



**PENGARUH PEMBERIAN URINE SAPI MELALUI
DAUN DAN PANGKAL SETEK KAKAO
(*Theobroma cacao*, L) TERHADAP KEBERHASILAN
PENYETEKAN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Jurusan Budidaya Pertanian
pada Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

WULAN INDRIANA

971510101096

Hadiah

Pembelian

Terima di : 04 JUL 2002

No. Induk : 1113

KLASIRI-E YA INT

Klasik

62374

IND

P

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

MEI, 2002

Diterima oleh

Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebagai **Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)**

Dipertahankan pada

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Mei 2002

Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



Ir. Zahratus Sakdiyah

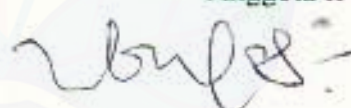
NIP. 130 890 068

Anggota I



Ir. Pudji Raharjo, SU

Anggota II



Ir. Bambang Sukowardojo, MP

NIP. 130 905 615

Mengetahui

Dekan



Ir. H. Arie Mudjiharjati, MS

NIP. 130 609 808

Dosen Pembimbing :

Ir. Zahratus Sakdiyah	(DPU)
Ir. Pudji Rahardjo, SU	(DPA I)
Ir. Bambang Sukowardojo, MP	(DPA II)

MOTTO

**“ ORANG SABAR BERTAHAN SAMPAI PADA
WAKTU YANG TEPAT, KEMUDIAN AKAN
TERBIT SUKACITA BAGINYA”**

(Strakh - 1:23)

Karya Ilmiah Tertulis ini Kupersembahkan

kepada :

- 1. Bapak-Ibuku tercinta "Doa dan Restumulahi yang senantiasa menuntun jalanku menuju ke kesuksesan dan kebahagiaan yang tiada taranya.*
- 2. Mbah Kakung (Alm) dan Mbah Puteri yang senantiasa mendoakan cucunya selalu sukses dalam mencapai cita-citanya.*
- 3. Adikku tercinta (Thole Nanang), yang selalu mendoakan Mbak Iwunk agar sukses dalam manggapai cita-citanya.*
- 4. Mas Dodi "WIDI" (makasih atas bantuan dan doa Mas. Kau selalu menemaniku, membimbingku dan menghiburku baik suka maupun duka).*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan kasih dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **“Pengaruh Pemberian Urine Sapi Melalui Daun dan Pangkal Setek Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Keberhasilan Penyetekan”**.

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 Agronomi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian dan melaksanakan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini;
3. Ir. Zahratas Sakdiyah, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, memberi semangat serta menyempurnakan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;
4. Ir. Pudji Rahardjo, SU, selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah membimbing, memberi semangat serta menyempurnakan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;
5. Ir. Bambang Sukowardojo, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah membimbing, memberi semangat serta menyempurnakan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;

6. Sahabat-sahabatku Yo'c, Mita, Dodo, Ellics, Rumi, Andi (Mbah Kakung), Helu, Pepenk, Mas Taat, Mas Bagus dan Dani. Berkat bantuan dan dorongan semangat dari kalian, aku sanggup menyelesaikan semuanya – Trims.
7. Teman-teman seperjuanganku AGRO'97, "Kalianlah waktu terindahku selama aku menjadi mahasiswa . Tidak akan pernah aku lupakan kenangan indah itu".
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 penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan, tetapi penulis berharap agar dengan penulisan Skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

Jember, Mei 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DOSEN PEMBIMBING	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
I. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. Tinjauan Pustaka	4
2.1 Botani Kakao.....	4
2.2 Syarat Tumbuh.....	5
2.3 Perbanyakkan Tanaman.....	6
2.4 Hormon Tumbuh Urine Sapi Bagi Penyetekan.....	8
2.5 Hipotesa.....	10
III. Metode Penelitian	11
3.1 Tempat dan Waktu.....	11
3.2 Bahan Penelitian.....	11
3.3 Alat Penelitian.....	11
3.4 Metode Penelitian.....	11
3.5 Pelaksanaan Percobaan.....	12
3.5.1 Persiapan Bedengan Penyetekan.....	12
3.5.2 Pembuatan Media Pembibitan.....	13
3.5.3 Pembuatan Setek.....	13
3.5.4 Persiapan larutan Urine Sapi.....	13
3.5.5 Cara Pemberian Hormon Tumbuh.....	14
3.5.6 Penanaman Setek di Polybag.....	14
3.5.7 Pemeliharaan.....	14
3.6 Pengamatan.....	15
3.6.1 Parameter Utama.....	15
3.6.2 Parameter Pendukung.....	15

IV. Hasil Pengamatan dan Pembahasan	16
4.1 Hasil Pengamatan.....	16
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi	16
4.1.2 Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi.....	17
4.1.3 Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Urine Sapi dengan Tempat Pemberian Urine Sapi.....	18
4.2 Pembahasan	19
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi	19
4.2.2 Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi.....	22
V. Kesimpulan dan Saran	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

