PERTUMBUHAN BIBIT OKULASI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN MATA TUNAS DARI ETAGE BERBEDA DAN BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK (15-15-15)

OLEH :
ASHADI JAYA
G 111 99 004

UNIVERSITAS HASANUDDIN
UPT PERPUSTAKAAN

PERPUSTAKAAN FAKULTAS PERTANIAN UNHAS HASANUDDIN
Tgl. Terima : 09-06-04
Asal Dari : Pertanian
Banyaknya : 1 Eksemplar
Harga : -
No. Inventaris : 040605991
No. Klas : 20736 (1)

SUB PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004

PERTUMBUHAN BIBIT OKULASI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN MATA TUNAS DARI ETAGE BERBEDA DAN BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK (15-15-15)

Oleh

ASHADI JAYA
G 111 99 004

Laporan Praktik Lapang
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Pada

Program Studi Agronomi
Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian dan Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui
Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. A. Muin Pabinru
Pembimbing I

Ir. H. Abdurradjab Djumadi, MS
Pembimbing II

Mengetahui

Panitian Ujian,

Dr. Ir. Yunus Musa, MSc.
Nip. 131 287 796

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian
FAPERTAHUT UNHAS

Ir. H. M. Amin Ishak, MSc.
Nip. 130 535 927

PENGESAHAN

Judul : Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Mata Tunas dari Etage Berbeda dan Berbagai Dosis Pupuk NPK (15-15-15)

Nama Mahasiswa : Ashadi Jaya

Stambuk : G 111 99 004

Skripsi Ini Telah Diterima dan Dipertahankan pada Hari Sabtu Tanggal 29 Bulan Mei Tahun 2004, dihadapan Pembimbing/Penguji Berdasarkan Surat Keputusan No 278/J.04.11.PB/PP.27/2004, dengan susunan sebagai berikut :

Dr. Ir. Yunus Musa, MSc.	(Ketua)	
Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.	(Anggota)	
Ir. Nurman Gosar, MP	(Anggota)	
Ir. Laode Asrul, MP	(Anggota)	
Prof. Dr. Ir. A. Muin Pabinru.	(Anggota)	
Ir. H. Abdurradjab Djumadi, MS	(Anggota)	

ABSTRAK

Ashadi Jaya (G 111 99 004). Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Mata Tunas dari Etage Berbeda dan Berbagai Dosis Pupuk NPK (15-15-15). Dibawah bimbingan (**A. Muin Pabinru** dan **Abdurradjab Djumadi**)

Praktek lapang ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin di Tamalanrea Makassar, dari Januari sampai dengan Maret 2004. Praktek lapang bertujuan untuk mempelajari pengaruh perlakuan etage-1 dan 2 sebagai sumber mata tunas yang dipupuk berbagai dosis NPK (15-15-15) serta interaksinya terhadap pertumbuhan tunas okulasi kakao.

Praktek lapang ini dilaksanakan dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 2 faktor yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah etage sebagai sumber mata tunas terdiri dari etage-1 dan etage-2. Faktor kedua adalah pemupukan NPK (15-15-15) yang terdiri dari 3 taraf dosis, yaitu 0, 2, dan 4 gram NPK (15-15-15) per tanaman dalam kantong plastik. Hasil praktek lapang menunjukkan bahwa etage-1 sebagai sumber mata tunas memperlihatkan rata-rata waktu okulasi mulai bertunas lebih awal, yaitu pada 12,375 hari. Untuk pertumbuhan lebih lanjut etage-2 menghasilkan pengaruh yang lebih tinggi terhadap rata-rata panjang tunas bebas daun, yaitu 4,363 cm. Perlakuan pupuk NPK (15-15-15) dengan dosis 4 g/tanaman memberikan rata-rata panjang tunas bebas daun yang tertinggi, yaitu 4,875 cm. Kombinasi antara etage-2 sebagai sumber mata tunas dengan dosis pupuk NPK (15-15-15) 4 g/tanaman menghasilkan rata-rata panjang tunas yang tertinggi, yaitu 14,375 cm.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu waTa'ala atas segala berkat limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan praktek lapang dan menyelesaikan laporan ini.

Melalui kesempatan ini dengan penuh hormat dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis menyampaikan terimah kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muin Pabinru dan Bapak Ir. H. Abdurradjab Djumadi, MS. selaku pembimbing, dengan penuh keikhlasannya telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengarahkan, membimbing, dan membantu penulis mulai dari perencanaan sampai penyusunan laporan ini.

Teristimewa kepada Ayahanda Firman Jaya dan Ibunda A. Sutra Mattulisi serta Adinda tersayang Asfirawati serta seluruh keluarga atas segala kasih sayang, kesabaran, doa restu, dan pengorbanannya.

Semoga segala bantuan dari berbagai pihak yang diberikan kepada penulis dapat bernilai ibadah di sisi-Nya dan mendapat pahala yang setimpal. Amin...

Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya dalam pengembangan tanaman kakao. Insya Allah.

Makassar, April 2004

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR vi

PENDAHULUAN

Latar Belakang 1
Hipotesis 6
Tujuan dan Kegunaan 7

TINJAUAN PUSTAKA

Perbanyakan Tanaman 8
Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Okulasi 11
Pertumbuhan dan Perkembangan Fase Etage Cabang Plagiotrop 13
Pemupukan 14

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu 19
Bahan dan Alat 19
Metode Pelaksanaan 19
Pelaksanaan Percobaan 20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil 25
Pembahasan 29

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan 35
Saran 35

DAFTAR PUSTAKA 36

LAMPIRAN 39

DAFTAR TABEL

Teks

No **Halaman**

1. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Waktu Okulasi Mulai Bertunas (hari) 25

2. Analisa Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Panjang Tunas Okulasi (cm) 26

3. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Panjang Tunas bebas Daun (cm) 27

4. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Jumlah Daun Tunas Okulasi (Helai) 28

Lampiran

1a. Waktu Okulasi Mulai Bertunas 40

1b. Sidik Ragam Waktu Okulasi Mulai Bertunas 40

2a. Panjang Tunas Okulasi 41

2b. Sidik ragam Panjang Tunas Okulasi 41

3a. Tinggi Batang Tunas bebas Daun 42

3b. Sidik Ragam Panjang Tunas bebas Daun 42

4a. Jumlah Daun Tunas Okulasi 43

5a. Sidik ragam Jumlah Daun Tunas Okulasi 43

DAFTAR GAMBAR

No.	Lampiran	Halaman
1.	Posisi Etage-1 dan 2 dalam satu cabang plagiotrop	20
2.	Lay Out Percobaan di Lapangan	39
3.	Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao pada Berbagai Perlakuan pada Akhir Pengamatan.....	44
4.	Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao yang Mewakili Setiap Perlakuan pada Akhir Pengamatan.....	44

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi pertanian yang memiliki potensi yang sangat baik untuk terus dikembangkan karena memiliki peranan penting sebagai sumber perekonomian rakyat, perluasan lapangan kerja dan penghasil devisa negara. Pada tahun 2003 devisa yang dihasilkan komoditi ini mencapai US $ 600 juta atau sekitar 4,8 triliun (Anonim, 2003). Biji tanaman kakao dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan. Bentuk produk antara lain, bubuk cokelat sebagai bahan pembuat kue, permen cokelat sebagai makanan kecil dan cokelat pengoles roti (Susanto, 1994). Disamping itu kakao yang mengandung lemak tinggi yaitu 56-75% dapat dibuat mentega, sabun, lipstik dan obat-obatan (Sunanto, 1995).

Pengembangan tanaman kakao pada masa datang diharapkan menduduki posisi yang sejajar dengan komoditi perkebunan lain, seperti karet dan kelapa sawit. Sehingga pengembangan tanaman kakao terus dilakukan dalam bentuk perluasan areal pertanaman kakao, baik yang dikelola oleh perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta maupun perkebunan rakyat. Sampai dengan tahun 2002 pengembangan tanaman kakao di Indonesia sudah cukup luas, yaitu mencapai 828.000 ha dengan produksi 432.000 ton dan menempati urutan ke-3 sebagai produsen kakao dunia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2003).

Sulawesi Selatan sebagai salah satu sentra pengembangan tanaman kakao di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami perkembangan yang cepat. Pada tahun 2003 tercatat luas pertanaman kakao telah mencapai 296.039 ha dengan produksi 282.692 ton biji kakao kering yang sebagian besar diekspor (Dinas Perdagangan Propinsi Sulawesi Selatan. 2004). Namun produktivitas kakao yang dicapai petani Sulawesi Selatan masih tergolong rendah, yaitu 1.324 kg/ha dibanding potensi produktivitas tanaman kakao yang dapat mencapai 2000 – 2500 kg/ha (Suyoto, 1983) atau 1500 – 3000 kg/ha. Potensi produktifitas kakao tergantung klon, umur, dan kelas kesesuaian lahan (Natipulu, 1990).

