit sambungan yang tetap sehat dan segar. Masing-masing kemasan berisi 30 bibit kakao.

b. Pengemasan dengan penambahan CO₂

Bibit kakao yang telah siap untuk dikirim dicabut dari medianya, sebelum dikirim dimasukkan dalam kantong plastik kemudian dimasukkan selang untuk pengisian atau penambahan CO₂ dan bagian mulutnya dilaminating. Tujuan penambahan CO₂ untuk mencegah terjadinya respirasi yang berlebihan. Disimpan selama 3 hari, 6 hari, 9 hari dan menentukan jumlah bibit sambungan yang tetap sehat dan segar. Masing-masing kemasan berisi 30 bibit kakao.

c. Pengemasan dengan penambahan N₂

Metode pengemasan dengan penambahan N₂ sama dengan pengemasan dengan penambahan CO₂ yaitu dengan penambahan N₂ dalam kantong plastik yang berisi bibit kakao hasil sambungan sebelum pengiriman. Masing-masing kemasan berisi 30 bibit kakao.

3.4.7 Penanaman Bibit Sambungan

Bibit sambungan setelah disimpan selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari ditanam di pembibitan. Penanaman dilakukan pada pagi atau sore hari dengan membuka pengemas dan bibit sambungan langsung ditanam di pembibitan.

3.4.8 Perawatan dan Pemeliharaan

Perawatan dilakukan pada waktu penyambungan, media sambung perlu dijaga kelembabannya dengan penyiraman pada pagi hari dan selama pengemasan tidak dilakukan penyiraman. Pemeliharaan dilakukan pada tanaman pokok setelah penyambungan yaitu penghilangan tunas-tunas air supaya tidak mengganggu tunas sambungan.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama yang diamati dalam percobaan ini antara lain :

1. Jumlah bibit sambungan yang hidup setelah disimpan (%)
Pengamatan dilakukan mulai hari ke - 0 sampai hari ke - 9 dengan menghitung semua bibit sambungan yang hidup, dengan kriteria bibit masih segar dan belum menguning.
2. Jumlah bibit sambungan hidup setelah penanaman (%)
Pengamatan dilakukan setelah bibit sambungan berumur 3 bulan dengan kriteria bibit sambungan masih sehat dan kuat, sedangkan yang mati adalah bibit sambungan layu dan menguning.
3. Jumlah daun bibit sambungan setelah penanaman
Jumlah daun dihitung pada umur bibit sambungan 3 bulan setelah penanaman di pembibitan.
4. Tinggi bibit sambungan setelah penanaman (cm)
Tinggi bibit diukur dengan penggaris pada umur 3 bulan setelah penanaman di pembibitan.
5. Diameter batang bibit sambungan setelah penanaman
Diameter batang diukur dengan jangka sorong pada umur bibit sambungan 3 bulan setelah penanaman di pembibitan.
6. Panjang akar bibit sambungan setelah penanaman (cm)
Panjang akar bibit sambungan diukur dengan penggaris pada umur 3 bulan setelah penanaman di pembibitan.
7. Jumlah akar bibit sambungan setelah penanaman
Jumlah akar bibit sambungan dihitung pada umur 3 bulan setelah penanaman.

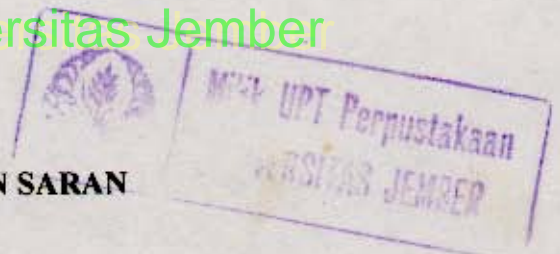
3.5.2 Parameter Pendukung

Parameter pendukung yang diamati dalam percobaan ini antara lain :

1. Suhu
2. Kelembaban

Semua parameter diukur setiap tiga hari sekali selama diperlakukan pada pukul 08.00 dan pukul 12.00 WIB.