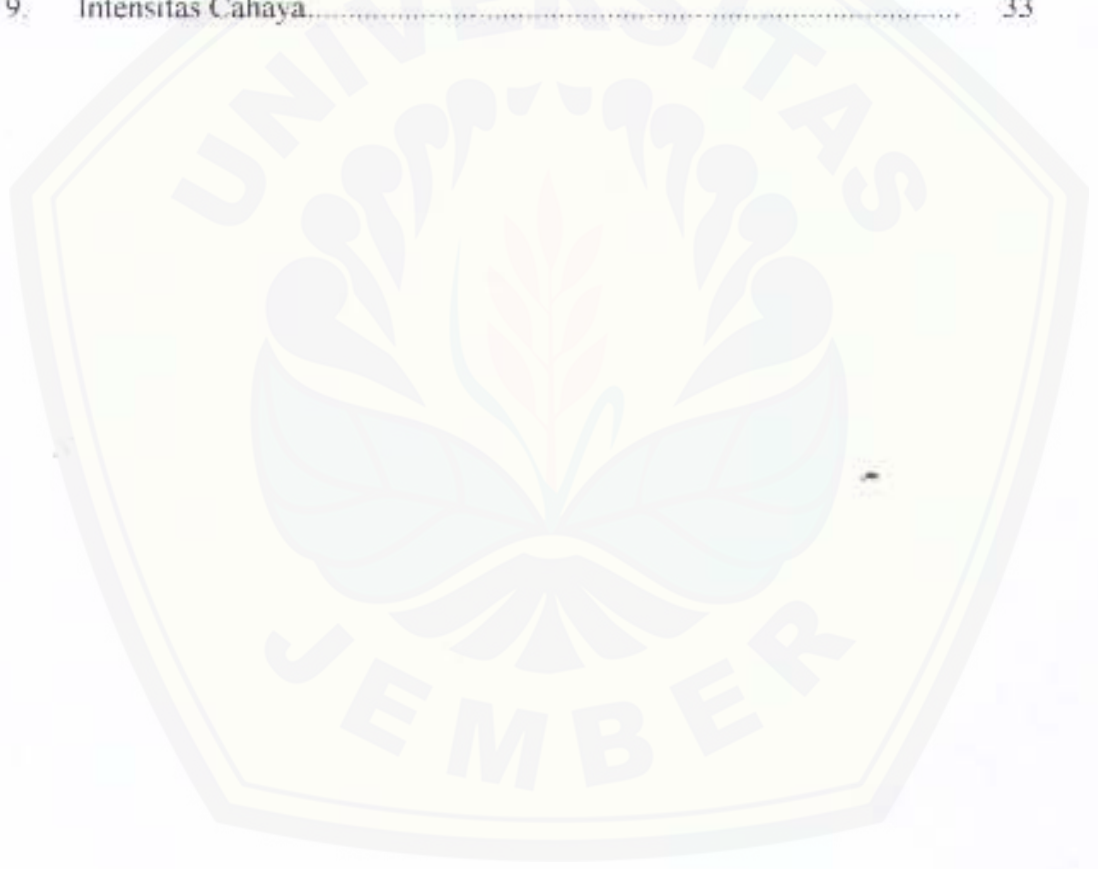
Tabel	Halaman
1. Rangkuman Nilai F-Hitung Berbagai Parameter Pengamatan.....	16
2. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi Terhadap Setek Hidup, Setek Berkalus dan setek Berakar.....	16
3. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi Terhadap Setek Bertunas, Jumlah Akar dan Panjang Akar.....	17
4. Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi Terhadap Setek Hidup, Setek Berkalus dan Setek Berakar.....	17
5. Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi Terhadap Setek Bertunas, Jumlah Akar dan Panjang Akar.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi Terhadap Persentase Setek Hidup, Setek Berkalus, Setek Berakar, dan Setek Bertunas.....	19
2. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi Terhadap Jumlah Akar dan Panjang Akar.....	21
3. Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi Terhadap Persentase Setek Hidup, Setek Berkalus dan Setek Berakar dan Setek Bertunas.....	23
4. Pengaruh Tempat Pemberian Urine Sapi Terhadap Persentase Jumlah Akar dan Panjang Akar.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Ragam Setek Hidup Hari Ke-75.....	30
2. Analisis Ragam Setek Bertunas Hari Ke-75.....	30
3. Analisis Ragam Setek Berakar Hari Ke-75.....	31
4. Analisis Ragam Setek Berkalus Tidak Berakar Hari Ke-75.....	31
5. Analisis Ragam Jumlah Akar Setek Hari Ke-75.....	32
6. Analisis Ragam Panjang Akar Setek Hari Ke-75.....	32
7. Suhu.....	33
8. Kelembaban.....	33
9. Intensitas Cahaya.....	33



WULAN INDRIANA (971510101096) Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. "Pengaruh Pemberian Urine Sapi melalui Daun dan Pangkal Setek Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Keberhasilan Penyetekan". Dosen Pembimbing Ir. ZHRATUS SAKDIYAH (DPU) dan Ir. PUJJI RAHARDJO, SU (DPA)

ABSTRAK

Peningkatan mutu produksi kakao di Indonesia dapat ditingkatkan melalui perbanyak tanaman secara vegetatif. Keuntungan dari perbanyak secara vegetatif adalah akan diperoleh tanaman klonal yang mempunyai sifat genetik sama dengan induknya. Dalam teknik penyetekan, konsentrasi urine sapi yang diberikan melalui daun dan pangkal setek diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan penyetekan. Untuk mengetahui hal tersebut perlu dilakukan penelitian.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2001 di kebun percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penelitian disusun secara faktorial 3x3 dengan dua faktor yaitu konsentrasi urine sapi (B) terdiri atas 3 taraf perlakuan, 0% (B1), 10% (B2), 20% (B3), dan tempat pemberian yang diberikan melalui pangkal setek (C1), diberikan melalui daun (C2), kombinasi pangkal dan daun (C3).

Hasil Analisis menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi urine sapi menunjukkan pengaruh tidak beda nyata pada semua parameter. Tempat pemberian Urine Sapi melalui pangkal, daun dan kombinasi keduanya menunjukkan pengaruh tidak beda nyata pada semua parameter pengamatan. Tidak terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi urine sapi dan tempat aplikasi pemberian urine terhadap keberhasilan penyetekan kakao.

Kata Kunci : Urine Sapi, Kakao.

I. PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kakao merupakan salah satu komoditas penting yaitu sebagai sumber penghidupan bagi petani produsen dan sebagai salah satu bahan penyedap yang sangat diperlukan untuk produksi makanan. Kakao mengandung sumber lemak nabati yang sangat diperlukan oleh industri makanan, industri farmasi dan obat-obatan kecantikan.

Selain biji kakao dimanfaatkan sebagai makanan, limbah dari kulit buah kakao dapat diproses menjadi bahan makanan ternak. Nilai tambah dari tanaman kakao lainnya adalah pulp yaitu limbah dari fermentasi biji kakao. Limbah ini berguna untuk pembuatan alkohol dan cocoa jelly (Sunanto, 1992).

Produksi kakao Indonesia tahun 1997 diperkirakan mencapai 332.929 ton (Disbun dan BPS Sulawesi Selatan, 1998) Kakao rakyat menyumbang 238.516 ton atau $\pm 75\%$ dari produksi nasional (Atmawinata, 1998). Keberhasilan pengembangan kakao ini, telah menempatkan Indonesia sebagai negara produsen kakao keempat terbesar di dunia setelah Pantai Gading, Brasil dan Ghana. Besar kemungkinan bagi produksi kakao Indonesia akan dapat melampaui Brasil dan Ghana. Data ini menunjukkan bahwa peluang Indonesia sebagai penghasil utama kakao dunia semakin nyata (Pujiyanto, 1995). Negara tujuan ekspor kakao adalah Amerika, Singapura, Jerman, Belanda, Cina, Filipina, Inggris, Spanyol dan Australia serta negara-negara di Asia (Poedjiwidodo, 1996).