Berbagai penyebab rendahnya produktivitas kakao antara lain faktor tanaman itu sendiri misalnya penggunaan bibit dan bahan-tanam yang kurang bermutu, pertanaman sudah tua, pemeliharaan tanaman yang rendah serta lingkungan tumbuh yang kurang sesuai, nilai jual, serangan hama dan penyakit sebagai faktor luar. Penggunaan bahan tanaman yang tidak bermutu sebagian besar berasal dari bibit semaian yang tidak jelas sumbernya sehingga memberikan keragaman yang besar dalam hal daya hasil maupun kualitas biji (Djumadi, dkk., 1990). Penelitian yang dilakukan oleh Lee (1978) menunjukkan bahwa tanaman kakao dari bibit semaian biji sekitar 70% pohon produksinya rendah dan hanya menyumbang dan konstribusinya 40% terhadap seluruh produksi. Jadi, sekitar 60% dari seluruh produksi dipenuhi oleh 30% jumlah pohon.

Mengingat kemajuan ekspor dari Indonesia dan permintaan dalam negeri yang semakin meningkat dengan semakin berkembangnya sektor industri yang memanfaatkan biji kakao sebagai bahan bakunya maka peningkatan produksi tanaman kakao perlu mendapat perhatian. Peningkatan produksi tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kuantitas tetapi juga terhadap kualitas produk biji kakao kering. Oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan produktivitas melalui peningkatan kemampuan pengelolaan pertanaman kakao yang melibatkan kualitas bibit unggul sebagai bahan tanaman.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu diadakan peremajaan tanaman kakao yang sudah tidak ekonomis atau dilakukan pergantian tanaman (klon) yang lebih baik. Peremajaan tanaman kakao dapat dilakukan dengan dua cara yaitu (1) Rejuvinasi, peremajaan tanaman kakao dengan menumbuhkan (memelihara) satu cabang wiwilan yang sehat dan tumbuh pada batang utama disekitar pangkal batang untuk selanjutnya menggantikan batang yang lama dan (2) mengganti tanaman baru dengan penyambungan, peremajaan dengan cara penyambungan dapat dilakukan dengan cara sistem sambung samping dan penempelan (Nasaruddin, 2003).

Peremajaan tanaman kakao dengan cara penyambungan atau secara vegetatif memiliki beberapa kelebihan diantaranya; tanaman yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan tanaman induknya, dapat memperbaiki atau meningkatkan sifat-sifat suatu jenis tanaman dengan beberapa keunggulan, tanaman lebih cepat berbuah dan berproduksi serta tanaman dapat tumbuh di daerah yang memiliki lapisan tanah dangkal karena umumnya bibit yang dihasilkan memiliki sistem perakaran dangkal

(Rahardja dan Wiryanta, 2003). Oleh karena itu dengan cara perbanyakan secara vegetatif sifat unggul pohon induk dapat dipergunakan untuk memperbanyak tanaman dengan cara cangkokan, sambungan, okulasi, dan stek (Sunardjono, 1990).

Klonalisasi diperlukan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan produksi dan mutu biji kering kakao yang lebih baik, hal ini dapat ditempuh melalui upaya perbaikan tanaman (inproved), merubah dan merenovasi kebun kakao asal bibit semaian biji tanpa membongkar atau merusak tanaman kakao yang telah ada dengan cara pembiakan vegetatif (klonal) menggunakan bahan tanaman dari satu atau beberapa kelompok tanaman yang mula-mula dari satu pohon induk (Poedjiwidodo, 1996).

Salah satu teknik yang dapat diterapkan dalam klonaliasi adalah melakukan perbanyakan bibit okulasi kakao. Kakao yang diokulasi mempunyai kelebihan jika dibanding dengan stek dan cangkok. Kelebihannya adalah hasil okulasi mempunyai mutu yang lebih baik daripada induknya karena tanaman dapat dipadukan berdasarkan kelebihan masing-masing tanaman batang-bawah dan batang-atas. Waktu untuk melakukan okulasi yang paling baik adalah pada saat kulit batang-bawah maupun batang-atas mudah dibuka dari kayunya. Keadaan ini merupakan indikasi bahwa sel-sel kambium sedang aktif membelah diri sehingga kallus pada luka okulasi mudah terbentuk. (Wijaya, dkk., 1995). Keberhasilan okulasi dipengaruhi oleh (1) kesuburan pertumbuhan batang-bawah, (2) sumber entris dan (3) ketelitian dan keterampilan pelaksana serta (4) pemeliharaan tanaman (Poedjiwidodo, 1996)

Entris sebagai sumber mata tunas okulasi dipilih dari cabang ortotrop adalah cabang yang tumbuh kearah atas dan akan membentuk jorget, dan cabang plagiotrop yaitu cabang yang tumbuh kearah samping dan tidak akan membentuk jorget (Siregar, dkk., 2003). Entris sebagai sumber mata tunas yang dipergunakan dapat berasal dari etage berbeda. Tunas mata entris dalam etage yang berbeda mempunyai potensi tumbuh berbeda mengingat jaraknya dari pucuk cabang. Jarak letak mata tunas dari pucuk yang menghasilkan hormon pengatur tumbuh yang dapat mengendalikan pertumbuhan tunas lateral yang dibawahnya, maka letak mata tunas yang berbeda dari ujung pucuk akan mendapatkan pengaruh terhadap pertumbuhannya (Suwasono, 1987). Setiap terjadi flush yang merupakan satu etage biasanya terbentuk 4 – 6 helai daun dan tiap helai daun mengandung tunas ketiak daun untuk mata okulasi (Poedjiwidodo, 1996).

Aspek penanganan teknik budidaya lain yang tak kalah pentingnya adalah pemupukan terutama pada tanaman yang berumur muda. Karena pada fase ini merupakan pertumbuhan awal suatu tanaman sebagai penentu dan berpengaruh kumulatif terhadap pertumbuhan selanjutnya (Syamsulbahri, 1996). Pada prinsipnya kebutuhan hara tanaman terhadap unsur hara berbeda menurut umurnya, terutama unsur hara esensial diantaranya Nitrogen, Pospor, dan Kalium yang mempunyai peranan penting terhadap proses metabolisme dan biokimia sel tanaman.

Pemberian pupuk majemuk NPK (15-15-15) biasanya digunakan bagi tanaman semasa masih di pembibitan mengingat tanaman perlu diberikan unsur makro N, P dan K untuk memenuhi pertumbuhannya. Untuk itu diperlukan suatu teknik pemupukan dengan dosis yang tepat bagi tanaman sehingga hasil yang diharapkan dari pemupukan tersebut akan tercapai.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilaksanakan percobaan pertumbuhan bibit okulasi kakao dengan mata tunas dari etage berbeda dan berbagai dosis pupuk NPK (15-15-15).

Hipotesis

1. Mata tunas dari etage-2 akan memberikan pertumbuhan tunas okulasi yang lebih besar dari etage-1.
2. Dosis pupuk NPK (15-15-15) 2 g/tanaman akan memberikan pertumbuhan tunas okulasi yang lebih besar dari 0 dan 4 g/tanaman.
3. Terdapat interaksi antara etage sebagai sumber mata tunas dengan dosis pupuk NPK (15-15-15) dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas okulasi.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan percobaan ini adalah untuk mempelajari pengaruh letak etage-1 dan 2 sebagai sumber mata tunas yang dipupuk dalam berbagai dosis NPK (15-15-15) serta interaksinya terhadap pertumbuhan tunas okulasi kakao.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi untuk bahan tanam kakao dan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Perbanyakan Tanaman

Menurut Wudianto (1996), tanaman dapat diperbanyak dengan berbagai cara yaitu:

- generatif (sexual), dengan biji
- vegetatif (asexual), dengan stek, cangkok dan merunduk
- kombinasi generatif dan vegetatif, dengan menyambung dan menempel

Pembiakan secara vegetatif adalah perbanyakan dengan menanam bagian vegetatif dari tanaman yang bersangkutan, jadi tidak berasal dari biji tetapi berasal dari batang, akar atau daun. Cara-cara perbanyakan secara vegetatif sangatlah banyak dan pemilihan cara tergantung pada tanaman dan tujuan perbanyakan (Setyati,1993).

Perbanyakan tanaman secara vegetatif mempunyai berbagai keuntungan antara lain: lebih mudah dan lebih cepat berbuah, masalah dormansi dapat dihilangkan, masa juvenil dapat diperpendek dan untuk melestarikan koln-klon yang tidak berbiji. Selain itu dengan jumlah bahan yang sedikit dapat dihasilkan sejumlah besar bibit tanaman dan seragam yang merupakan cara yang sederhana (Koesriningrum dan Sri Setyati, 1978). Perbanyakan vegetatif mempunyai ciri khusus, yakni hasilnya selalu identik dengan induknya. Oleh karena itu dengan cara perbanyakan vegetatif sifat unggul pohon induk dapat dipergunakan untuk memperbanyak tanaman dengan cara cangkokan, sambungan, okulasi dan stek (Sunardjono, 1990).

Okulasi merupakan cara penyambungan satu mata tunas sebagai entris (batang-atas) dengan batang-bawah pada tanaman sejenis. Pengembangbiakan dengan cara menempel atau okulasi lebih mudah, cepat dan murah dibanding dengan cara yang lain (Poedjiwidodo, 1996).