V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut :

1. Persentase bibit hidup setelah penyimpanan sampai dengan 9 hari menunjukkan bahwa pengemasan dengan N_2 mampu mempertahankan daya hidup bibit kakao yaitu sebesar 89,09%. Berdasarkan pertumbuhan bibit kakao 3 bulan setelah penanaman menunjukkan bahwa pengemasan dengan N_2 merupakan terbaik pertama diikuti pengemasan dengan serbuk gergaji dan CO_2 .
2. Lama penyimpanan selama 3 hari menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan lama penyimpanan selama 6 hari dan 9 hari pada parameter jumlah bibit hidup setelah pengemasan. Berdasarkan pertumbuhan bibit kakao 3 bulan setelah penanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap lama penyimpanan.
3. Terdapat interaksi yang nyata antara cara pengemasan dan lama penyimpanan terhadap persentase bibit hidup setelah pengemasan. Kombinasi terbaik yaitu pada perlakuan pengemasan dengan N_2 dan lama penyimpanan selama 9 hari. Berdasarkan pertumbuhan bibit kakao sambungan 3 bulan setelah penanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara cara pengemasan dan lama penyimpanan.

5.2 Saran

Percobaan yang telah dilaksanakan perlu diadakan percobaan lanjutan dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi cara pengemasan dan hal lama penyimpanan terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit kakao sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah, S., Pujiyanto, S. Mawardi, dan O. Atmawinata, 1996, *Peluang Pengembangan Perkebunan Kopi dan Kakao Di Kawasan Timur Indonesia*, Warta Puslit Kopi dan Kakao Jember, 12 (3) : 161-169.
- _____, dan Soedarsono, 1996, *Penaung dan Pemangkasan Kakao, Suatu Tinjauan Dari Iklim Mikro dan Kesuburan Tanah*, Warta Puslit Kopi dan Kakao Jember, 6 (4) : 153-160.
- Abdul, R., 1994, *Pengaruh Lama dan Cara Penyimpanan Benih Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit (Thebroma cacao L.)*, Skripsi Tidak diterbitkan, Politeknik Pertanian Jember, Jember.
- Fakuara, 1992, *Potensi Masalah Hutan Di Indonesia dan Peranan Pemanfaatan limbah Lignoselulolitik*, Makalah kursus singkat pemanfaatan Limbah Lignoselulolitik Untuk Media Semai Tanaman Kehutanan, PAU Bioteknologi IPB, Bogor.
- Gaspersz, 1989, *Metode Perancangan Percobaan*, CV Armico, Bandung.
- Hartana, I., 1983, *Meningkatkan Efektifitas Penelitian dan Pengembangan di Sub Sektor Perkebunan*, Lokakarya Perumusan Rencana Penelitian Tingkat Peneliti di Denpasar.
- Heddy, S., 1990, *Budidaya Tanaman Cokelat*, Angkasa, Bandung.
- Iswanto, A., 1998, *Peranan Bahan Tanam Kakao Unggul dan Upaya Pemuliaannya*, Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember, 14 (13) : 250-256.
- Koestono, 1981, *Kebijaksanaan Pengembangan Coklat Nasional*, Kumpulan Makalah Komisi Teknis Perkebunan IV Budidaya Kopi-coklat.
- Novijanto, N., 1997, *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*, Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian UNEJ., Jember.
- Rahardjo, P., 1988, *Penyimpanan Benih Kakao Berkulit Tanpa Serbuk Arang Dalam Kantong Plastik*, Warta BPP. Jember, No. 7 : 8-11.
- _____, 1989, *Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kakao Dengan Benih Hasil Pembuahan Menggunakan Cultar*, Warta Balai Penelitian Perkebunan Jember, No. 8 : 1-5.
- Research Centre Getas, 1985, *Macam-Macam Media Untuk Mengemas Bahan Tanam*, Buletin Research Centre Getas, No. 45 : 14-22.