Peningkatan produksi kakao ini belum diikuti dengan tingkat produktivitas dan mutu yang tinggi. Produktivitas rata-rata kakao Indonesia masih rendah, yaitu 861 kg per hektar per tahun (Anonim dalam Susila, 1996). Mutu yang dihasilkan juga masih rendah tercermin dari banyaknya biji kakao ditolak pembeli. Mutu hasil dari kakao rakyat yang kurang memuaskan berakibat menurunkan citra kakao di pasaran luar negeri, karena itu perlu adanya campur

tangan dari Pemerintah melalui Dinas Perkebunan, Balai Penelitian, para peneliti dari Perguruan Tinggi dan pihak-pihak swasta (Susanto, 1994).

Peningkatan produktivitas dan mutu kakao dapat dilakukan melalui klonalisasi. Klonalisasi adalah upaya perbaikan tanaman dengan cara vegetatif dengan menggunakan bahan tanam dari satu pohon induk atau klon. Manfaat klonalisasi adalah memperoleh tanaman dengan kondisi yang lebih seragam baik dalam bahan tanam maupun produktivitasnya. Perbanyak kakao secara vegetatif dapat dilakukan dengan setek, okulasi, penyusuan, dan penyambungan (Poedjiwidodo, 1996).

Perbanyak tanaman dengan setek telah banyak diketahui keunggulannya. Tanaman yang dihasilkan memiliki sifat genetis yang seragam dan sama dengan induknya termasuk kemampuan berproduksinya. Kemampuan berproduksi pada pertanaman merata sehingga pendugaan produksi lebih mudah dilakukan dan lebih tepat (Prawoto, 1986).

Permasalahan yang dihadapi dalam memperbanyak tanaman kakao dengan setek adalah bagaimana cara mendapatkan bahan setek yang baik terutama apabila digunakan cara yang sederhana, namun demikian diharapkan dapat menghasilkan persentase setek berakar paling tinggi dalam waktu yang relatif singkat (Prawoto dan Saleh, 1983).

Setek yang digunakan untuk perbanyak kakao dapat diambil dari cabang ortotrop maupun cabang plagiotrop yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Kriteria bahan setek yang baik yaitu permukaan bagian bawah cabang berwarna hijau, bagian atasnya berwarna coklat dan ranting tidak sedang bertunas (flush). Bahan setek dipotong sepanjang 3-5 ruas atau kurang lebih 10 cm. Daun disisakan 2-3 lembar, lalu dikupir sebagian. Maksud dari pengupiran ini, agar penguapan pada daun lewat transpirasi dapat dikurangi (Prawoto, 1986).

Menurut Prawoto (1986), untuk memacu berakarnya setek serta meningkatkan jumlah setek yang berakar diperlukan perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT). Pemberian zat tumbuh sebagai zat perangsang dalam

pembentukan akar tanaman dapat diberikan melalui perendaman atau penyemprotan.

Urine sapi sebagai larutan alami mengandung hormon auksin, gibberelin (GA) serta kinetin yang kadarnya beragam menurut ransum pakannya. Menurut Suprijadji (1985), salah satu upaya untuk mempertinggi persentase setek berakar adalah merangsang keluarnya akar dengan cara memberi hormon tumbuh (auksin). Hormon tumbuh tersebut dapat berupa hormon tumbuh sintetis atau hormon tumbuh alami. Pemberian zat tumbuh sebagai zat perangsang dalam pembentukan akar tanaman dapat diberikan melalui perendaman atau penyemprotan.

Urine sapi pada konsentrasi 5% yang terbukti berpengaruh baik pada setek kopi ternyata belum menunjukkan pengaruhnya pada setek kakao. (Prawoto dan Suprijadji, 1992). Pada penelitian ini, akan dibuktikan bagaimana pengaruh urine sapi pada konsentrasi 10-20% dan tempat pemberian urine sapi terhadap keberhasilan penyetekan kakao.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Menentukan konsentrasi urine sapi terhadap keberhasilan penyetekan kakao.
2. Mengetahui pengaruh tempat pemberian urine sapi terhadap keberhasilan penyetekan kakao.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memacu perakaran setek kakao melalui pemanfaatan hormon alami (urine sapi).
2. Sebagai informasi bagi pekebun bahwa urine sapi mampu menggantikan fungsi zat pengatur tumbuh sintetis untuk memacu berakarnya setek kakao.
3. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Kakao

Kakao (*Theobroma cacao*, L.) merupakan satu-satunya spesies diantara 22 jenis dalam genus *Theobroma* yang diusahakan secara komersial. Tanaman ini diperkirakan berasal dari lembah Amazon di Benua Amerika yang beriklim tropis. (Poedjiwidodo, 1996).

Menurut Socrotani (1985), tanaman kakao mempunyai sistematika sebagai berikut :

Divisio	Spermatophyta
Kelas	Dicotyledoneae
Ordo	Malvales
Famili	Sterculiaceae
Genus	<i>Theobroma</i>
Spesies	<i>Theobroma cacao</i> , L.

Kakao mempunyai tipe perkecambahan epigeus yang pada waktu berkecambah, daun kotilnya terangkat ke atas serta membentuk akar tunggang yang tumbuh lurus ke bawah masuk ke dalam tanah. Kedalaman akar tunggang menembus tanah dipengaruhi keadaan air tanah dan struktur tanah. Tanah dengan solum dalam dan drainase baik, akar tunggang tanaman kakao dewasa dapat mencapai kedalaman 1,50 m sedangkan akar lateralnya banyak tumbuh dan berkembang di dekat permukaan tanah pada kedalaman 0 – 30 cm (Prawoto, 1991).

Syamsulbahri (1996) menyatakan bahwa batang kakao pada budidaya perkebunan, tinggi tanaman pada umur 3 tahun berkisar antara 1,8 – 3 meter dan pada umur lebih dari 12 tahun bisa mencapai 4,5 – 7 meter. Tinggi tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh intensitas naungan dan faktor tumbuh yang tersedia. Batang tanaman kakao bersifat *dimorfisme* yang berarti mempunyai 2 macam tunas vegetatif, tunas yang tumbuhnya tegak ke atas (ortotrop) dan tunas yang tumbuhnya ke arah samping (plagiotrop).