Perbanyakan tanaman dengan cara okulasi mempunyai kelebihan dibanding dengan stek dan cangkok. Kelebihannya adalah hasil okulasi mempunyai mutu lebih baik dari induknya. Dikatakan demikian karena okulasi dilakukan pada tanaman yang mempunyai sistem perakaran baik, tahan terhadap hama dan penyakit digunakan sebagai batang-bawah dipadukan dengan tanaman yang mempunyai produksi tinggi digunakan sebagai batang-atas (Wudianto, 1996)

Menurut Rahardja dan Wiryanta (2003), batang-bawah yang disemai dari biji harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Biji dihasilkan dari buah yang sudah matang di atas pohon.
2. Bebas dari hama atau bibit penyakit.
3. Tanaman berasal dari satu genus atau paling tidak masih sekeluarga dengan calon batang-atas.
4. Memiliki daya adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan atau agroklimat.
5. Tanaman induknya memiliki sistem perakaran yang kuat.
6. Mampu bersatu dengan batang-atas atau kompatibel.
7. Tanaman induk merupakan tanaman yang tahan terhadap hama penyakit.

Sedangkan sebagai batang-atas yang baik menurut Sunardjono (1990), adalah:

1. Sehat (bebas dari hama dan penyakit)
2. produksi tinggi
3. berkualitas baik

Waktu yang baik untuk melakukan okulasi adalah ketika aliran geta (sap) dalam keadaan lancar (kuat) atau cukup air, biasanya terjadi pada permulaan atau akhir musim hujan. Okulasi yang dilakukan pada pertengahan musim hujan mungkin menyebabkan tunas-tunas yang tumbuh akan rusak karena hujan lebat atau terkena penyakit. Okulasi juga dapat dilakukan pada musim kemarau asal penyiraman cukup, sehingga aliran getah dapat lancar dan kulit mudah dilepas dari kayunya, serta kambiumnya kelihatan licin (berlendir). Apabila kekurangan air kulit akan sukar ditarik dan kambium kelihatan kusam (Pracaya, 1994). Ditambahkan oleh Prawoto dan Isbandi (1986), bahwa kompatibilitas batang-bawah dan batang-atas yang serasi mampu menghasilkan tanaman yang vigor. Sebaliknya yang kurang serasi mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan pembengkakan disekitar tempat okulasi.

Faktor Yang mempengaruhi keberhasilan Okulasi

Keberhasilan okulasi sangat dipengaruhi oleh keadaan batang-bawah, entris, ketelitian dan keterampilan pelaksana serta pemeliharaan tanaman (Poedjiwidodo,1996).

Batang-bawah

Okulasi dilaksanakan pada saat batang-bawah dalam kondisi pertumbuhan yang aktif. Pada saat pertumbuhan aktif sel-sel kambium aktif membelah sehingga memudahkan pembukaan kulit batang-bawah. Untuk menggiatkan pertumbuhan tunas daun maka selama persiapan okulasi dan setelah pelaksanaan okulasi diperlukan ketersediaan air yang cukup sehingga pertumbuhan aktif sel-sel kambium dapat berlangsung dengan baik.

Batang-atas (Entris)

Batang-atas yang akan diokulasi agar hasilnya memuaskan diambil dari pohon induk yang subur dan cabang tidak terserang hama-penyakit dan dipotong pada pagi hari. Jumlah cabang yang digunakan sebagai entris diambil sesuai dengan keperluan okulasi yang dapat dilakukan satu hari. Panjang potongan cabang untuk entris sekitar 20 cm, sedang daun yang ada sebaiknya dibuang (Wudianto, 1996).

Keterampilan Tenaga Pelaksana

Keterampilan tenaga pelaksana ikut menentukan keberhasilan okulasi. Faktor pelaksana yang mempengaruhi keberhasilan okulasi adalah tingkat keterampilan pelaku okulasi, kebersihan dan kecratan tempelan mata tunas pada batang-bawah.

Faktor keeratan ikatan secara fisik sangat dipengaruhi oleh jenis pengikat okulasi. Penggunaan tali rafiah sebagai alat pengikat memperlihatkan tingkat keberhasilan yang lebih baik dibanding dengan penggunaan pengikat dari bahan lain. Pengikat berfungsi untuk memperkuat hubungan antara kambium batang-bawah dengan mata okulasi (batang-atas), melindungi mata okulasi dari sinar matahari langsung, dan air hujan, (Nasaruddin, 2003).

Suhu

Keberhasilan okulasi tanaman pada dasarnya ditentukan oleh aktivitas sel parenkim penyusun jaringan kallus. Suhu optimum untuk pembentukan sel-sel parenkim antara 27 – 29° C. Suhu yang lebih tinggi akan mengakibatkan pembentukan sel-sel parenkim lebih banyak tetapi dinding selnya lebih tipis sehingga mudah rusak. Pada suhu dibawah 20° C pembentukan kallus lambat dan pada suhu dibawah 15° C akan mengakibatkan pembentukan kallus terhenti sama sekali. Kisaran suhu udara 19,5 – 33° C dengan rata-rata 27° C memberikan keberhasilan okulasi tertinggi (Prawoto, 1992)

Kelembaban udara

Pada okulasi diperlukan kelembaban tinggi, sebab bila kelembaban rendah akan timbul kekeringan sehingga akan menghalangi pembentukan kallus karena sel-sel pasangan sambungan banyak yang mati (Koesriningrum dan Setyati, 1978).

Kelembaban udara yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan membusuknya mata tunas karena terinfeksi penyakit. Hasil dari berbagai penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan okulasi kakao tertinggi diperoleh pada kelembaban antara 80 – 85% (Nasaruddin, 2003).

Perkembangan dan Pertumbuhan pada Fase Etage

Daun tanaman kakao terdiri atas tangkai daun dan helai daun, panjang daun sekitar 25-34 cm dan lebar 9-12 cm. Daun yang tumbuh pada ujung-ujung tunas biasanya berwarna merah dan disebut daun flush, permukaannya seperti sutera. Setelah dewasa daun flush ini akan hijau dan permukaannya kasar (Susanto, 1994). Masa tumbuh tunas-tunas baru disebut flush, dan setiap terjadi flush merupakan satu etage yang biasanya berdaun 3-6 helai yang terbentuk sekaligus pada tiap flush. Setelah masa bertunas flush selesai , kuncup-kuncup kembali dorman selama periode tertentu sekitar tiga bulan sesuai keadaan lingkungan. Pengaruh rangsangan faktor lingkungan kuncup-kuncup akan kembali bertunas serempak membentuk flush yangh merupakan satu etage lagi. Satu etage merupakan satu periode fase tumbuh (Sunanto, 1995).

Etage yang digunakan sebagai sumber mata tunas memiliki bagian-bagian tertentu yang fase perkembangannya berbeda. Pada bagian pangkal etage merupakan bagian yang tertua menurut umurnya sehingga jaringannya lebih tua dan siap masuk periode berbunga atau berbuah (generatif). Semakin ke arah ujung etage semakin muda menurut umurnya sehingga jaringannya lebih muda dan sangat vegetatif. Oleh

karena itu pengambilan etage sebagai sumber mata tunas akan tetap membawa sifat bagian-bagian dari etage tersebut (Wijaya, dkk., 1995).

Etage sebagai sumber mata tunas okulasi dipilih dari cabang ortothrop supaya tanaman tumbuh tegak dan membentuk jorget. Cabang ortothrop itu sebaiknya berasal dari cuphon yang telah dipelihara sebagai sumber entris. Selain cabang ortothrop dapat juga diambil dari cabang plagiotrop yang berasal dari tunas hasil okulasi sebagai pohon sumber entris klon tertentu (Siregar, 2003).

Mata tunas dalam etage yang baik digunakan untuk okulasi adalah kulitnya berwarna coklat muda kehijau-hijauan atau abu-abu muda, tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Hasil pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa mata tunas yang berwarna hijau cepat bertunas tetapi perkembangannya lambat, sebaliknya entris yang berwarna kecoklatan pertumbuhan tunas lambat. Mata tunas yang hijau memiliki kandungan hormon yang tinggi, sedangkan mata tunas yang kecoklatan kandungan karbohidrat yang banyak (Winarsih dan Prawoto, 1995).

Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang diberikan kedalam tanah baik organik maupun anorganik dengan maksud untuk mengganti kehilangan unsur hara dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam lingkungan yang baik Sedangkan pemupukan adalah pemberian atau penambahan bahan-bahan atau zat-zat makanan kepada kompleks tanah tanaman untuk melengkapi keadaan makanan atau unsur-unsur hara dalam tanah yang tidak cukup terkandung didalamnya (Sutejo, 1994).

Pemupukan secara umum bertujuan untuk (1) menjaga tetap terpeliharanya keseimbangan unsur hara dalam tanah, karena setiap pemupukan tidak semua unsur hara hilang dari tanah tersebut ;(2) mengurangi bahaya erosi, karena akibat pemupukan terjadi pertumbuhan vegetatif yang baik; (3) meningkatkan pertumbuhan dan reduksi tanaman (Jumin, 1988).

Pupuk buatan dapat dibedakan menjadi pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung satu jenis zat makanan misalnya, pupuk N, P, dan K. Sedangkan pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu jenis zat makanan misalnya, pupuk N+P, N+K, dan sebagainya (Sosrosoedirdjo, dkk., 1982).

Pupuk majemuk umumnya dibuat dalam bentuk butiran yang seragam sehingga memudahkan penaburan yang merata. Butiran-butirannya umumnya agak keras dengan permukaan licin, sehingga dapat mengurangi sifat menarik air (higroskopis) dari udara lembab (Hardjowigeno,1995).