- Pantastico, B., 1993, *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Planters Bulletin, 1982, *A Technique For Improved Field Planting Of Hevea Budded Stumps For Small Holdings*, Planters Bulletin, No. 172 : 79-84.
- Prawoto, A. A., 1989, *Kajian Penggunaan Tanaman Pisang Sebagai Penaung Sementara Tanaman Kakao*, Pelita Perkebunan Jember, 14 (1) : 10-25.
- _____, *Penelitian Sambungan Kakao Di Pembibitan*, Pelita Perkebunan Jember, No. 5 : 46-51
- Pujiyanto, 1998, *Perkebunan Besar Sebagai Penyangga Kelestarian Alam*, Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember, 14 (30) : 257-262.
- Saleh, M., 1978, *Tanah dan Pemupukan Coklat*, BPP Bogor Sub BP Budidaya Jember, 27P.
- Siregar, T. H. S., S. Riyadi , dan L. Nuraeni, 1999, *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Cokelat*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soedarsono, 1973, *Pengangkutan dan Pindahkan Bibit Coklat Ke Lapangan Dengan Cara Cabutan*, Balai Penelitian Perkebunan Bogor S. B. P. B. Jember, No. 286 (tidak dipublikasikan).
- _____, 1985, *Pengangkutan Benih Coklat Dalam Bentuk Biji Tanpa Kulit*, Warta Balai Penelitian Perkebunan Jember, No. 1 : 14-18.
- _____, 1991, *Pemindahan Bibit Kakao Ke Lapangan, Studi Banding Cara Cabutan dan Penggunaan Kantong Plastik*, Pelita Perkebunan Jember, 6 (4) : 109-116.
- _____, 1998, *Pengaruh Klon Terhadap Tingkat Keberhasilan Pencangkakan Kakao Mulia dan Lindak*, Pelita Perkebunan Jember, 14 (3) : 164-171.
- Sudarsianto dan S. Winarsih, 1995, *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Daya Hidup dan Pertumbuhan Stum Mini Bibit Kakao*, Warta Puslit. Kopi dan Kakao Jember, 11 (3) : 159-163.
- Suhardi, 1989, *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*, Pusat Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.
- Van Hall, C. J. J., 1994, *Kakao*, Lembaga Pendidikan Perkebunan (LPP), Yogyakarta.

Wijayanto, A., 1998, *Pengaruh Lama Penyimpanan Entres terhadap Keberhasilan dan Pertumbuhan Tunas Samping Pada Tanaman Kakao*, Skripsi Tidak diterbitkan, Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.

Yahmadi, M., 1973, *Beberapa Hal Tentang Persiapan Tanaman Kopi*, BPPB Jember.



Lampiran 1a. Jumlah Bibit Hidup Setelah Pengemasan (%)

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	100	100	100	300	100
A1B2	60	80	90	230	76,667
A1B3	50	80	60	190	63,333
A2B1	100	100	100	300	100
A2B2	100	100	100	300	100
A2B3	100	90	100	290	96,67
A3B1	100	100	100	300	100
A3B2	100	100	100	300	100
A3B3	100	100	100	300	100
Jumlah	810	850	850	2510	
Rata-rata	90	94,444	94,444		92,962

Lampiran 1b. Transformasi Arsin

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
A1B2	50,76	63,43	71,56	185,75	61,917
A1B3	45	63,43	50,76	159,19	53,063
A2B1	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
A2B2	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
A2B3	89,09	71,56	89,09	249,74	83,247
A3B1	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
A3B2	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
A3B3	89,09	89,09	89,09	267,27	89,09
Jumlah	719,39	732,96	745,95	2198,3	
Rata-rata	79,932	81,44	82,883		81,419

Lampiran 1c. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	267,27	185,75	159,19	612,21	68,023
A2	267,27	267,27	249,74	784,28	87,142
A3	267,27	267,27	267,27	801,81	89,09
Jumlah	801,81	720,29	676,2	2198,3	
Rata-rata	89,09	80,032	75,133		81,419