Bunga kakao untuk setiap pohon bisa mencapai 5.000 – 12.000 bunga per pohon per tahun dan dari sejumlah bunga yang ada, yang mampu menjadi buah hanya berkisar 1%. Hal ini disebabkan karena terjadinya flush bersamaan dengan masa pembungaan sehingga terjadi kompetisi unsur hara untuk pertumbuhan daun-daun muda dan pembentukan buah. Menurut Susanto (1994), untuk mengatasi masalah tersebut dan mempertahankan produksi kakao agar tetap baik, perlu adanya pemangkasan. Bunga kakao merupakan bunga sempurna yang terdiri dari 5 helai daun kelopak dan 10 helai benang sari. Bunga kakao termasuk bunga *kauliflori*, dimana bunga kakao berkembang dari bekas ketiak daun baik pada batang maupun pada cabang. Warna bunga kakao yaitu putih keungu-unguan atau kemerah-merahan tergantung pada kultivar tanaman kakao.

Buah kakao merupakan buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebalnya 1 – 2 cm. Buah kakao yang masih muda, keadaan bijinya menempel pada bagian kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji akan terlepas dari kulit buah. Setiap buah terdapat 30 – 50 biji, tergantung pada jenis tanaman (Siregar, 1999).

2.2 Syarat Tumbuh

Wilayah penanaman kakao terletak pada daerah 10°LU - 10°LS , namun penyebaran penanaman kakao secara umum terletak pada daerah 7°LU - 18°LS . Indonesia yang berada pada 5°LU - 10°LS merupakan daerah sesuai untuk pengembangan pertanaman kakao (Syamsulbahri, 1996).

Areal penanaman kakao yang ideal adalah daerah-daerah bercurah hujan 1.100-3.000 mm per tahun (Warintek - Progressio, 2001). Tanah mengandung pasir diperlukan curah hujan lebih dari 2.000 mm per tahun. Daerah curah hujannya lebih rendah dari 1.500 mm per tahun masih dapat ditanami kakao bila tersedia air irigasi.

Temperatur yang tinggi akan memacu pembungaan, tetapi kemudian bunga akan segera gugur. Pembungaan akan lebih baik jika berlangsung pada

temperatur 26°C – 30°C pada siang hari dibandingkan bila terjadi pada temperatur 23°C . Pengaruh pembungaan pada malam hari lebih baik pada temperatur 26°C daripada temperatur 23°C – 30°C (Siregar, 1999).

Menurut Susanto (1994), sinar matahari yang banyak pada saat pembibitan menyebabkan batang bibit menjadi kecil-kecil, daun sempit dan bibit relatif pendek, sehingga diperlukan naungan agar pertumbuhan bibit lebih cepat. Pengaturan naungan atau pohon pelindung sangat diperlukan agar diperoleh keseimbangan antara cahaya matahari yang dibutuhkan dengan kebutuhan optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan kakao. Respon tanaman kakao terhadap sinar matahari yang paling berperan adalah intensitas cahaya matahari (Syamsulbahri, 1996).

Tanaman kakao dapat tumbuh subur dan berbuah banyak di daerah yang mempunyai ketinggian 1 – 600 m di atas permukaan laut, walaupun dapat tumbuh juga sampai pada ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Kemasaman tanah optimum yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kakao berkisar antara pH 6 – 7 dan mengandung cukup udara dan air (Suhendi, 1998). Menurut Sunanto (1992), tanah dengan pH dibawah 5 dapat diatasi dengan pengapuran, yaitu untuk setiap menaikkan 1 skala nilai pH membutuhkan batu kapur sebanyak 2 ton per hektar atau kapur tembok sebanyak 1.500 kg per hektar. Tanah yang digunakan hendaknya cukup gembur, mengandung humus atau bahan organik terutama pada lapisan tanah bagian atas (sampai kedalaman 25 cm dari permukaan tanah).

2.3 Perbanyak Tanaman

Tanaman kakao dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyak secara generatif digunakan bahan tanam berupa benih yang merupakan hasil persatuan antara sel kelamin jantan dengan sel kelamin betina. Perbanyak secara vegetatif digunakan bahan tanam berupa bagian vegetatif tanaman yaitu akar, batang, cabang atau daun (Winarno, 1995).

Persiapan bahan tanam kakao perlu dipersiapkan terlebih dahulu sebelum penanaman, yaitu persiapan pembibitan. Pembibitan perlu dilakukan karena jarang sekali biji langsung ditanam di lapang, mengingat pertumbuhan kakao lebih mudah di pembibitan daripada di lapang. Perawatan dalam pembibitan dapat lebih intensif dan kebutuhan air dalam musim kering dapat terpenuhi sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat. Tanaman dalam pembibitan dapat diseleksi yang baik dan kuat untuk ditanam di lapang. Langkah utama untuk memenuhi keperluan pembibitan adalah menentukan tempat pembibitan yang sesuai dengan kriteria pembibitan, antara lain : pengatusannya baik, tempat datar, terlindung dari angin dan penyinaran langsung dari matahari, terlindung dari gangguan hewan dan mudah diawasi.

Biji untuk benih diambil dari buah masak optimal karena biji dari buah yang kelewat masak akan berkecambah dalam buah, sehingga daya tumbuhnya sudah habis. Biji yang digunakan sebagai benih diambil dari biji bagian tengah karena besarnya seragam dan diharapkan pertumbuhan akan seragam. Biji kakao tidak mempunyai masa dormansi sehingga biji yang digunakan sebagai benih harus segera dikecambahkan di persemaian atau langsung di polybag, pada hari kelima biji sudah mulai berkecambah (Syamsulbahri, 1996).