Keuntungan dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandungnya telah lengkap, sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Dengan demikian penggunaan pupuk NPK akan lebih menghemat ongkos pengangkutan dan tenaga kerja dalam penggunaannya (Setyamidjaja, 1998).

Paling sedikit ada 13 unsur hara sangat penting yang didapatkan tanaman dari dalam tanah, yaitu unsur N, P, K, Mg, Ca, dan S sebagai unsur makro serta unsur Fe, Mn, Co, Zn, B, Mo, dan Cl sebagai unsur mikro (Hardjowieno, 1979). Namun

demikian bila dilihat dari jumlah kebutuhan dan defesiensinya maka unsur N, P, K sering menghambat pertumbuhan tanaman seperti yang dikemukakan oleh Pritchett (1979), tiga unsur N, P, dan K sering disebut sebagai hara utama tanaman karena ketiga unsur ini dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar oleh tanaman dan unsur - unsur tersebut pada umumnya defesiensi dalam tanah. Tiga unsur lainnya Ca, Mg, dan S juga dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar yang umumnya cukup tersedia dalam tanah sehingga sering disebut sebagai hara sekunder tanaman.

Selama pertumbuhan tanaman, hara merupakan salah satu faktor yang mutlak dibutuhkan, kadang-kadang unsur hara tidak terdapat dalam jumlah yang cukup dan tersedia dalam tanah umtuk menjamin pertumbuhan tanaman. Untuk memperoleh hasil yang bermutu maka perlu dilakukan usaha yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Menurut Nurhayati Hakim, dkk., (1996), hingga sekarang yang selalu menjadi permasalahan adalah unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium, unsur ini sering mengalami defesiensi dalam tanah, sehingga sering ditambahkan pada tanah melalui pemupukan yang mengandung unsur-unsur tersebut.

Peranan utama Nitrogen bagi tanaman adalah (a) Meningkatkan pertumbuhan tanaman; (b) Menyehatkan hijau daun (klorofil); (c) Meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman; (d) meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan daun; dan (e) Meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme dalam tanah yang penting bagi pelapukan bahan organik (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1991).

Kekurangan unsur Nitrogen terlihat jelas pada gejala warna daun, yaitu daun menjadi hijau kekuning kuningan sampai menguning seluruhnya kemudian terjadi peristiwa pengeringan daun tersebut yang dimulai dari bagian bawah terus kebagian atas (Sarief, 1986). Sebaliknya bila kelebihan Nitrogen akan menyebabkan pertumbuhan daun dan tangkainya ramping dan berwarna hijau tua dan mudah rebah (Rinsema, 1986).

Bagi tanaman Fosfor berfungsi: (a) Mempercepat pertumbuhan akar semai; (b) Memacu dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa pada umumnya; (c) Meningkatkan produksi biji-bijian. Unsur hara P merupakan bahan pembentukan inti sel, selain itu mempunyai peranan penting bagi pembelahan sel serta jaringan meristematik (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1991).

Kekurangan Fosfor menyebabkan keadaan perakaran tanaman sangat kurang dan tidak berkembang. Dalam keadaan kekurangan P yang parah daun, cabang, dan batang berwarna ungu, hasil tanaman yang berupa buah dan biji merosot, pada jagung batangnya menjadi lemah sedangkan pada padi-padian lainnya beranaknya berkurang (Setyamidjaja, 1998).

Kalium didalam jaringan tanaman tetap berbentuk ion K^+ tidak ditemukan dalam bentuk senyawa organik. Kalium bersifat mobil (mudah bergerak) sehingga siap dipindahkan dari satu organ ke organ lain yang membutuhkan. Secara umum peran kalium berhubungan dengan proses metabolisme, seperti fotosintesis dan respirasi (Novizan, 2002).

Peranan Kalium bagi tanaman adalah: (a) memperlancar proses fotosintesa (b) memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan; (c) memperkuat ketegaran batang sehingga mengurangi resiko mudah rebah; (d) menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan (Suriatna, 1988).

Kalium dibutuhkan tanaman cukup tinggi dan akan menyebabkan gejala kekurangan apabila kebutuhannya tidak mencukupi. Gejala kekurangan unsur Kalium adalah daun menjadi kuning, terdapat noda-noda jaringan mati ditengah-tengah lembaran atau sepanjang tepi daun, pertumbuhan terhambat, dan batang kurang kuat sehingga mudah patah oleh angin (Dwidjoseputro, 1980).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Praktek lapang ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanudin, di Tamalanrea Makassar. Dari Januari sampai dengan Maret 2004.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang dipergunakan adalah bibit kakao forestero umur 3 bulan sebagai batang-bawah dan cabang pohon entris kakao unggul lokal Bone yang dipergunakan sebagai sumber untuk mata okulasi sebagai batang-atas, parafilm, tanah, kantong plastik 20 cm x 25 cm (polybag) 48 lembar, pupuk NPK (15-15-15) dan label perlakuan.

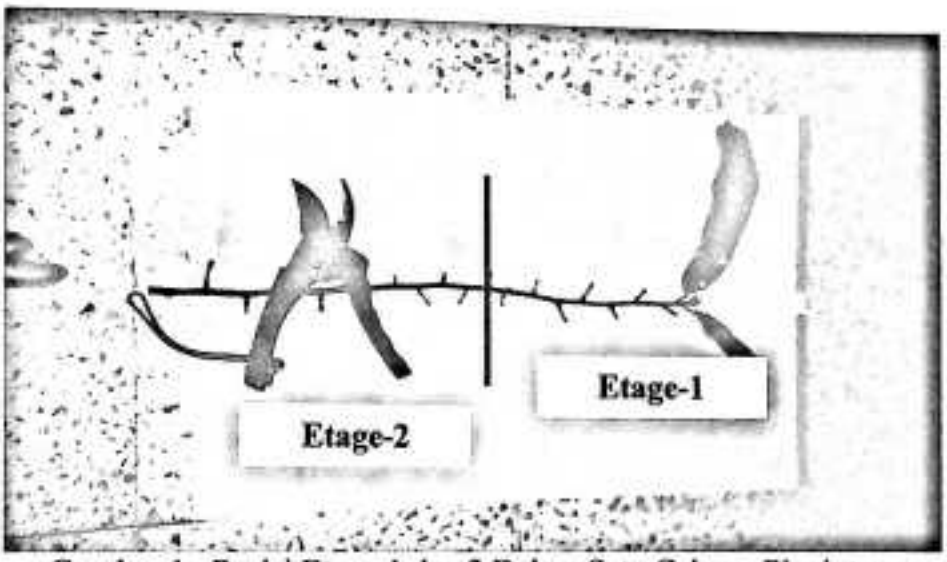
Alat-alat yang dipergunakan adalah pisau okulasi, gunting stek, cangkul, skop, ember, dan mistar.

Metode Pelaksanaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan terdiri dari 2 faktor yang disusun secara faktorial.

Faktor I : Sumber mata tunas yang terdiri dari 2 macam etage sesuai pada gambar 1, yaitu:

1. E1 : Etage pertama, yaitu flush pertama dari ujung cabang.
2. E2 : Etage kedua, yaitu flush kedua dari ujung cabang.



Gambar 1. Posisi Etage-1 dan 2 Dalam Satu Cabang Plagiotrop.

Faktor II : Pemupukan dengan pupuk NPK (15-15-15) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

1. P0 : NPK 0 g/ tanaman
2. P1 : NPK 2 g/ tanaman
3. P2 : NPK 4 g/ tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan ada 6 setiap kombinasi diulang 4 kali dan terdiri 2 unit tanaman bibit okulasi sehingga jumlah keseluruhan 48 tanaman okulasi.

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan Batang-bawah

Tanah Alfisol yang digunakan sebagai media tanam terlebih dahulu diaduk secara merata sehingga kesuburannya homogen kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik (20 x 25) cm sampai seperempat bagian dari volume kantong plastik. Lalu memindahkan bibit kakao hasil semaian biji yang berumur 3 bulan.

Kantong plastik pada bibit kakao hasil semaian tersebut disobek dengan gunting secara hati-hati agar media di dalamnya tidak pecah. Bibit diatur agar letaknya tepat di tengah kantong plastik, kemudian menambahkan tanah kembali ke dalam kantong plastik sampai hampir menyentuh bibir kantong plastik pengganti. Lalu diletakkan di dalam rumah kaca. Bibit dalam kantong plastik baru disiram sampai cukup basah agar media tumbuh yang baru dimasukkan memadat sehingga kedudukan bibit jadi kuat. 18 hari bibit berada dalam kantong plastik kemudian dilaksanakan okulasi pada bibit kakao. Sehari sebelum okulasi dilaksanakan bibit atau batang-bawah disiram secukupnya dengan air.

Pelaksanaan Okulasi

(i) Pengirisan Batang-bawah

Batang-bawah yang akan diokulasi terlebih dahulu dibersihkan dengan kertas tissu. Kemudian kulit batang-bawah diiris selebar 0,5 – 1 cm atau disesuaikan dengan diameter batang, sekitar 2 cm. Kulit yang sudah dikelupas dipotong setengah bagian atau disisakan sekitar 0,5 cm untuk menahan kulit mata tunas okulasi.