Lampiran 1d. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	39,197	-	-		
Perlakuan	8	4622,372	-	-		
Faktor A	2	2439,391	1219,695	34,649	**	3,63 6,23
Faktor B	2	902,493	451,246	12,819	**	3,63 6,23
Interaksi AB	4	1280,488	320,122	9,094	**	3,01 4,77
Galat	16	563,216	35,201			
Total	26	5224,784941				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 1e. Uji Duncan

Faktor A

KT Galat = 35,201
 dB Galat = 16
 SD = 1,97768

Perlakuan	A1	A2	A3
Rata-rata	68,0233	87,1422	89,09
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		5,93304	6,2297
Beda Rata-rata			
A1		19,119	21,067
A2			1,9478
A1	-----		
A2		-----	-----
Notasi	b	a	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A3	89,09	1	3,15	6,2297	a
A2	87,1422	2	3	5,93304	a
A1	68,0233	3			b

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

Faktor B

KT Galat = 35,201

dB Galat = 16

SD = 1,97768

Perlakuan	B3	B2	B1
Rata-rata	75,1333	80,0322	89,09
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		5,93304	6,2297
Beda rata-rata			
B3		4,8989	13,957
B2			9,0578
B3	-----	-----	
B2		-----	
Notasi	b	b	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
B1	89,09	1	3,15	6,2297	a
B2	80,0322	2	3	5,93304	b
B3	75,1333	3			b

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

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A3	89,09	1	3,15	6,2297	a
A2	87,1422	2	3	5,93304	a
A1	68,0233	3			b

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

Faktor B

KT Galat = 35,201

dB Galat = 16

SD = 1,97768

Perlakuan	B3	B2	B1
Rata-rata	75,1333	80,0322	89,09
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		5,93304	6,2297
Beda rata-rata			
B3		4,8989	13,957
B2			9,0578
B3	-----	-----	
B2		-----	
Notasi	b	b	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
B1	89,09	1	3,15	6,2297	a
B2	80,0322	2	3	5,93304	b
B3	75,1333	3			b

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

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A1B1	89,09	1	3,41	11,681	a
A2B1	89,09	2	3,39	11,612	a
A2B2	89,09	3	3,37	11,544	a
A3B1	89,09	4	3,34	11,441	a
A3B2	89,09	5	3,3	11,304	a
A3B3	89,09	6	3,23	11,064	a
A2B3	83,247	7	3,15	10,79	a
A1B2	61,917	8	3	10,276	b
A1B3	53,063	9			b

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

Lampiran 2a. Jumlah Bibit Hidup Setelah Penanaman (%)

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	20	30	30	80	26,667
A1B2	30	20	20	70	23,333
A1B3	20	10	10	40	13,333
A2B1	20	10	0	30	10
A2B2	10	0	10	20	6,6667
A2B3	0	0	10	10	3,3333
A3B1	50	60	20	130	43,333
A3B2	30	10	40	80	26,667
A3B3	40	30	0	70	23,333
Jumlah	220	170	140	530	
Rata-rata	24,44	18,889	15,556		19,63

Lampiran 2b. Transformasi Arsin

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	26,56	33,21	33,21	92,98	30,993
A1B2	33,21	26,56	26,56	86,33	28,777
A1B3	26,56	18,43	18,43	63,42	21,14
A2B1	26,56	18,43	0,9	45,89	15,297
A2B2	18,43	0,9	18,43	37,76	12,587
A2B3	0,9	0,9	18,43	20,23	6,7433
A3B1	45	50,76	26,56	122,32	40,773
A3B2	33,21	18,43	39,23	90,87	30,29
A3B3	39,23	33,21	0,9	73,34	24,447
Jumlah	249,66	200,83	182,65	633,14	
Rata-rata	27,74	22,314	20,294		23,45

Lampiran 2c. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	92,98	86,33	63,42	242,73	26,97
A2	45,89	37,76	20,23	103,88	11,542
A3	122,32	90,87	73,34	286,53	31,837
Jumlah	261,19	214,96	156,99	633,14	
Rata-rata	29,021	23,884	17,443		23,45