Perbanyakan secara vegetatif yang sering digunakan pada pertanaman kakao adalah setek dan okulasi. Keturunan yang dihasilkan dari perbanyakan vegetatif akan mempunyai sifat genetis sama dengan pohon induknya, termasuk kemampuan berproduksi. Kemampuan berproduksi pada pertanaman merata, sehingga pendugaan produksi lebih mudah dan lebih tepat dilakukan (Soerotani, 1985). Setek yang digunakan untuk perbanyakan kakao dipilih dari cabang ortotrop maupun cabang plagiotrop yang sedang dalam keadaan dorman dan untuk mengurangi penguapan, daun-daun dikupir setengahnya (Poedjiwidodo, 1996). Cabang yang dipilih untuk setek diambil dari cabang *semi hardwood* artinya cabang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, bagian bawah berwarna coklat dan bagian atas berwarna hijau. Pohon kakao yang akan di setek harus jelas identitasnya yaitu mempunyai kemampuan

berproduksi tinggi, sehat (bebas dari hama dan penyakit) dan perakaran baik (Wudianto, 2000).

Keuntungan perbanyak tanaman dengan setek adalah cepat berbunga dan berbuah serta populasi yang dihasilkan mempunyai sifat yang homogen sehingga produksi yang diperoleh lebih tinggi daripada produksi tanaman asal semaian (Prawoto, 1986).

Menurut Suprijadji (1989), untuk memperoleh bibit asal setek yang baik dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah : cara penyetekan, bahan setek, bentuk potongan, bagian setek yang tertanam, dan penggunaan zat pengatur tumbuh. Pemberian zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tertentu dimaksudkan untuk merangsang terbentuknya akar.

Ukuran keberhasilan penyetekan adalah pembentukan akar karena terbentuknya akar merupakan indikasi dari pertumbuhan tanaman. Pembentukan akar pada setek dapat dirangsang dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (Wudianto, 2000).

2.4 Hormon Tumbuh Urine Sapi Bagi Penyetekan

Kemampuan berakar setek berbeda yaitu tergantung pada klonnya. Salah satu upaya untuk mempertinggi persentase jumlah akar dari setek adalah merangsang keluarnya akar dengan cara memberi hormon tumbuh. Hormon tumbuh tersebut dapat berupa hormon tumbuh sintetis maupun hormon tumbuh alami. Zat pengatur tumbuh alami bila dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis lebih menguntungkan zat pengatur tumbuh alami, karena hormon tumbuh sintetis lebih mahal sedangkan hormon tumbuh alami lebih murah dan mudah diperoleh. Salah satu hormon tumbuh alami tersebut adalah urine sapi (Suprijadji, 1985).

Urine merupakan hasil ekskresi dari ginjal yang mengandung air, urea dan produk metabolik yang lain. Di dalamnya terkandung pula jenis mineral dan hormon yang diekstrak dari makanan dicerna dalam usus (Prawoto dan Suprijadji, 1992).

Pemanfaatan urine sapi sebagai perangsang perakaran setek kopi membuktikan bahwa urine sapi mampu meningkatkan persentase setek kopi berakar, dan hasilnya sama dengan perlakuan ZPT sintetis yaitu IBA dan Rootone F (Suprijadji *et al.*, 1988).

Jumlah nutrisi terkandung pada urine sapi terdiri atas 50 %, 10 % P_2O_5 dan 90 % K_2O (J. Hart, 1997). Hormon yang dikandung oleh ternak yaitu auksin dan gibberelin (GA). Kadar auksin : 161,64 – 782,78 ppm sedangkan GA : 0 – 937,88 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian dari Prawoto dan Suprijadji (1992), menunjukkan bahwa kadar hormon auksin dalam urine sapi lebih banyak dibandingkan dengan domba, kambing, kerbau dan kuda. Kadar hormon dalam urine relatif sedikit pada hari pertama. Kadar hormon urine cenderung meningkat dan dapat bertahan sampai sekitar satu minggu. Kandungan hormon dalam urine sangat beragam menurut jenis ternak, dimana hormon sapi kereman cenderung lebih banyak daripada sapi pekerja. Hal ini disebabkan karena pakan sapi kereman lebih terjamin jumlah dan keteraturannya sehingga besar kemungkinannya untuk mengekstrak dan mengeluarkan produk buangan berupa urine (Suprijadji, 1992).

Hormon tumbuh auksin berfungsi sebagai perangsang keluarnya akar dan tunas tetapi juga dapat menghambat pertumbuhan. Hormon pada konsentrasi rendah dapat menggiatkan pertumbuhan akar dan batang. Pertumbuhan batang, akar dapat pula terhambat pada konsentrasi tertentu (Meyer dan Anderson, 1965). Gibberelin berpengaruh pada pembentukan akar lateral dan mendukung inisiasi akar (Hartmann dan Kester, 1983).

Dwiwarni (1989) menyatakan bahwa pada setek panili, perendaman setek di dalam larutan urine sapi dengan konsentrasi 5% lebih baik dibandingkan konsentrasi 10%, dimana urine sapi dengan konsentrasi 5% mampu meningkatkan persentase setek bertunas, jumlah akar, panjang akar, panjang tunas dan jumlah daun. Pada setek kopi perlakuan urine sapi dengan konsentrasi 5% telah menunjukkan pengaruh yang baik pada persentase setek berakar (Supriadji, 1985).

2.5 Hipotesa

1. Ada perbedaan respon terhadap keberhasilan penyetakan di antara pemberian konsentrasi urine sapi yang dicobakan.
2. Ada perbedaan respon terhadap keberhasilan penyetakan di antara tempat aplikasi pemberian urine sapi yang dicobakan.
3. Ada pengaruh interaksi antara pemberian konsentrasi urine sapi dan tempat aplikasi pemberian urine terhadap keberhasilan penyetakan.





III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Kaliwining dengan ketinggian tempat 45 m di atas permukaan laut (dpl), adapun waktu pelaksanaannya dimulai bulan April sampai dengan Juni 2001.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi entres kakao lindak klon TSH 858, urine sapi, kantong plastik (polybag), plastik sungkup, pasir, fungisida (Dithane M-45), dan insektisida (Ekalux dan Orthene).

3.3 Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain gunting pangkas, pisau sambung, penggaris, termohyrometer, gembor, handsprayer dan lux meter (intensitas cahaya).

3.4 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Stek kakao yang dibutuhkan untuk masing-masing ulangan sebanyak 25 stek, dan kebutuhan setek seluruhnya berjumlah 675 tanaman. Adapun faktor yang dicobakan adalah sebagai berikut:

1. Faktor pertama, konsentrasi urine sapi (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

$$B_1 = 0 \%$$

$$B_2 = 10 \%$$

$$B_3 = 20 \%$$

2. Faktor kedua, tempat pemberian urine sapi (C) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

C_1 = Pemberian urine sapi melalui pangkal setek.