(ii) Pengambilan Mata Tunas

Mata tunas etage-1 dan 2 dari cabang pohon entris kakao unggul lokal Bone yang berumur dua tahun diambil dengan menggunakan pisau okulasi dengan cara mengiris secara horisontal di atas dan di bawah mata tunas, kemudian ujung-ujung

irisan dihubungkan sehingga membentuk segi empat, lalu dipegang tepinya dengan hati-hati dan ditarik pelan-pelan untuk memisahkan mata tunas dari cabangnya. Lapisan kayu yang masih menempel pada perisai mata tunas sebaiknya dibuang.

(iii) Penyisipan Mata Tunas

Mata tunas yang telah diperoleh disisipkan kedalam balik kulit jendela batang-bawah yang telah dipersiapkan tadi. Saat melakukan penempelan atau penyisipan mata tunas harus bersih dari kotaran yang melekat pada kambium karena akan mengganggu proses menyatunya atau pertautan tempelan.

(iv) Pengikatan tempelan

Setelah perisai mata tunas disisipkan selanjutnya dibalut dengan parafilm atau tali plastik untuk menyatukan dengan batang-bawah, dengan cara melilitkan keseluruh bagian tempelan. Dimulai dari bagian bawah keatas, saling menindih dan tertutup rapat agar air siraman atau air hujan tidak bisa masuk kedalam luka tempelan karena dapat menggagalkan okulasi. Setelah tiga minggu kemudian, parafilm atau tali pengikat dibuka dan diperiksa apa untuk memastikan keberhasilan okulasi. Ciri okulasi yang berhasil adalah mata kulit kayu yang ditempelkan tetap hijau dan segar sedangkan okulasi yang gagal mata tempelannya akan berwarna coklat kehitaman. Pelabelan dilakukan pada kantong plastik sesuai dengan perlakuan.

(v) Pemotongan Batang-bawah

Tanamaan yang telah berhasil diokulasi dipatahkan dengan jarak sekitar 10 cm diatas mata tempelan untuk memacu pertumbuhan tunas lebih cepat. Pada saat mata tunas mulai berkembang menjadi tanaman baru batang-bawah yang sudah dipatahkan dipotong kira-kira 1 – 2 cm diatas mata tempelan.

Pemupukan

Pemberian pupuk pada bibit okulasi dilakukan pada 15 hari sebelum mata tunas ditempelkan sesuai dengan masing-masing perlakuan dengan cara membenamkan kedalam tanah yang dibuat melingkari tanaman disekitar pinggir tanaman kemudian ditutup kembali dengan tanah lalu disiram dengan air agar cepar larut dan meresap kedalam tanah. Pemupukan dilakukan hanya satu kali selama percobaan

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman yang dilakukan pagi dan sore hari, penyiangan yang dilakukan apabila terdapat gulma yang tumbuh disekitar pertanaman.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada praktek lapang ini adalah:

A. Waktu okulasi mulai bertunas (hari), jumlah hari yang diperlukan entris mulai saat okulasi berhasil sampai dengan keluarnya tunas.

B. Panjang tunas (cm), diukur mulai pangkal tunas sampai titik tumbuh tanaman yang dilakukan pada 8 minggu setelah diokulasi atau akhir percobaan.

C. Panjang tunas bebas daun (cm), diukur mulai pangkal tunas okulasi sampai daun terbawah yang dilakukan pada 8 minggu setelah diokulasi atau akhir percobaan.

D. Jumlah daun tunas (helai), dihitung semua daun yang terbentuk pada tunas yang dilakukan pada 8 minggu setelah diokulasi atau akhir percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Waktu Okulasi Mulai Bertunas

Hasil pengamatan waktu okulasi mulai bertunas dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Sidik ragamnya menunjukkan, bahwa perlakuan etage sebagai sumber mata tunas dan pupuk sangat berpengaruh nyata sedangkan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap waktu okulasi mulai bertunas. Hasil uji Beda Nyata Terkecil disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Waktu Okulasi Mulai Bertunas (hari).

Pemupukan NPK 15-15-15	Etage		Rata-rata
	E1	E2	
P0	13,750	15,000	14,375 [a]
P1	11,250	12,250	11,750 [b]
P2	12,125	12,250	12,188 [b]
Rata-Rata	12,375 [x]	13,167 [y]	
NP BNT (E) α (0,01) : 0,633; NP BNT (P) α (0,01) : 0,776			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil α 0,01.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (0,01) pada Tabel 1 menunjukkan, bahwa pengaruh perlakuan etage-1 (E1) bertunas lebih awal yaitu pada 12,375 hari dan berbeda nyata dibanding dengan pengaruh perlakuan etage-2 (E2) yang bertunas lebih lambat yaitu pada 13,167 hari. Sedangkan pengaruh perlakuan pemupukan NPK (15-15-15) dengan dosis 2 g/tanaman (P1) dan 4 g/tanaman (P2) tidak berbeda nyata. Namun pengaruh kedua perlakuan tersebut bertunas lebih awal yaitu pada 11,750 dan 12,188 hari yang berbeda nyata dibanding dengan perlakuan tanpa dipupuk yang bertunas lebih lambat yaitu pada 14,375 hari (P0).

Panjang Tunas Okulasi

Hasil pengamatan panjang tunas okulasi dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragamnya menunjukkan, bahwa perlakuan etage sebagai sumber mata tunas dan pupuk serta interaksinya sangat berpengaruh nyata terhadap panjang tunas okulasi. Hasil uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf uji α (0,01) terhadap Rata-rata Panjang Tunas Okulasi (cm).

Pemupukan NPK 15-15-15	Etage	
	E1	E2
P0	10,663 [d]	10,663 [d]
P1	11,975 [c]	14,175 [a]
P2	13,025 [b]	14,375 [a]
NP Duncan α (0,01) : 0,503; 0,527; 0,542; 0,552; 0,559		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji Duncan α 0,01.

Hasil uji jarak berganda Duncan (0,01) pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa pengaruh interaksi perlakuan sumber mata tunas etage-2 yang dipupuk 4 g/tanaman (E2P2) menghasilkan tunas okulasi terpanjang yaitu 14,375 cm dan berbeda nyata dengan interaksi perlakuan (E1P0 E1P1, E1P2 dan E2P0) yang masing-masing hanya 10,633, 11,975, 13,025, dan 10,663 cm. Namun tidak berbeda nyata dibanding dengan interaksi perlakuan E2P1 yaitu 14,175 cm terhadap rata-rata panjang tunas okulasi.

Panjang Tunas Bebas Daun

Hasil pengamatan panjang tunas bebas daun dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragamnya menunjukkan, bahwa perlakuan pupuk sangat berpengaruh nyata sedangkan perlakuan etage sebagai sumber mata tunas dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas bebas daun. Hasil uji Beda Nyata terkecil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) terhadap Rata-rata Panjang Tunas Bebas Daun (cm)

Pemupukan NPK 15-15-15	Etage		Rata-rata
	E1	E2	
P0	3,863	3,563	3,713 [c]
P1	4,363	4,563	4,463 [b]
P2	4,788	4,963	4,875 [a]
Rata-Rata	4,338	4,363	
NP BNT (P) α (0,01) : 0,348			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil α 0,01.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil α 0,01 pada Tabel 3 menunjukkan, bahwa pengaruh perlakuan pemupukan NPK (15-15-15) dengan dosis 4 g/tanaman (P2) menghasilkan panjang tunas bebas daun tertinggi yaitu 4,875 cm dan berbeda nyata dibanding dengan panjang tunas bebas daun pada yang dipupuk 2 g/tanaman (P1) yang hanya 4,463 cm pada tanpa dipupuk (P0) dengan tinggi 3,713 cm. Demikian pula perlakuan P1 lebih tinggi dan berbeda nyata dengan panjang tunas bebas daun pada tanpa dipupuk (P0).

Jumlah Daun Tunas Okulasi

Hasil pengamatan jumlah daun tunas okulasi dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragamnya menunjukkan, bahwa perlakuan pupuk sangat berpengaruh nyata sedangkan perlakuan etage sebagai sumber mata tunas dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tunas okulasi. Hasil uji Beda Nyata Terkecil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisa Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf uji α (0,01) Terhadap Rata-rata Jumlah Daun Tunas Okulasi (helai)

Pemupukan NPK 15-15-15	Etage		Rata-rata
	E1	E2	
P0	5,000	4,625	4,813 [b]
P1	5,625	6,000	5,813 [a]
P2	5,500	6,125	5,813 [a]
Rata-Rata	5,375	5,583	
NP BNT (P) α (0,01) : 0,698			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil α 0,01.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil α 0,01 pada Tabel 4 menunjukkan, bahwa pengaruh perlakuan pemupukan NPK (15-15-15) dengan dosis 4 g/tanaman (P2) dan 2 g/tanaman (P1) menghasilkan jumlah daun tunas okulasi terbanyak masing-masing 5,813 helai dan berbeda nyata dibanding dengan jumlah tunas okulasi tanpa dipupuk yang hanya 4,813 helai (P0). Namun pengaruh perlakuan pemupukan NPK 2 dan 4 gram/tanaman tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata pada jumlah daun tunas okulasi.

Pembahasan

Waktu Okulasi Mulai Bertunas

Kejadian sel yang membelah, terdapat pada semua perkembangan awal dari embrio. Pembelahan serta penggandaan sel terjadi hanya di beberapa bagian khusus pada tumbuhan. Yaitu, ditempat jaringan yang bersifat embrionik dan pada sel jaringan meristematik yang tetap mempertahankan kemampuan untuk membelah, seperti pada pucuk dan mata tunas yang berada pada ketiak daun (Hidayat, 1995). Jaringan embrio yang berada pada ketiak daun disebut ocul. Pemindahan dan transplantasi ocul yang terdapat pada ketiak daun kelain jaringan untuk ditumbuhkan pada batang disebut oculasi.

Mata tunas yang berhasil diokulasi pada jaringan batang-bawah akan tumbuh menjadi bibit okulasi. Kemampuan untuk bertunas dari berbagai sumber mata tunas ternyata berbeda. Mata tunas yang diperoleh dari sumber etage-1 bertunas lebih awal yaitu pada 12,375 hari dibanding sumber etage-2 yang bertunas lebih lambat yaitu pada 13,167 hari (Tabel 1). Hal ini terjadi karena sel-sel jaringan etage-1 lebih muda dan berada pada ujung cabang. Ujung cabang pada bagian pucuk, tempat auxin diproduksi yang berfungsi sebagai hormon tumbuh dalam jumlah yang sangat sedikit merangsang pertumbuhan tunas. Selain ujung pucuk berfungsi sebagai penghasil auxin yang mengontrol pertumbuhan, sebagai jaringan muda yang meristematik terdapat pula kandungan protein yang lebih banyak untuk aktivitas pembelahan sel-sel jaringan pertumbuhan. Menurut Hidayat (1995), klasifikasi meristem

berdasarkan beberapa ciri, yaitu menurut tempat dalam tubuh tanaman, asalnya, jaringan yang dihasilkan, struktur, stadium perkembangan dan fungsinya. Etage-1 adalah stadium yang paling muda sehingga wajar dan sesuai jika lebih meristematik dan mata tunas yang bersumber dari jaringan etage-1 lebih cepat bertunas. Bahkan adakalanya mata tunas etage-1 yang berhasil diokulasi, bertunas sebelum dominasi apikel batang-bawah dihilangkan. Selain karena faktor heritabilitas tunas sebagai sifat bawaan dari asalnya, kecepatan bertunas juga dipengaruhi oleh pengaruh luar yaitu lingkungan. Pemupukan sebagai faktor luar dapat mempercepat mata okulasi bertunas lebih cepat. Adanya pemupukan NPK (15-15-15) pada batang-bawah tanaman okulasi menyebabkan unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia untuk pertumbuhan tunas. Unsur hara yang tersedia kemudian diserap oleh akar tanaman lalu diangkut kebagian atas tanaman (translokasi) untuk menunjang berbagai aktivitas pembelahan sel. Aktifnya pembelahan dan pemanjangan sel akan menyebabkan pembentukan tunas lebih cepat.

Panjang Tunas Okulasi

Pertumbuhan adalah hasil proses metabolisme tanaman, dan selama pertumbuhan terjadi pertambahan ukuran panjang tunas okulasi. Berbagai faktor dalam dan luar berinteraksi mempengaruhi pertumbuhan tunas. Etage atau stadium tumbuh dari cabang plagiotrop kakao sebagai sumber entris terjadi sekali dalam tiga bulan (Poedjiwidodo, 1996). Etage-1 adalah stadium yang paling muda yang mengandung karbohidrat yang lebih sedikit tetapi proteinnya lebih banyak dibanding dengan etage-2 yang lebih tua jaringannya.

Pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa pengaruh interaksi perlakuan sumber entris etage-2 yang dipupuk 4 gram/tanaman adalah perlakuan kombinasi yang menghasilkan tunas okulasi yang terpanjang, yaitu 14,375 cm dibanding dengan perlakuan kombinasi yang lain. Entris dari etage-2 yang lebih tua jaringannya mengandung karbohidrat yang lebih banyak sebagai cadangan makanan untuk menghidupi mata tunas yang diokulasi. Selama proses pertumbuhan tunas okulasi, energi awal diambil dari kulit mata tunas yang ditempelkan (dioculasi), sekalipun tunas okulasinya tumbuh belakangan tetapi setelah tumbuh, cukup tersedia energi awal dari kulit mata tunas yang bermula dari etage-2 yang mengandung cadangan karbohidrat untuk energi pertumbuhan dan pemupukan pada batang bawah mengakibatkan persediaan zat makanan yang dibutuhkan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan tunas cukup banyak tersedia. Aliran air, hara, dan asimilat yang dihasilkan oleh batang bawah ke entris mendukung pertumbuhan tunas okulasi melalui pembelahan sel-sel dan perubahan dinding sel yang berlangsung secara terus menerus mengakibatkan terjadinya perpanjangan sel, karena sel-sel yang terbentuk mengalami pembesaran dan akhirnya membentuk organ yang berdeferensiasi yang menyebabkan tunas entris bertambah panjang. Menurut Gardner, dkk., (1991), karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman. Setyati (1993), menambahkan jika suatu tanaman membuat sel-sel baru, pemanjangan sel-sel, penebalan jaringan, sebenarnya mengembangkan batang, daun dan sistem perakaran. Kalau laju

pembelahan sel, pemanjangannya serta pembentukan jaringan berjalan dengan cepat, pertumbuhan batang, daun dan akar juga akan berjalan dengan cepat. Dalam fase tersebut, tanaman menggunakan sebagian besar karbohidrat yang dibentuknya.

Panjang Tunas Bebas Daun

Pertumbuhan tunas okulasi tidak ada bedanya dengan pertumbuhan stek. Stek dengan bahan umur jaringan sama tetapi panjang bahan stek berbeda, maka tunas yang tumbuh dari stek bersangkutan masing-masing dipengaruhi panjang bahan stek dan cadangan makanan sebagai sumber enersi awal dalam bahan stek. Stek-stek yang lebih panjang menumbuhkan tunas lebih pesat dan batang tunas bebas daun lebih panjang. Demikian pula jika kulit mata okulasi bersumber dari jaringan yang lebih tua mengandung karbohidrat lebih banyak sebagai cadangan awal makanan untuk pertumbuhan tunas okulasi.

Tinggi batang tunas bebas daun yang dipupuk dan tanpa dipupuk berbeda berdasarkan dosis pupuk yang dipergunakan. Batang-bawah yang pernah dipupuk 4 gram NPK (15-15-15) per tanaman (P2) memberikan pengaruh terhadap pertambahan panjang tunas bebas daun sebesar 4,87 cm dan merupakan yang paling tinggi lalu disusul oleh tunas okulasi yang dipupuk 2 gram per tanaman (P1) dan tanpa dipupuk (P0) masing-masing 4,46 dan 3,71 cm (Tabel 3). Hal ini terjadi karena cadangan makanan pada batang-bawah yang pernah dipupuk NPK (15-15-15) memberi pengaruh yang berbeda, berdasarkan kandungan karbohidrat yang terdapat dalam pangkal batang-bawah sebagai enersi awal pertumbuhan tunas okulasi, sebelum tunas okulasi mampu berfotosinteis dengan daunnya yang belum terbentuk.

Jumlah Daun Tunas Okulasi

Sifat pertumbuhan tanaman kakao mengalami flush. Setiap terjadi flush terbentuk satu etage yang diikuti dengan terbentuknya 3 – 6 lembar daun. Kadang-kadang pada satu etage dari pertumbuhan periodik flush tumbuh dan terbentuk 8 lembar daun, jika tunas flush muncul dari percabangan atau batang besar. Oleh karena itu jumlah daun tunas okulasi pada setiap etage sangat dipengaruhi oleh kesuburan fisiologis tanaman batang-bawah. Batang-bawah yang sudah dipupuk menjadi subur dan akan menumbuhkan tunas okulasi yang lebih baik dengan jumlah daun yang lebih banyak.

Pada Tabel 4 terlihat, bahwa semua batang-bawah yang pernah dipupuk menumbuhkan entris okulasi sebagai etage awal dengan jumlah daun yang berbeda banyaknya dbanding tanpa dipupuk. Tunas okulasi yang tumbuh pada batang-bawah yang dipupuk 2 dan 4 gram per tanaman (P1 dan P2) NPK (15-15-15) masing-masing menghasilkan 5,8 helai daun dan berbeda dibanding batang-bawah yang tidak pernah dipupuk dengan jumlah daun 4,8 lembar. Jadi, batang-bawah yang sudah dipupuk tumbuh subur sehingga ukuran tubuh tanaman termasuk diameter menjadi besar. Ukuran diameter besar pada batang-bawah menjadi petunjuk utama untuk objek okulasi sekalipun tinggi tanaman batang-bawah masih pendek. Muhyina (2001) mempergunakan klon U1T1 sebagai batang-bawah untuk okulasi dini (hijau), karena diameter batang-bawah bibit semaian klon UIT1 lebih besar karena berasal dari biji yang berukuran besar yaitu rata-rata berbobot 1,67 gram dibanding klon kakao lain yang berbiji kecil dengan bobot rata-rata 1 gram per biji. Oleh karena itu

batang-bawah yang pernah dipupuk, diameter batangnya yang mengandung cadangan makanan yang cukup untuk menghidupi pertumbuhan dan perkembangan tunas okulasi termasuk pembentukan daun yang lebih banyak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Pertumbuhan tunas okulasi dari etage-2 lebih besar dari etage-1 kecuali pada waktu okulasi mulai bertunas.
2. Pemupukan NPK (15-15-15) dengan dosis 4 g/tanaman memberikan pertumbuhan tunas okulasi yang lebih besar dari 0 dan 2 g/tanaman.
3. Terdapat interaksi antara etage sebagai sumber mata tunas dengan dosis pupuk NPK (15-15-15) dalam mempengaruhi panjang tunas okulasi. Kombinasi perlakuan etage-2 sebagai sumber mata tunas dengan pemupukan 4 g/tanaman menghasilkan tunas okulasi yang terpanjang.

Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas okulasi yang baik disarankan menggunakan pohon entris yang pertumbuhannya baik dan telah mencapai umur produktif dengan menggunakan etage-2 sebagai sumber mata tunas. Untuk mengetahui pengaruh etage sebagai sumber mata tunas dalam menghasilkan okulasi pada kemampuan produksi tanaman yang dihasilkan alangkah baiknya pengamatan bisa dilanjutkan sampai umur produksi tanaman tersebut. Selain itu sebaiknya juga diteliti kemungkinan penggunaan etage-3 sebagai sumber entris perlakuan okulasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Pertumbuhan tunas okulasi dari etage-2 lebih besar dari etage-1 kecuali pada waktu okulasi mulai bertunas.
2. Pemupukan NPK (15-15-15) dengan dosis 4 g/tanaman memberikan pertumbuhan tunas okulasi yang lebih besar dari 0 dan 2 g/tanaman.
3. Terdapat interaksi antara etage sebagai sumber mata tunas dengan dosis pupuk NPK (15-15-15) dalam mempengaruhi panjang tunas okulasi. Kombinasi perlakuan etage-2 sebagai sumber mata tunas dengan pemupukan 4 g/tanaman menghasilkan tunas okulasi yang terpanjang.

Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas okulasi yang baik disarankan menggunakan pohon entris yang pertumbuhannya baik dan telah mencapai umur produktif dengan menggunakan etage-2 sebagai sumber mata tunas. Untuk mengetahui pengaruh etage sebagai sumber mata tunas dalam menghasilkan bibit okulasi pada kemampuan produksi tanaman yang dihasilkan alangkah baiknya bila pengamatan bisa dilanjutkan sampai umur produksi tanaman tersebut. Selain itu ada baiknya juga diteliti kemungkinan penggunaan etage-3 sebagai sumber entris dalam melakukan okulasi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2003. Produksi Kakao Sulawesi Selatan Turun 31%. Harian Neraca Ekonomi 27 Desember 2003.

Djumadi, A., H. Barkin, M. Supu dan R. Alayidrus, 1990. Laporan Kebun Induk Batupanga. Dinas Perkebunan Propinsi Sulawsi Selatan, Ujung pandang.

Dinas Perdagangan Pripinsi Sulawesi Selatan, 2004. Statistik Perdagangan Sulawesi selatan.

Direktorat Jenderal Perkebunan, 2003. Statistik Perkebunan Indonesia.

Dwidjoseputro, 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia Jakarta.

Gardner, P.P., Pearce and R.L. Mitchell., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan: Herawati Susilo). Universitas Indonesia Pers, Jakarta.

Hidayat, E.B., 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Hakim, N. Yusuf Nyakpa, A. M. Lubis, Sutopo Gani, Rusdi Saul, M. Amin Diha, Go Bon Hong, H. H. Bay Ley., 1996. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung.

Hardjowigeno. S., 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.

_____, 1979. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.

Jumin, B.H., 1988. Dasar-Dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Koesriningrum dan Sri Setyati, 1978. Pembiakan Vegetatif. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lee, A.K. 1978. Performance of Some Cocoa Hibrids Under Expored Condition. P. 322-339. In. Proc. Int. Corf. On Cocoa and Coconuts, Kuala Lumpur.

Muhyina, S., 2001. Pertumbuhan dan Perkembangan Berbagai Mata Tunas Okulasi Kakao Dari Entris Pohon Berbeda. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Nasaruddin, 2003. Kakao, Budidaya dan Aspek Fisiologisnya. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Diktat (belum dipublikasikan).

Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Natipulu, L.A., 1990. Penampilan Kakao Introduksi. Buletin Perkebunan 21(1): 7-6.

Pracaya, 1994. Jeruk manis, Varietas, Budidaya dan Pasca Panen. Penebar Swadaya, Jakarta.

Prawoto. A., dan Sri Winarsih, 1992. Botani Tanaman Kakao. Prosiding Bahan-bahan Pelatihan Teknik Budidaya dan Pengolahan Kakao. Pusat Penelitian Perkebunan Jember.

Prawoto, A., dan D. Isbandi, 1986. Kajian okulasi pada tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*). Majelis Pelita Perkebunan Vol. 2 No. 2. Balai Penelitian Perkebunan, Jember.

Poedjiwidodo, 1996. Sambung Samping Kakao. Trubus Agriwidya, Ungaran

Pritchett, W.L., 1979. Properties and management of forest soils. John Wiley and Sons, New York.

Rahardja, P.C., dan Wahyu Wiryanta, 2003. Aneka Cara memperbanyak Tanaman. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Rinsema , W.T., 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Setyamidjaja, 1998. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex, Jakarta.

Sunanto, H., 1995. Cokelat. Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya. Kansius, Jakarta.

Sutejo, M.M., 1994. pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.

Susanto, F.X., 1994. Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil. Kansius, jakarta.

Suriatna, S., 1988. Pupuk dan Pemupukan. Melton Putra, Jakarta.

Suwasono, H., 1987. Hormon Tumbuhan. Rajawali. Jakarta.

Sarief, E.S., 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.

Sutejo, M. M., dan A. G. Kartasapoetra, 1991. Pengantar Ilmu Tanah, Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian. Rineka Cipta, Jakarta.

Sunardjono, H., 1990. Ilmu Produksi Buah-Buahan. Sinar Baru, Bandung.

Sosrosoedirdjo, S., Bachtiar Rivai, dan Iskandar S., 1982. Ilmu Memupuk. CV. Yasaguna, Jakarta.

Setyati, S., 1993. Pengantar Agronomi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Suyoto, S., 1983. Budidaya Coklat. PT. Perkebunan VI, Pabatu, Medan.

Syamsulbahri, 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

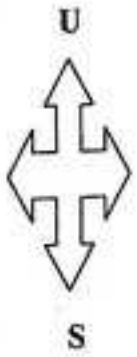
Siregar, T.H.S., S. Riyadi, L. Nuraeni, 2003. Cokelat, Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta.

Wudianto, R., 1996. Membuat Stek, Cangkok dan Okulasi. Penebar Swadaya, Jakarta.

Wijaya, MS., M. Reza, MS., dan E. Tuherkih., 1995. Pengolahan Usaha Pembibitan Tanaman Buah. Penebar Swadaya, Jakarta.

KELOMPOK I	KELOMPOK II	KELOMPOK III	KELOMPOK IV
E1P2	E2P0	E1P1	E2P1
E2P0	E1P1	E2P2	E1P2
E1P1	E2P2	E1P0	E2P0
E2P2	E1P0	E2P1	E1P1
E1P0	E2P1	E1P2	E2P2
E2P1	E1P2	E2P0	E1P0

GAMBAR 2. LAY OUT PERCOBAAN DI LAPANGAN



LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a. Waktu Okulasi Mulai Bertunas (hari)

PERLAKUAN	I	II	III	IV	TOTAL	RATA-RATA
E1P0	13,500	14,000	13,500	14,000	55,000	13,750
E1P1	12,000	11,000	11,500	10,500	45,000	11,250
E1P2	13,000	12,000	11,500	12,000	48,500	12,125
E2P0	15,500	15,000	14,500	15,000	60,000	15,000
E2P1	13,000	12,500	11,500	12,000	49,000	12,250
E2P2	11,500	13,000	12,000	12,500	49,000	12,250
TOTAL	78,500	77,500	74,500	76,000	306,500	12,771

Tabel Lampiran 1b. Sidik Ragam Waktu Okulasi Mulai Bertunas

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
KELOMPOK	3	1,531	0,510			
PERLAKUAN	5	36,802	7,360	26,564**	2,901	4,556
ETAGE (E)	1	3,760	3,760	13,571**	4,543	8,683
PUPUK (P)	2	31,646	15,823	57,105**	3,682	6,359
E X P	2	1,396	0,698	2,519tn	3,682	6,359
GALAT	15	4,156	0,277			
TOTAL	23	42,490				

KK = 4.122 %

Keterangan : tn) Berarti tidak berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,05

**) Berarti sangat berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,01

Tabel Lampiran 2a. Panjang Tunas Okulasi (cm)

PERLAKUAN	I	II	III	IV	TOTAL	RATA-RATA
E1P0	10,600	10,500	10,900	10,650	42,650	10,663
E1P1	11,800	11,950	12,050	12,100	47,900	11,975
E1P2	12,350	13,150	13,100	13,500	52,100	13,025
E2P0	10,050	10,950	11,000	10,650	42,650	10,663
E2P1	12,350	15,100	14,900	14,350	56,700	14,175
E2P2	12,550	14,900	15,150	14,900	57,500	14,375
TOTAL	69,700	76,550	77,100	76,150	299,500	12,479

Tabel Lampiran 2b. Sidik Ragam Panjang Tunas Okulasi

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
KELOMPOK	3	6,027	2,009			
PERLAKUAN	5	54,491	10,898	35,448**	2,901	4,556
ETAGE (E)	1	8,402	8,402	27,327**	4,543	8,683
PUPUK (P)	2	41,166	20,583	66,948**	3,682	6,359
E X P	2	4,923	2,462	8,007**	3,682	6,359
GALAT	15	4,612	0,307			
TOTAL	23	65,130				

KK = 4.443 %

Keterangan : **) Berarti sangat berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,01

Tabel Lampiran 3a. Panjang Tunas Bebas Daun (cm)

PERLAKUAN	I	II	III	IV	TOTAL	RATA-RATA
E1P0	4,150	3,950	3,700	3,650	15,450	3,863
E1P1	4,000	4,300	4,650	4,500	17,450	4,363
E1P2	4,800	4,950	4,550	4,850	19,150	4,788
E2P0	3,500	3,600	3,550	3,600	14,250	3,563
E2P1	4,150	4,850	4,350	4,900	18,250	4,563
E2P2	5,100	4,900	4,750	5,100	19,850	4,963
TOTAL	25,700	26,550	25,550	26,600	104,400	4,350

Tabel Lampiran 3b. Sidik Ragam Panjang Tunas Bebas Daun

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
KELOMPOK	3	0,152	0,051			
PERLAKUAN	5	5,879	1,176	21,027**	2,901	4,556
ETAGE (E)	1	0,004	0,004	0,067tn	4,543	8,683
PUPUK (P)	2	5,557	2,779	49,694**	3,682	6,359
E X P	2	0,318	0,159	2,839tn	3,682	6,359
GALAT	15	0,839	0,056			
TOTAL	23	6,870				

KK = 5.436 %

Keterangan : tn) Berarti tidak berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,05
*) Berarti berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,05
**) Berarti sangat berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,01

Tabel Lampiran 4a. Jumlah Daun Tunas Okulasi (helai)

PERLAKUAN	I	II	III	IV	TOTAL	RATA-RATA
E1P0	5,500	5,000	5,000	4,500	20,000	5,000
E1P1	5,500	6,000	5,500	5,500	22,500	5,625
E1P2	6,000	6,000	5,000	5,000	22,000	5,500
E2P0	4,500	4,000	5,000	5,000	18,500	4,625
E2P1	6,000	6,500	6,000	5,500	24,000	6,000
E2P2	6,000	5,500	6,500	6,500	24,500	6,125
TOTAL	33,500	33,000	33,000	32,000	131,500	5,479

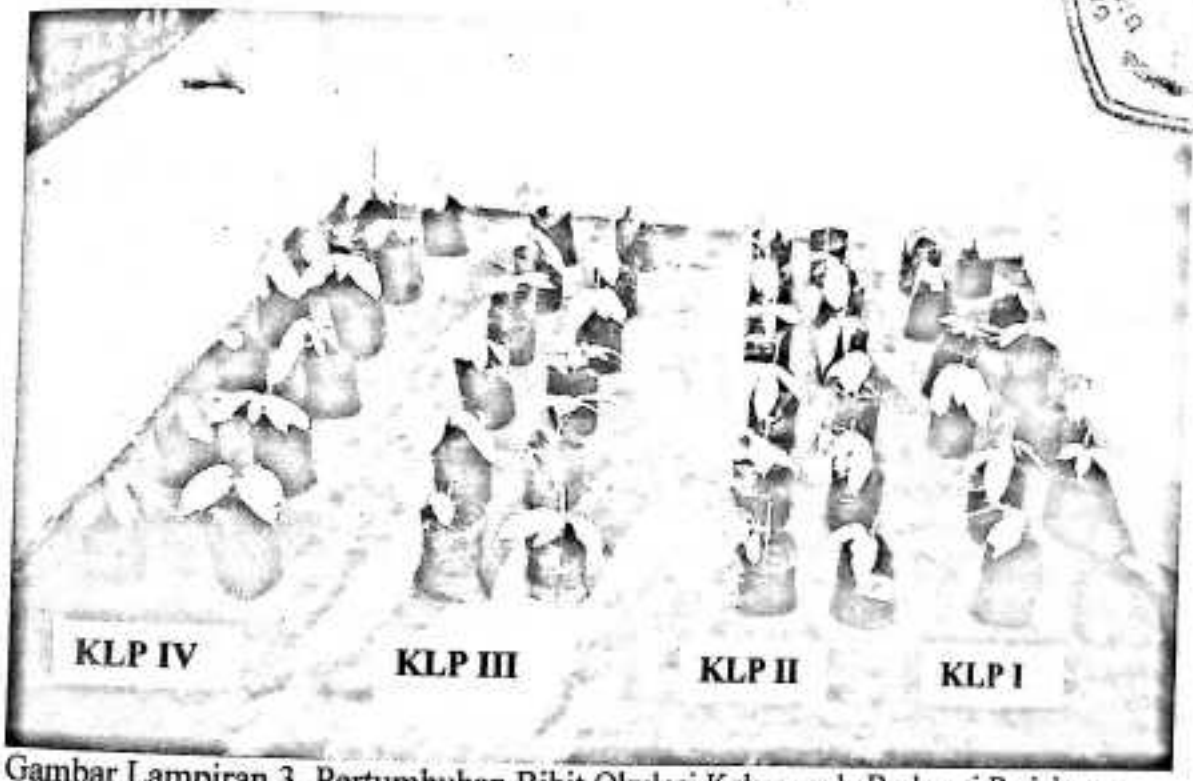
Tabel Lampiran 4b. Sidik Ragam Jumlah Daun Tunas Okulasi

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
KELOMPOK	3	0,198	0,066			
PERLAKUAN	5	6,677	1,335	5,954**	2,901	4,556
ETAGE (E)	1	0,260	0,260	1,161tn	4,543	8,683
PUPUK (P)	2	5,333	2,667	11,889**	3,682	6,359
E X P	2	1,083	0,542	2,415tn	3,682	6,359
GALAT	15	3,365	0,224			
TOTAL	23	10,240				

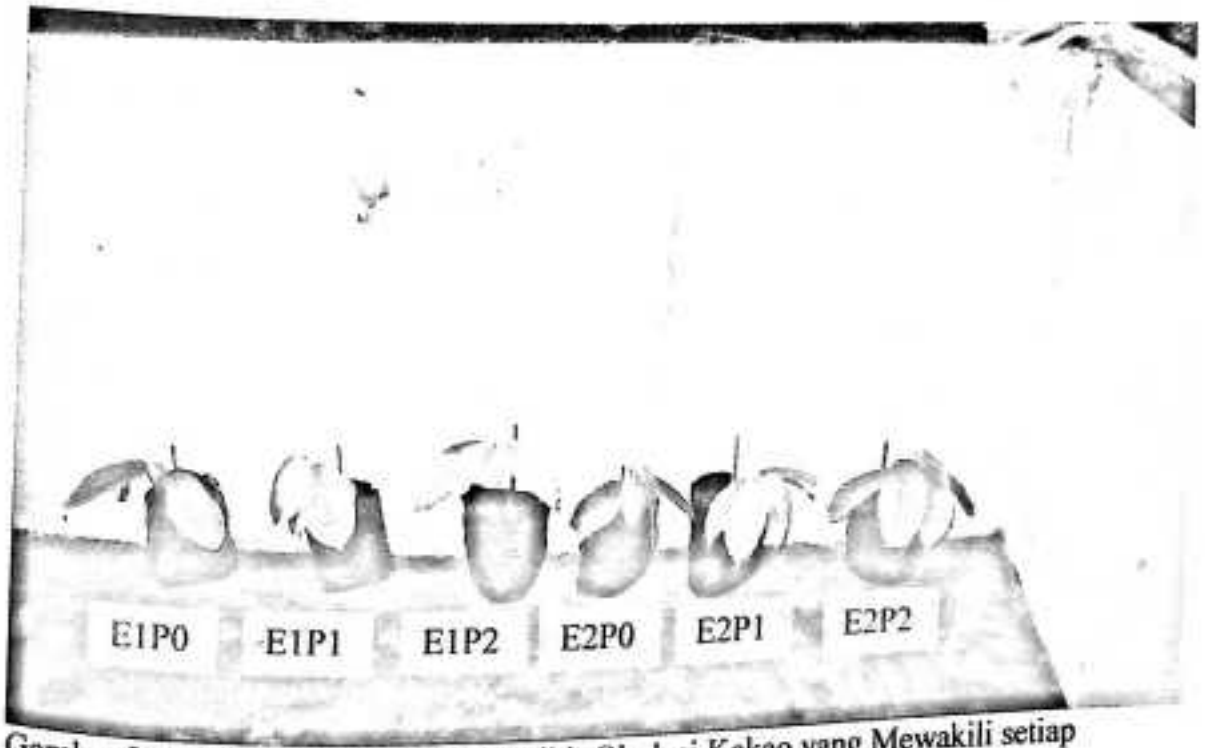
KK = 8.644 %

Keterangan : tn) Berarti tidak berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,05

**) Berarti sangat berpengaruh nyata pada taraf uji α 0,01



Gambar Lampiran 3. Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao pada Berbagai Perlakuan Pada Akhir Pengamatan



Gambar Lampiran 4. Pertumbuhan Bibit Okulasi Kakao yang Mewakili setiap Perlakuan pada Akhir Pengamatan