Lampiran 2d. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	266,860	-	-		
Perlakuan	8	2706,269	-	-		
Faktor A	2	2020,696	1010,348	8,130	**	3,63 6,23
Faktor B	2	605,755	302,877	2,437	ns	3,63 6,23
Interaksi AB	4	79,819	19,955	0,161	ns	3,01 4,77
Galat	16	1988,362	124,273			
Total	26	4961,491296				

Keterangan :

- * Berbeda nyata
- ** Berbeda sangat nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 2e. Uji Duncan (Faktor A)

KT Galat = 140,722

DB Galat = 16

SD = 3,95421

Perlakuan	A2	A1	A3
Rata-rata	11,5422	26,97	31,8367
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		11,8626	12,4558
Beda rata-rata			
A2		15,428	20,294
A1			4,8667
A2	-----		
A1		-----	-----
Notasi	b	a	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A3	31,8367	1	3,15	12,4558	a
A1	26,97	2	3	11,8626	a
A2	11,5422	3			b

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

Lampiran 3a. Jumlah Daun Bibit Setelah Penanaman

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,4	0,8	0,8	4	1,3333
A1B2	1,2	0,4	0,4	2	0,6667
A1B3	0,4	0,4	0,1	0,9	0,3
A2B1	1,3	0,3	0	1,6	0,5333
A2B2	0,6	0	0,4	1	0,3333
A2B3	0	0	0,6	0,6	0,2
A3B1	0,4	2,2	1,5	4,1	1,3667
A3B2	1	0,6	1,4	3	1
A3B3	1,4	0,9	0	2,3	0,7667
Jumlah	8,7	5,6	5,2	19,5	
Rata-rata	0,9667	0,6222	0,5778		0,7222

Lampiran 3b. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	4	2	0,9	6,9	0,7667
A2	1,6	1	0,6	3,2	0,3556
A3	4,1	3	2,3	9,4	1,0444
Jumlah	9,7	6	3,8	19,5	
Rata-rata	1,0778	0,6667	0,4222		0,7222

Lampiran 3c. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	0,816	-	-		
Perlakuan	8	4,527	-	-		
Faktor A	2	2,162	1,081	3,032 ns	3,63	6,23
Faktor B	2	1,976	0,988	2,771 ns	3,63	6,23
Interaksi AB	4	0,389	0,097	0,273 ns	3,01	4,77
Galat	16	5,704	0,357			
Total	26	11,046667				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 4a. Tinggi Bibit Setelah Penanaman

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	8,35	4,5	5,1	17,95	5,9833
A1B2	4,2	6,7	2	12,9	4,3
A1B3	1,72	2,3	1,7	5,72	1,9067
A2B1	3,8	2,15	0	5,95	1,9833
A2B2	1	0	2,8	3,8	1,2667
A2B3	0	0	1,9	1,9	0,6333
A3B1	4,6	17,4	7,85	29,85	9,95
A3B2	8	2	6,4	16,4	5,4667
A3B3	5,5	6,95	0	12,45	4,15
Jumlah	37,17	42	27,75	106,92	
Rata-rata	4,13	4,6667	3,0833		3,96

Lampiran 4b. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	17,95	12,9	5,72	36,57	4,0633
A2	5,95	3,8	1,9	11,65	1,2944
A3	29,85	16,4	12,45	58,7	6,5222
Jumlah	53,75	33,1	20,07	106,92	
Rata-rata	5,9722	3,6778	2,23		3,96

Lampiran 4c. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	11,671	-	-		
Perlakuan	8	206,520	-	-		
Faktor A	2	123,128	61,564	6,289 **	3,63	6,23
Faktor B	2	64,094	32,047	3,274 ns	3,63	6,23
Interaksi AB	4	19,298	4,824	0,493 ns	3,01	4,77
Galat	16	156,624	9,789			
Total	26	374,815200				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 4d. Uji Duncan (Faktor A)