C_2 = Pemberian urine sapi melalui daun.

C_3 = Kombinasi antrara C_1 dan C_2 .

Kombinasi perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

B_1C_1	B_2C_1	B_3C_1
B_1C_2	B_2C_2	B_3C_2
B_1C_3	B_2C_3	B_3C_3

Menurut Yitnosumarto (1993), model matematis dari rancangan percobaan ini adalah sebagai berikut:

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

dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan untuk faktor konsentrasi urine sapi (B) pada taraf ke-i dan faktor tempat pemberian urine (C) pada taraf ke-j dan ulangan ke-k.

μ = Nilai rata-rata umum.

σ_k = Pengaruh kelompok ke-k.

σ_i = Pengaruh faktor B pada taraf ke-i.

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

δ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan.

3.5 Pelaksanaan Percobaan

3.5.1 Persiapan Bedengan Penyetekan

Bedengan hendaknya mempunyai kondisi tanah subur, letaknya datar, bebas dari gulma, akar-akar pohon dan batu. Bedengan bagian atas dilapisi pasir halus setebal 15 cm. Tepi bedengan diberi dinding penahan batu bata agar lapisan pasir tidak hanyut oleh air.

Ukuran bedengan adalah lebar 1,2 m, panjang 10 m dan tebal \pm 10 cm. Bedengan diberi naungan terbuat dari anyaman daun tebu untuk menghindari tetesan air hujan dan terik matahari.

3.5.2 Pembuatan Media Pembibitan

Tempat pembibitan setek menggunakan polybag berukuran 20 x 30 cm, tebalnya 0,08 mm dan pada bagian bawah diberi lubang secukupnya untuk pembuangan air. Media Pembibitan berupa campuran tanah subur dicampur pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan 2 : 1 : 1, kemudian diayak sampai halus dan dimasukkan ke polybag sampai \pm 2 cm di bawah tepi atas (bibir) polybag dan segera disiram air sampai jenuh.

3.5.3 Pembuatan setek

Entres kakao yang dibutuhkan untuk penyetekan adalah entres kakao lindak diambil pada pagi hari karena kelembaban udara pada pagi hari tinggi dan tanaman sedang tidak mengalami pertumbuhan. Bahan setek dipotong 3-5 ruas atau \pm 10 cm. Pemotongan setek berbentuk miring agar permukaan tempat tumbuhnya akar lebih luas dan dapat dihasilkan satu akar yang besar pada ujung setek. Entres kakao pada bagian ujung dilapisi parafilm, untuk mengurangi penguapan.

Peranan daun pada setek cukup besar, karena daun akan melakukan proses asimilasi dan hasil asimilasi dapat mempercepat pertumbuhan akar. Jumlah daun yang terlalu banyak dapat menghambat pertumbuhan akar dan mempercepat proses penguapan. Penguapan pada daun dapat dikurangi dengan cara dikupir sebagian dan daun yang diikutkan hanya 2-3 lembar saja.

3.5.4 Persiapan Larutan Urine Sapi

Urine yang digunakan sebagai zat pengatur tumbuh berasal dari sapi pekerja. Pengambilan urine dilakukan pukul 09.00 WIB yaitu satu hari sebelum pelaksanaan percobaan. Pembuatan konsentrasi urine sapi yaitu dengan cara melarutkan urine sapi dalam air. Larutan urine sapi masing-masing konsentrasi dibuat dengan cara sebagai berikut :

10 % = 10 ml urine sapi + 100 ml air

20 % = 20 ml urine sapi + 100 ml air.

3.5.5 Cara Pemberian Hormon Tumbuh

Hormon tumbuh yang diberikan pada setek kakao berupa hormon tumbuh alami yaitu urine sapi dengan konsentrasi 10 % dan 20 %. Hormon tumbuh tersebut berfungsi sebagai perangsang keluarnya akar dan tunas. Pencelupan setek kakao dalam hormon tumbuh dilakukan secara cepat \pm 5 detik melalui pangkal (C_1), dan daun (C_2). Pencelupan dan penyemprotan setek kakao dalam hormon tumbuh dilakukan pada aplikasi yang ketiga (C_3) yaitu pencelupan melalui pangkal dan penyemprotan melalui daun.

3.5.6 Penanaman Setek di Polybag

Setek yang sudah mendapatkan perlakuan, ditanam ke dalam polybag dan diberi sungkup plastik. Setek kakao membutuhkan sungkup plastik transparan untuk proses pembibitan. Rangka sungkup plastik terbuat dari bambu yang panjangnya 6 m, lebar 1,5 m dan tingginya 75 cm. Sungkup ditempatkan di bawah naungan beratap terbuat dari anyaman daun tebu sehingga menghasilkan kondisi iklim yang memenuhi persyaratan pertumbuhan setek kakao, dimana suhu optimum yang diperlukan 25°C , kelembaban nisbi rata-rata 70 – 80% dan intensitas sinar berkisar antara 25 – 35%.

3.5.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan setek selama berumur 1-3 minggu terdiri dari penyiraman air yang dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Penyiraman setek setelah berumur lebih dari 4 minggu dilakukan satu kali sehari. Pemberian insektisida Ekalux atau Orthene dengan konsentrasi 0,2-0,3 persen disemprotkan seminggu sekali untuk mencegah serangan hama dan Dithane M-45 dengan konsentrasi 0,2-0,3 persen disemprotkan bila terlihat adanya serangan jamur.

3.6 Pengamatan

3.6.1 Parameter Utama

Pengamatan dilakukan pada hari ke-75 setelah tanam dengan parameter sebagai berikut :

1. Persentase setek hidup, dihitung berdasarkan jumlah setek yang hidup dari 25 setek yang di tanam
Kriteria setek hidup, yaitu : batang setek masih dalam keadaan segar, setek berkalus, setek berakar dan tumbuh tunas
2. Persentase setek berakar, dihitung berdasarkan jumlah setek yang berakar dari 25 setek yang di tanam
3. Persentase setek berkalus, dihitung berdasarkan jumlah setek yang berkalus dari 25 setek yang di tanam
4. Persentase setek bertunas, dihitung berdasarkan jumlah setek yang bertunas dari 25 setek yang di tanam
5. Jumlah akar, dihitung berdasarkan jumlah akar yang tumbuh
6. Panjang akar, diukur dari pangkal akar sampai dengan ujung akar dan diukur dari akar yang terpanjang

3.6.2 Parameter Pendukung

Pengamatan terhadap parameter pendukung dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari (08.00 WIB) dan siang hari (12.00 WIB) selama dua kali seminggu. Parameter-parameter tersebut antara lain :

1. Intensitas sinar yaitu mengukur intensitas sinar di dalam dan di luar sungkup dibandingkan dengan sinar langsung dikalikan 100%, menggunakan luxmeter,
2. Suhu yaitu mengukur suhu di dalam sungkup, menggunakan termohyrometer.
3. Kelembaban yaitu mengukur kelembaban udara di dalam sungkup menggunakan termohyrometer.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan konsentrasi urine sapi 10% sampai dengan 20% tidak berpengaruh nyata terhadap keberhasilan penyetekan kakao.
2. Perlakuan tempat pemberian urine sapi pada pangkal, daun, serta kombinasi pangkal dan daun setek tidak menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap keberhasilan penyetekan kakao.
3. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi dan tempat pemberian urine sapi terhadap keberhasilan penyetekan kakao.

5.2 Saran

Penelitian ini belum dapat dijadikan acuan sepenuhnya oleh karena itu perlu dilanjutkan dengan beberapa interval konsentrasi urine sapi dan waktu pencelupan untuk memperoleh tingkat keberhasilan penyetekan yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D.T. 1990. *Pengaruh Konsentrasi IBA dan Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Setek Panili (Vanilla planifolia)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura : Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Atmawinata dan Surip Mawardi. 1998. *Dukungan Lembaga Penelitian Untuk Memantapkan Perkakaoran di Indonesia*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 14 (1) : 1-9
- Disbun dan BPS Sulsel. 1998. *Pemasaran – Kakao (Theobroma cacao L.)*, (Online), (<http://www.bi.go.id/sipuk/lm/ind/kakao/pemasaran.htm>, diakses 16 Mei 2002)
- Dwidjoseputro. 1988. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta, 233p
- Dwiwarni, I. 1989. *Pengaruh Penggunaan Urine Sapi dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Setek Panili*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rempah. LITTRI, 15 (1) : 36-41
- Hartmann, H.T dan D.E. Kester (1983). *Plant Propagation Principles and Practices*. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 727p
- Heddy, S. 1996. *Hormon Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hart, J., M. Gangwer, M. Graham dan E.S. Marx. 1997. *Dairy Manure as a Fertilizer Source*. Oregon State University
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Mahriani. 1993. *Pengaruh Pemotongan Akar Kecambah Terhadap Regenerasi Akar dan Pertumbuhan Bibit Kakao*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Meyer, B.S dan D.B. Anderson. 1965. *Plant Physiology*. D. Van Nostrand Company Inc., New York, 784p
- Poedjiwidodo. 1996. *Sambung Samping Setek Kakao*. Trubus Agriwidya Ungaran.

- Prawoto dan Moch. Saleh. 1983. *Pengaruh Madu Lebah, IBA dan Bentuk Setek Terhadap Perakaran Setek Kakao*. Menara Perkebunan, 51(1): 7 – 16
- _____. 1986. *Beberapa Aspek Dalam Pembuatan Setek tanaman Kakao*. Pelita Perkebunan, 2(1) : 29 – 39
- _____. 1986. *Cara Pembuatan Setek Tanaman Kakao*. Warta BPP. Jember, No. 4 : 28-32
- _____. 1991. *Botani Tanaman Kakao dalam Bahan Pelatihan Teknik Budidaya dan Pengolahan Kakao*. Pusat Penelitian Kakao Jember, 42p
- _____ dan Gatut Suprijadji. 1992. *Kandungan Hormon Dalam Air Seni Beberapa Jenis Ternak*. Pelita Perkebunan, 7(4) :79 – 88
- _____. 1993. *Prospek Indonesia Sebagai Produsen Kakao Dunia*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, No.14 : 1-8
- Prayitno. 1989. *Model Dugaan Pemberian IBA Terhadap Daya Perakaran Setek Kopi Robusta Klon BP 308 pada Beberapa Macam Media*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember
- Pujiyanto, Pudji Rahardjo, dan Soedarsono. 1995. *Upaya Peningkatan Produktivitas dan Mutu Kakao Lindak Indonesia Melalui Klonalisasi*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 11 (2) : 61-68
- Siregar, T.H.S. 1999. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Cokelat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Soerotani, S. 1985. *Bercocok Tanam Khusus Kakao*. Lembaga Pendidikan Perkebunan (LPP) Yogyakarta. Yogyakarta
- Suhendi, D. 1998. *Pembangunan Kebun Benih Kakao dan Prosedur Sertifikasinya*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 14 (1) : 98-99
- Sunanto, H. 1992. *Cokelat Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya*. Kanisius. Yogyakarta
- Suprijadji. 1985. *Pengaruh Beberapa Macam Hormon Dalam Air Seni Beberapa Jenis Ternak*. Pelita Perkebunan, 7(4) : 79 – 84
- _____, Iskandar Nyoman Tjarja, Soenaryo. 1988. *Pengamatan Kualitatif Auksin Kinetin, Gibberelin Pada Urin Sapi, Kambing dan Domba*. Warta BPP. Jember, No.7 : 24 – 28

- _____ 1989. *Pengaruh Perendaman dan konsentrasi IBA Terhadap Perakaran Setek Daun Bermata Tunas Pada Kopi Robusta*. Pelita Perkebunan, 4(4) : 124 - 129
- _____ dan Abdul Mukti Nur. 1986. *Pembuatan Setek Kopi*. Warta BPP. Jember, No. 4 : 8 - 15
- Susanto. 1994. *Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Kanisius. Yogyakarta
- Susila, W.R. 1996. *Prospek Pasar Kakao Dunia*. Warta Puslit Kopi dan Kakao, 12 (1) : 1-11
- Syamsulbahri. 1996. *Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Warintek - Progressio. 2001. *Botani Kakao (Theobroma cacao L)*, (Online), (<http://warintek.progressio.or.id/perkebunan/coklat>, diakses 16 Mei 2002)
- Winarno,H. 1995. *Klon-klon Unggul untuk Mendukung Klonalisasi, Kakao Lindak*. Warta Puslit Kopi dan Kakao, 11(2) : 77-81
- Yitnosumarto. 1993. *Perancangan Percobaan, Analisis dan Interpretasinya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Lampiran 1. Analisis Ragam Setek Hidup Hari Ke-75

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>5%</i>	<i>1%</i>
Kelompok	2	1.319,326	659,663	9,951	3,634	6,226
Perlakuan	8	200,551	25,069	0,378 ns	2,591	3,890
Konsentrasi (B)	2	20,258	10,129	0,153 ns	3,634	6,226
Tempat Aplikasi (C)	2	91,716	45,858	0,692 ns	3,634	6,226
Interaksi (BC)	4	88,578	22,144	0,334 ns	3,007	4,773
Galat/Sisa	16	1.060,671	66,292			
Total	26	2.580,549				
KK	19,00%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 2. Analisis Ragam Setek Bertunas Hari Ke-75

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>5%</i>	<i>1%</i>
Kelompok	2	1.315,658	657,829	9,152	3,634	6,226
Perlakuan	8	595,961	74,495	1,036 ns	2,591	3,890
Konsentrasi (B)	2	33,606	16,803	0,234 ns	3,634	6,226
Tempat Aplikasi (C)	2	128,252	64,126	0,892 ns	3,634	6,226
Interaksi (BC)	4	434,103	108,526	1,510 ns	3,007	4,773
Galat/Sisa	16	1.149,996	71,875			
Total	26	3.061,614				
KK	24,31%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 3. Analisis Ragam Setek Berakar Hari ke-75

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah		Nilai F-Hitung	F Tabel	
		Kuadrat	Kuadrat Tengah		5%	1%
Kelompok	2	716,203	358,102	12,520	3,634	6,226
Perlakuan	8	162,530	20,316	0,710	ns	2,591
Konsentrasi (B)	2	37,876	18,938	0,662	ns	3,634
Tempat Aplikasi (C)	2	52,807	26,403	0,923	ns	3,634
Interaksi (BC)	4	71,847	17,962	0,628	ns	3,007
Galat/Sisa	16	457,622	28,601			4,773
Total	26	1.336,355				

KK 19,05%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 4. Analisis Ragam Setek Berkalus Hari Ke-75

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah		Nilai F-Hitung	F Tabel	
		Kuadrat	Kuadrat Tengah		5%	1%
Kelompok	2	353,369	176,685	1,870	3,634	6,226
Perlakuan	8	490,114	61,264	0,648	ns	2,591
Konsentrasi (B)	2	95,961	47,980	0,508	ns	3,634
Tempat Aplikasi (C)	2	1,391	0,695	0,007	ns	3,634
Interaksi (BC)	4	392,762	98,191	1,039	ns	3,007
Galat/Sisa	16	1.511,727	94,483			4,773
Total	26	2.355,210				

KK 34,67%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 5. Analisis Ragam Jumlah Akar Hari Ke-75

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>5%</i>	<i>1%</i>
Kelompok	2	0,23499	0,11749	0,120	3,634	6,226
Perlakuan	8	5,52025	0,69003	0,704 ns	2,591	3,890
Konsentrasi (B)	2	0,39703	0,19851	0,203 ns	3,634	6,226
Tempat Aplikasi (C)	2	1,50410	0,75205	0,768 ns	3,634	6,226
Interaksi (BC)	4	3,61913	0,90478	0,924 ns	3,007	4,773
Galat/Sisa	16	15,67521	0,97970			
Total	26	21,43045				

KK 31,07%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 6. Analisis Ragam Panjang Akar Hari Ke-75

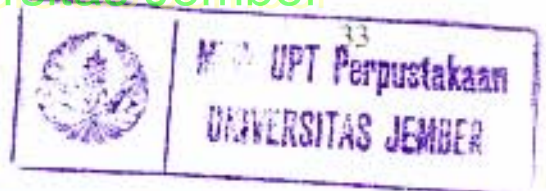
<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>5%</i>	<i>1%</i>
Kelompok	2	6,972	3,486	1,102	3,634	6,226
Perlakuan	8	9,586	1,198	0,379 ns	2,591	3,890
Konsentrasi (B)	2	0,000	0,000	0,000 ns	3,634	6,226
Tempat Aplikasi (C)	2	0,439	0,219	0,069 ns	3,634	6,226
Interaksi (BC)	4	9,147	2,287	0,723 ns	3,007	4,773
Galat/Sisa	16	50,603	3,163			
Total	26	67,161				

KK 28,18%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 7. Data Pengamatan Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Tanggal	Di dalam sungkup		Di luar sungkup	
	08.00	12.00	08.00	12.00
24 April-01	25	28	26	29
27 April-01	23	26	25	28
1 Mei-01	25	28	26	28
4 Mei-01	25	27	27	29
8 Mei-01	24	26	26	28
11 Mei-01	24	27	24	29
14 Mei-01	23	27	24	27
17 Mei-01	24	28	26	28
21 Mei-01	23	26	25	28
23 Mei-01	25	28	27	29
Rata-rata	24.1	27.2	25.8	28.3

Lampiran 8. Data Pengamatan Kelembaban (%)

Tanggal	Di dalam sungkup		Di luar sungkup	
	08.00	12.00	08.00	12.00
24 April-01	90	75	84	78
27 April-01	98	68	91	76
1 Mei-01	90	80	83	76
4 Mei-01	92	72	88	68
8 Mei-01	93	65	85	70
11 Mei-01	92	70	84	70
14 Mei-01	97	69	95	74
17 Mei-01	90	79	85	84
21 Mei-01	96	65	96	81
23 Mei-01	90	80	89	71
Rata-rata	92.8	72.3	88	74.8

Lampiran 9. Data Pengamatan Intensitas Cahaya (%)

Tanggal	Di dalam sungkup	Di luar sungkup
	08.00-12.00	08.00-12.00
24 April-01	41	49
27 April-01	34	40
1 Mei-01	32	37
4 Mei-01	30	35
8 Mei-01	25	34
11 Mei-01	41	50
14 Mei-01	23	33
17 Mei-01	39	48
21 Mei-01	30	36
23 Mei-01	41	48
Rata-rata	33.6	41