KT Galat = 9,78901

dB Galat = 16

SD = 1,04291

Perlakuan	A2	A1	A3
Rata-rata	1,29444	4,06333	6,52222
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		3,12874	3,28518
Beda rata-rata			
A2		2,7689	5,2278
A1			2,4589
A2	-----	-----	
A1		-----	-----
Notasi	b	ab	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	Notasi
A3	6,52222	1	3,15	a
A1	4,06333	2	3	ab
A2	1,29444	3		b

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

Lampiran 5a. Diameter Batang Bibit Setelah Penanaman

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	0,78	0,31	0,4	1,49	0,4967
A1B2	0,41	0,37	0,25	1,03	0,3433
A1B3	0,3	0,19	0,1	0,59	0,1967
A2B1	0,31	0,2	0	0,51	0,17
A2B2	0,2	0	0,18	0,38	0,1267
A2B3	0	0	0,29	0,29	0,0967
A3B1	0,32	1,4	0,67	2,39	0,7967
A3B2	0,36	0,16	0,54	1,06	0,3533
A3B3	0,5	0,54	0	1,04	0,3467
Jumlah	3,18	3,17	2,43	8,78	
Rata-rata	0,3533	0,3522	0,27		0,3252

Lampiran 5b. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	1,49	1,03	0,59	3,11	0,3456
A2	0,51	0,38	0,29	1,18	0,1311
A3	2,39	1,06	1,04	4,49	0,4989
Jumlah	4,39	2,47	1,92	8,78	
Rata-rata	0,4878	0,2744	0,2133		0,3252

Lampiran 5c. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	0,041	-	-		
Perlakuan	8	1,157	-	-		
Faktor A	2	0,614	0,307	4,437	*	3,63 6,23
Faktor B	2	0,374	0,187	2,699	ns	3,63 6,23
Interaksi AB	4	0,169	0,042	0,609	ns	3,01 4,77
Galat	16	1,108	0,069			
Total	26	2,305274				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 5d. Uji Duncan (Faktor A)

KT Galat = 0,06923

dB Galat = 16

SD = 0,0877

Perlakuan	A2	A1	A3
Rata-rata	0,13111	0,34556	0,49889
P		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		0,26311	0,27626
Beda rata-rata			
A2		0,2144	0,3678
A1			0,1533
A2	-----	-----	
A1		-----	-----
Notasi	b	ab	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	Notasi
A3	0,49889	1	3,15	a
A1	0,34556	2	3	ab
A2	0,13111	3		a

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

Lampiran 6a. Panjang Akar Bibit Setelah Penanaman

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,4	1,8	3,1	7,3	2,4333
A1B2	1,7	3	0,7	5,4	1,8
A1B3	1,5	0,9	0,8	3,2	1,0667
A2B1	3	0,9	0	3,9	1,3
A2B2	1	0	1,1	2,1	0,7
A2B3	0	0	1,6	1,6	0,5333
A3B1	2,5	6	6,3	14,8	4,9333
A3B2	6	4,3	4,4	14,7	4,9
A3B3	7,5	1	0	8,5	2,8333
Jumlah	25,6	17,9	18	61,5	
Rata-rata	2,8444	1,9889	2		2,2778

Lampiran 6b. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	7,2	4,13	2,62	13,95	1,55
A2	2,57	1,75	1	5,32	0,5911
A3	15,76	7,6	8,94	32,3	3,5889
Jumlah	25,53	13,48	12,56	51,57	
Rata-rata	2,8367	1,4978	1,3956		1,91

Lampiran 6c. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	0,815	-	-		
Perlakuan	8	58,998	-	-		
Faktor A	2	42,190	21,095	7,489 **	3,63	6,23
Faktor B	2	11,640	5,820	2,066 ns	3,63	6,23
Interaksi AB	4	5,169	1,292	0,459 ns	3,01	4,77
Galat	16	45,068	2,817			
Total	26	104,880800				

Keterangan :
 * Berbeda sangat nyata
 ** Berbeda nyata
 ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6d. Uji Duncan (Faktor A)

KT Galat = 2,81674

dB Galat = 16

SD = 0,55944

Perlakuan	A2	A1	A3
Rata-rata	0,59111	1,55	3,58889
p		2	3
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		1,67832	1,76223
Beda rata-rata			
A2		0,9589	2,9978
A1			2,0389
A2	-----	-----	
A1		-----	
Notasi	b	b	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A3	3,58889	1	3,15	1,76223	a
A1	1,55	2	3	1,67832	b
A2	0,59111	3			b

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

Lampiran 7a. Jumlah Akar Bibit Setelah Penanaman

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,4	1,8	3,1	7,3	2,4333
A1B2	1,7	3	0,7	5,4	1,8
A1B3	1,5	0,9	0,8	3,2	1,0667
A2B1	3	0,9	0	3,9	1,3
A2B2	1	0	1,1	2,1	0,7
A2B3	0	0	1,6	1,6	0,5333
A3B1	2,5	6	6,3	14,8	4,9333
A3B2	6	4,3	4,4	14,7	4,9
A3B3	7,5	1	0	8,5	2,8333
Jumlah	25,6	17,9	18	61,5	
Rata-rata	2,8444	1,9889	2		2,2778

Lampiran 7b. Tabel Dua Arah

Perlakuan	B1	B2	B3	Jumlah	Rata-rata
A1	7,3	5,4	3,2	15,9	1,7667
A2	3,9	2,1	1,6	7,6	0,8444
A3	14,8	14,7	8,5	38	4,2222
Jumlah	26	22,2	13,3	61,5	
Rata-rata	2,8889	2,4667	1,4778		2,2778

Lampiran 7c. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	4,336	-	-		
Perlakuan	8	67,333	-	-		
Faktor A	2	54,869	27,434	8,682	**	3,63 6,23
Faktor B	2	9,442	4,721	1,494	ns	3,63 6,23
Interaksi AB	4	3,022	0,756	0,239	ns	3,01 4,77
Galat	16	50,558	3,160			
Total	26	122,226667				
Keterangan :						
	*	Berbeda sangat nyata				
	**	Berbeda nyata				
	ns	Berbeda tidak nyata				

Lampiran 7d. Uji Duncan (Faktor A)

KT Galat = 3,60986

dB Galat = 16

SD = 0,63332

Perlakuan	A2	A1	A3
Rata-rata	0,84444	1,76667	4,22222
p	2	3	
SSR 5%		3,00	3,15
UJD 5%		1,7776	1,86648
Beda Rata-rata			
A2		0,9222	3,3778
A1			2,4556
A2	-----	-----	
A1		-----	
Notasi	b	b	a

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A3	4,22222	1	3,15	1,86648	a
A1	1,76667	2	3	1,7776	b
A2	0,84444	3			b

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

Lampiran 8. Suhu dan Kelembaban di Tempat Pembibitan.

Tanggal	Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	08.00	12.00	08.00	12.00
4 April 2001	24	31	100	75
7 April 2001	25	31	98	77
10 April 2001	26	32	93	72
13 April 2001	25	31	100	76
16 April 2001	24	31	98	71
19 April 2001	22	32	97	62
22 April 2001	23	34	98	56
25 April 2001	26	30	96	81
28 April 2001	21	32	98	60
2 Mei 2001	24	33	98	60
5 Mei 2001	23	33	98	62
8 Mei 2001	23	34	98	67
11 Mei 2001	21	31	98	80
14 Mei 2001	22	31	99	92
17 Mei 2001	23	34	99	68
20 Mei 2001	24	33	94	67
23 Mei 2001	23	33	99	62
26 Mei 2001	21	32	99	63
29 Mei 2001	24	33	98	64
Jumlah	398	611	1858	1315
Rata-rata	20,9	32,2	97,8	69,2



UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER