

A/AGR  
2002  
073

**PENGELOLAAN PEMUPUKAN  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)  
DI KEBUN BALONG-BEJI-KALITELLO, PTPN IX,  
JEPARA, JAWA TENGAH**

**Oleh**

**NARENDRASITA WICAKSANTI**

**A01497026**



**JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2002**

**PENGELOLAAN PEMUPUKAN  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)  
DI KEBUN BALONG-BEJI-KALITELO, PTPN IX,  
JEPARA, JAWA TENGAH**

**Skripsi sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor**

**Oleh**

**NARENDRASITA WICAKSANTI  
A01497026**

**JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2002**

## RINGKASAN

**NARENDRASITA WICAKSANTI. Pengelolaan Pemupukan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun Balong-Beji-Kalitelo, PTPN IX, Jepara, Jawa Tengah. (Dibimbing oleh SLAMET SUSANTO).**

Kegiatan magang ini secara khusus dilakukan untuk mempelajari dan menganalisis pengelolaan pemupukan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun Balong-Beji-Kalitelo, PTPN IX, Jepara, Jawa Tengah pada tanggal 12 Februari 2001 – 12 Juni 2001.

Dari kegiatan magang yang dilakukan didapat data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh yaitu prestasi kerja mahasiswa dan kebun yang diperoleh selama mengikuti kegiatan magang. Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap pelaksanaan kegiatan pemupukan yang meliputi jenis pupuk, dosis pupuk, cara penempatan pupuk, waktu pemupukan, tenaga kerja dan aspek teknis pelaksanaan pemupukan. Analisis mengenai pemupukan dilakukan mengenai keseimbangan masukan dan keluaran nutrisi pada pertanaman kakao selama 6 tahun terakhir terhadap dosis pupuk yang direkomendasikan puslit dan dosis pupuk yang direalisasikan di lapang jika dibandingkan antara target produksi dan produksi yang dihasilkan. Masukan nutrisi merupakan jumlah hara yang terdapat dalam pupuk dan yang berasal dari kulit buah kakao yang ditanam setelah panen. Keluaran nutrisi merupakan jumlah hara yang terangkut saat panen yaitu berupa buah kakao yang mencakup biji dan kulitnya. Selain itu, dilakukan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara dosis pemupukan dengan produksi kakao selama 6 tahun terakhir.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kegiatan pemupukan kakao di Afdeling Beji Timur tepat dalam hal pemilihan jenis pupuk dan waktu pemupukan dan kurang tepat dalam hal dosis pupuk dan cara pemupukan. Tenaga kerja kegiatan pemupukan dapat menjalankan aktivitas dengan prestasi kerja 0.2 ha/HKO. Dosis pupuk sesuai rekomendasi pusat penelitian menunjukkan keseimbangan positif untuk unsur hara N, P, dan K terhadap target produksi dan produksi selama 6 tahun berturut-turut. Realisasi pemupukan menunjukkan keseimbangan negatif untuk unsur hara K terhadap target produksi (pada tahun 1995, 1996, dan 2000) dan produksi (pada tahun 1996 dan 1997). Dari hasil analisis regresi didapat hasil bahwa pupuk berpengaruh nyata terhadap produksi untuk blok tahun tanam 1976, 1987, dan 1989; dan tidak berpengaruh nyata untuk blok tahun tanam 1980, 1981, 1985, 1987, dan 1991 selama 6 tahun berturut-turut.

Dari hasil mempelajari dan menganalisis pengelolaan pemupukan di Afdeling Beji Timur dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemupukan dengan pengelolaan yang baik sangat diperlukan untuk kegiatan produksi dan pencapaian target produksi.

Judul : **PENGELOLAAN PEMUPUKAN TANAMAN KAKAO**  
*(Theobroma cacao L.)* DI KEBUN BALONG-BEJI-  
KALITELLO, PTPN IX, JEPARA, JAWA TENGAH

Nama : **Narendrasita Wicaksanti**

NRP : **A01497026**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Slamet Susanto, MSc.**

NIP. 131 578 794

Mengetahui,



**Dr. Ir. Didy Sopandie, MAgr.**

NIP. 131 124 019

Tanggal Lulus : **21 FEB 2002**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 November 1978 di Blitar, Jawa Timur. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Soenardi dan Ibu Sri Retno Widyastuti.

Tahun 1991 penulis lulus dari SD Plosokerep III, kemudian pada tahun 1994 penulis menyelesaikan studi di SMPN 1 Blitar. Selanjutnya penulis lulus dari SMUN 1 Blitar pada tahun 1997.

Tahun 1997 penulis diterima di IPB melalui jalur USMI sebagai mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian. Selama menempuh studi di IPB penulis aktif dalam kegiatan berorganisasi yang diawali dengan bergabung menjadi pengurus Permusyawaratan Mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama 1997/1998. Selanjutnya penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Agronomi (Himagron) sebagai staf Divisi Administrasi dan Keuangan Himagron IPB 1998/1999 dan menjabat sebagai Ketua Divisi Administrasi dan Keuangan Himagron IPB 1999/2000. Setelah itu penulis menjadi anggota Badan Pengkaji dan Penimbang (BPP) Himagron IPB 2000/2001.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala karunia, kemudahan, dan perlindunganNya hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Skripsi ini merupakan tulisan dari kegiatan magang selama 4 bulan di Kebun Balong-Beji-Kalitelo dengan beberapa penekanan khusus pada aspek pemupukan.

Penulis sangat berterima kasih atas bantuan beberapa pihak hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

1. Dr. Ir. Slamet Susanto, MSc selaku dosen pembimbing skripsi atas saran, masukan dan bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Sudarsono, MSc selaku dosen pembimbing akademik.
3. Ir. Supijatno, MS dan Ir. Ahmad Junaedi, MSi selaku dosen penguji atas saran dan koreksi demi perbaikan skripsi ini.
4. Direksi PTPN IX Semarang dan Administratur Kebun Balong-Beji-Kalitelo atas izin yang diberikan hingga penulis dapat melaksanakan kegiatan magang.
5. Ir. Setyokartono selaku Sinder Kepala Balong-Beji dan D. Rumanto selaku Sinder Afdeling Beji Timur atas segala bantuannya.
6. Karyawan Kebun Balong-Beji khususnya Afdeling Beji Timur yang telah banyak membantu ( Bp. Waluyo sekeluarga, Bp. Sunarto, dan para mandor)
7. Bapak, Ibu, mbak Wida, mas Azie dan mas Jodi atas doa, perhatian, dukungan, dan kasih sayang tiada henti.
8. Keluarga Besar Cidangiang 20 dan alumni (Ries, Muly, Evi, Santi, Rika, Siti, Eka, Uti, teh Atih, mbak Lucy, dll) atas kebersamaan yang indah.
9. Dian Kuswarjanti (*My twin sister*) atas persahabatan kemarin, sekarang, dan yang akan datang. (*I said "What will be, will be, If you let it be"*).
10. Winza dan Hari (*I'll never forget such a great conspiracy we ever made*), Irfan, Purnomo dan Sony (*I wish you're still there*), Fathur dan Octen (*It's so nice being a part of team*).
11. Yusuf, Ambon, Agung, Mujib, Awang, Iwan, Luki, Rini, Selvi, dan Crew Kawah Kelud atas perhatian dan dukungan. *Thank's*.

12. Mas Sandy, mas Lukman, mas Edi, mas Isro dan seluruh Himagroneers atas dukungan dan kepercayaannya. *Thank's*.
13. Keluarga Besar Agronomi 34 atas kebersamaan yang indah dan tak terlupakan. Dian, Zoen, Rina, Jule, Tanti, Tita, Yulia, Winza, Asti, Rita, Yayuk, Ani, Ito, Tiyyar, Yani, Tuti, Evy, Eviane, Nina, Eja, Puput, Icha, Jini, Eny, Fany, Mery, Ary, Diana, Dona, Pipi, Ocha, Lina, Eve, Lela, Astrid, Mages, Irvin, Rinto, Ijul, Yudi, Binsar, Rocky, Octen, Tutur, Dadin, Sony, Cahyo, Irsan, Ical, Etoy, Jowe, Fajar, Irfan, Fathur, Woto, PJ, Mawan, Dony, Gugun, Fahmi, Azmi, Eni: *I Love You All*.
14. Staf dan karyawan Jurusan Budi Daya Pertanian (Bu Yeni, mbak Puri, Pak Min, Pak Ojan, Pak Udin, dll). Terima Kasih.
15. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima Kasih.

Bogor, 10 April 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan.....	2
<b>METODOLOGI</b> .....	3
Waktu dan Tempat.....	3
Metode.....	3
<b>KEADAAN UMUM KEBUN</b> .....	6
Sejarah Kebun.....	6
Letak Geografis.....	6
Topografi, Iklim dan Tanah.....	7
Luas Areal dan Keadaan Tanaman.....	8
Keadaan Produksi dan Produktivitas.....	9
Pabrik dan Pengolahan.....	10
Struktur Organisasi dan Karyawan.....	10
<b>PELAKSANAAN TEKNIS</b> .....	12
Pelaksanaan Teknis Administratif.....	12
Pemeliharaan Tanaman Menghasilkan.....	12
Pemungutan Hasil.....	19
Pengolahan Hasil.....	21
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
Jenis Pupuk.....	24
Dosis Pupuk.....	25
Waktu Pemupukan.....	32
Cara Pemupukan.....	32
Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi.....	33
Hubungan antara Pemupukan dan Produksi.....	37
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
Kesimpulan.....	39
Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
<b>LAMPIRAN</b> .....	43

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Unsur Hara yang Hilang melalui Hasil Panen 560 kg/ha/thn .....	4
2.	Keadaan Pertanaman Kakao di HA Beji .....	8
3.	Produksi dan Produktivitas Kakao di Afdeling Beji Timur.....	9
4.	Pengamatan terhadap Kesempurnaan Pembuatan Parit untuk Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam .....	16
5.	Pengamatan terhadap Kesempurnaan Letak Pembuatan Parit untuk Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam .....	16
6.	Pengamatan terhadap Kesempurnaan Penutupan Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam .....	17
7.	Kriteria Sifat Kimia Tanah untuk Kakao.....	26
8.	Hasil Analisis Tanah Afdeling Beji Timur.....	26
9.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk pada Tanaman Kakao Menghasilkan .	27
10.	Kandungan Unsur Hara untuk Penentuan Status Hara dalam Analisis Daun Kakao .....	28
11.	Hasil Analisis Daun Kakao di Afdeling Beji Timur .....	28
12.	Dosis Anjuran Baku Pemupukan Tanaman Kakao Lindak oleh Puslitbun Bogor.....	29
13.	Nilai Perbandingan antar Unsur Pupuk dan Total Unsur NPK di Afdeling Beji Timur .....	30
14.	Dosis Pupuk, Nilai Perbandingan antar Unsur Pupuk dan Total Unsur NPK berdasarkan Rekomendasi Program Pemupukan di Afdeling Beji Timur Tahun 1999 .....	31
15.	Program Pemupukan Tanaman Kakao Semester II Bulan November 2000	31
16.	Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	34
17.	Realisasi Jumlah Pupuk Dibandingkan Jumlah Pupuk Rekomendasi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	35
18.	Rekapitulasi Sidik Ragam Regresi dan Variabel Produksi Kakao.....	37
 <i>Lampiran</i>		
1.	Jurnal Harian Magang.....	44

2. Efisiensi Pemanfaatan Kulit Buah Kakao oleh Tanaman .....	50
3. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Rekomendasi Pemupukan dan Target Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	51
4. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Rekomendasi Pemupukan dan Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	52
5. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Realisasi Pemupukan dan Target Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	53
6. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Realisasi Pemupukan dan Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	54
7. Jumlah Unsur Hara Berdasarkan Rekomendasi Program Pemupukan pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	55
8. Jumlah Unsur Hara Berdasarkan Realisasi Program Pemupukan pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	56
9. Jumlah Angkutan Hara berdasarkan Target Produksi Kakao pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	57
10. Jumlah Angkutan Hara berdasarkan Produksi Kakao pada Blok Tahun Tanam 1981 .....	58
11. Sidik Ragam Regresi Produksi Kakao .....	59
12. Pendugaan Parameter Produksi Kakao .....	59

1. Bagan Struktur Organisasi Kebun Balong-Beji-Kalitelo .....	43
---	----

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditi andalan Indonesia dalam menghasilkan devisa negara. Dengan total produksi sebesar 344.4 ribu ton buah kakao pada 1999, Indonesia mampu mengekspor biji coklat dengan nilai 296.7 juta dollar AS. Namun, angka ini mengalami penurunan sebesar 22.4 % dari angka ekspor tahun 1998. Akibatnya, peran sektor pertanian selama periode Januari-Desember 1999 secara relatif menurun sebesar 20.6 % dibanding tahun 1998 (BPS, 1999).

Pemeliharaan tanaman kakao meliputi kegiatan pengendalian gulma, pemupukan, pencegahan erosi, pemangkasan dan pengendalian hama dan penyakit (Wachjar dan Iskandar, 1988). Banyak faktor yang dikenal sebagai faktor pembatas untuk pertumbuhan tanaman. Faktor gulma, hama, dan penyakit secara langsung mengurangi potensi produksi. Kelompok faktor zat hara, kerapatan tanaman, arah daun, varietas, dan lebar barisan dapat menaikkan potensi hasil dan juga mempengaruhi daya hasil. Dengan demikian, kegiatan pengelolaan tanaman diarahkan dengan memperhatikan keseimbangan antara faktor-faktor tersebut untuk memperoleh kisaran hasil yang mendekati maksimum (Harjadi, 1996).

Biasanya kekurangan unsur-unsur hara dari tanah merupakan penghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh karena itu, unsur hara asal tanah memperoleh lebih banyak perhatian. Jumlah optimum dari unsur-unsur hara hanya dapat terlaksana dengan menciptakan keseimbangan yang baik antara penambahan dan kehilangan (Soepardi, 1983). Penambahan unsur hara dapat dilakukan melalui kegiatan pemupukan sedangkan kehilangan hara dapat disebabkan oleh angkutan hara oleh tanaman tersebut atau pencucian hara melalui proses erosi. Menurut Wachjar dan Iskandar (1988) penentuan dosis harus dilakukan berdasarkan analisis tanah, analisis daun dan percobaan di lapang serta produksi yang dihasilkan. Selain itu, besarnya produksi akan menentukan besarnya angkutan hara dari dalam tanah dan besarnya angkutan hara turut menentukan macam dan jumlah pupuk yang harus diberikan (Soepardi, 1983).

Dalam praktek pemupukan, seringkali suatu perkebunan menggunakan dosis pupuk hasil rekomendasi suatu pusat penelitian tertentu dengan cara mengirimkan sampel tanah atau sampel daun. Pada pelaksanaannya, dosis pupuk yang diberikan kepada tanaman tidak sesuai dengan dosis pupuk anjuran karena pertimbangan biaya. Terlebih lagi dengan adanya kebijaksanaan pemerintah tanggal 3 Oktober 1990 tentang pengurangan subsidi pupuk. Hal ini mengakibatkan peningkatan harga pupuk dan selanjutnya mengakibatkan biaya pemupukan meningkat 13.5 – 15.8 % (Siahaan *et al*, 1991). Dengan demikian, pelaksanaan pemupukan harus dilakukan dengan pertimbangan yang tepat agar secara teknis tanaman berada dalam kondisi optimum untuk melakukan pertumbuhan dan secara ekonomi biaya yang dikeluarkan untuk pemupukan tidak terlalu mahal jika dibandingkan dengan produksi yang nantinya dihasilkan.

## Tujuan

Tujuan umum dari magang adalah:

1. Meningkatkan relevansi, keterkaitan dan kesepadanan antara proses pendidikan dengan lapangan kerja.
2. Meningkatkan ketrampilan dalam memahami dan menghayati proses kerja secara nyata.
3. Memperoleh umpan balik dari dunia kerja bagi perguruan tinggi dalam mengembangkan kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat.

Tujuan khusus kegiatan magang adalah untuk mempelajari dan menganalisis pengelolaan pemupukan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun Balong-Beji-Kalitelo, PTPN IX, Jepara, Jawa Tengah.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Magang dilaksanakan selama 4 (empat) bulan mulai 12 Februari 2001 sampai dengan 12 Juni 2001 di Afdeling Beji Timur, Kebun Balong-Beji-Kalitelo, PT Perkebunan Nusantara IX, Jepara, Jawa Tengah.

### **Metode**

Penulis bekerja secara langsung sebagai karyawan dan melakukan kegiatan yang ada di kebun sesuai dengan jadwal kegiatan yang meliputi beberapa tahap jenjang mulai dari tingkat karyawan harian, pendamping mandor lapangan, pendamping mandor besar, dan pendamping sinder afdeling. Jurnal harian magang dapat dilihat pada Tabel Lampiran 1.

Untuk memperoleh informasi dan data primer penulis melakukan kegiatan kerja di lapang. Pekerjaan yang dilakukan terutama pada aspek budidaya yang terdiri atas kegiatan pemeliharaan, pemanenan dan kegiatan pengolahan sebagai pelengkap. Pengamatan langsung meliputi pengamatan pada aspek manajerial (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi terhadap teknik budidaya yang dilakukan), aspek tenaga kerja (jumlah, prestasi, dan keterampilan), dan sarana/prasarana pendukung yang tersedia. Untuk melengkapi data, dilakukan wawancara dan diskusi dengan staf atau karyawan tentang semua kegiatan yang dilakukan.

Data sekunder diperoleh dengan mempelajari laporan manajemen (laporan bulanan, laporan triwulan, laporan semesteran atau laporan tahunan) dan studi pustaka. Data yang dipelajari meliputi keadaan lingkungan tumbuh (iklim dan tanah), kondisi tanaman (asal bahan tanaman, umur tanaman, tingkat pertumbuhan dan produksi), manajerial (perencanaan, pengorganisasian, dan evaluasi terhadap teknik budidaya yang dilakukan), tenaga kerja (jumlah standar kerja kebun), dan sarana/prasarana pendukung yang tersedia.

Pada kegiatan observasi terhadap beberapa hal khusus yang menarik, terutama pada aspek pemupukan data dianalisis yang disesuaikan dengan tujuan.

Informasi dan data yang diambil mengenai pemupukan antara lain:

1. Macam pupuk yang diaplikasikan dan dasar pemilihannya
2. Jumlah pupuk yang digunakan dan dasar penentuan jumlah aplikasi (dosis)
3. Waktu pelaksanaan pemupukan dilihat dari faktor iklim dan cuaca yang tepat untuk pemupukan
4. Cara melakukan pemupukan dilihat dari aspek pengorganisasian dan aspek teknis pelaksanaan.
5. Kesesuaian antara dosis pupuk rekomendasi dan realisasi pemupukan dengan fakta besarnya produksi yang dihasilkan dan produksi yang diharapkan (target produksi) bila dibandingkan dengan besarnya masukan hara dan keluaran hara pada masa berproduksi tanaman selama 6 tahun terakhir.
  - Perhitungan jumlah masukan unsur hara N, P, dan K berdasarkan asumsi bahwa masukan nutrisi berasal dari pupuk yang diaplikasikan dan dari kulit buah kakao yang dikembalikan ke dalam tanah (dengan asumsi bahwa kulit buah yang dapat dimanfaatkan tanaman seperti tercantum dalam Tabel Lampiran 2) sedangkan jumlah keluaran unsur hara berdasarkan hasil panen yaitu berupa biji kakao dan kulit buahnya. Jumlah unsur hara yang terdapat dalam buah kakao berdasarkan asumsi pada Tabel 1.

Tabel 1. Unsur Hara yang Hilang melalui Hasil Panen 560 kg/ha/thn

Komponen	N	P	K
	..... kg.....		
Biji	13	3.4	11
Kulit Buah	11	1.1	25
Jumlah	24	4.5	36

Sumber : Wood (1975)

Untuk mengetahui jumlah total panen (biji+kulit buah) dilakukan penimbangan terhadap 1000 buah kakao dan dihitung massa buah total dan massa biji kakao tanpa kulit. Dari perhitungan tersebut nantinya diperoleh % nilai dari biji basah terhadap buah kakao sedangkan % nilai biji kering terhadap biji basah didasarkan atas rendemennya.

- Besarnya produksi yang diharapkan berkaitan dengan strategi untuk menaikkan hasil dan terkait dengan pembiayaan dan manajemen dalam melakukan pemupukan.

7. Hubungan antara pemupukan dengan produksi yang dihasilkan.

Dalam hal ini, digunakan data sekunder dengan membandingkan total jumlah unsur hara dari program pemupukan dan produksi kakao selama 6 tahun terakhir pada tiap blok tahun tanam. Data yang didapat dianalisis dengan uji regresi untuk mengetahui hubungan antara jumlah hara total (NPK) dan produksi kakao kering yang dihasilkan.

## KEADAAN UMUM KEBUN

### Sejarah Kebun

Kebun Balong Beji Kalitelo didirikan sejak Pemerintahan Belanda. Pada tahun 1908 - 1942 kebun Balong-Beji dikelola oleh GLB (*Goverman Land Bouw Bedrijt*). Pada tahun 1942 - 1945 kebun Balong-Beji berada di bawah pengawasan Pemerintah Penjajah Jepang. Sesudah penjajahan Jepang berakhir pada tahun 1945, Kebun Balong dikelola oleh Pusat Perkebunan Republik Indonesia (PPRI) sampai tahun 1963 dan kebun Beji dikelola oleh PPN lama sampai tahun 1958. Kemudian pada tahun 1963 - 1968 Kebun Balong dikelola oleh Yayasan Data Tanaman Keras (DATAK). Pada tahun 1968, Kebun Balong berada di bawah naungan PNP XVIII dan pada tahun 1973 berubah menjadi PTP XVIII (Persero). Pada tahun 1968 s/d 1975 kebun Beji berdiri sendiri di bawah pengawasan Direktorat Jenderal Perkebunan Pusat dan pada tahun 1975 berubah menjadi PTP XVIII (Persero). Penggabungan Kebun Balong dan Beji pada tahun 1992 vide SK Direksi No. XVIII.0/SK/222/1992 tanggal 18 Juni 1992. Penggabungan Kebun Balong-Beji dengan afdeling HA Kalitelo - Kebun Jolong pada tanggal 1 Januari 2001 vide SK Direksi Nomor PTPN.IX.0/SK/146/2000, tgl 24 Oktober 2000 tentang Pemisahan dan Penggabungan Kebun Divisi Tanaman Tahunan PTPN IX (Persero). Sesuai Peraturan Pemerintah RI No.14 tahun 1996 tentang peleburan PTP.XV - XVI dan PTP.XVIII menjadi PTPN.IX (Persero) maka Kebun Balong-Beji menjadi Kebun Balong Beji Kalitelo.

### Letak Geografis

HA (Afdeling Besar) Balong dan Beji terletak di kaki Gunung Muria sebelah Utara dan termasuk wilayah Desa Bumiharjo, Balong, Dermolo, Kaligarang, Keling, Tulakan dan Banyumanis, Kecamatan Keling dan Kembang, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah. HA Kalitelo terletak di sebelah Timur Laut Gunung Muria dan termasuk wilayah Desa Grogolan, Wedusan, dan Puncel, Kecamatan Dukuhseti, Kabupaten Pati, Propinsi Jawa Tengah.

## **Topografi, Iklim dan Tanah**

Kebun Balong Beji Kalitelo berada pada ketinggian antara 0 – 70 m di atas permukaan laut (dpl) dengan topografi landai sampai bergelombang. HA Beji yang merupakan kebun untuk budidaya kakao berada pada ketinggian antara 0 – 20 m dpl dengan topografi landai.

Jenis tanah rata-rata Latosol, warna coklat kemerahan yang kaya akan unsur Kalium (K) dari Gunung Muria, di sepanjang pantai HA Beji terdapat tanah Regosol (endapan pasir laut) dengan pH 4.5 – 5.5. Tekstur tanah lempung berpasir dengan permeabilitas tinggi, unsur hara sedang dan cukup humus.

Kebun Balong Beji Kalitelo termasuk ke dalam type iklim C – D dengan suhu rata-rata pagi hari 25 ° C dan siang hari 31 °C (Schmidt Ferguson), kelembaban 75 – 80 % dan angin bertiup dari lemah – sedang.

## Luas Areal dan Keadaan Tanaman

Kebun Balong-Beji-Kalitelo memiliki areal konsesi seluas 4776.70 ha. HA Balong dan Kalitelo hanya mengusahakan komoditi karet saja sedangkan komoditi kakao diusahakan oleh HA Beji.

HA Beji memiliki areal konsesi seluas 1384.10 ha, sedangkan luas Afdeling Beji Timur yaitu 517.78 ha. Keadaan pertanaman kakao di HA Beji terbagi atas beberapa blok menurut tahun penanamannya dengan luasan areal yang bervariasi. Kesemua tanaman pada tahun 2001 telah berstatus sebagai tanaman menghasilkan (TM). Keadaan pertanaman kakao di HA Beji adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Keadaan Pertanaman Kakao di HA Beji

Blok berdasar Tahun Tanam	Klon	Jarak Tanam ( m x m)	Populasi (pohon/ha)	Jenis Pelindung
1976*	Campuran	3 x 4	600	Kelapa
1978	Afrika Barat	3 x 4	600	Kelapa
1979	Afrika Barat	3 x 4	600	Kelapa
1980*	Afrika Barat	3 x 4	600	Kelapa
1981*	Afrika Barat	3 x 4	600	Kelapa
1984	Afrika Barat	3 x 4	600	Kelapa
1985*	Afrika Barat	3 x 3	900	Kelapa
1986	Afrika Barat	3 x 3	900	Kelapa
1987*	Afrika Barat	2 x 2.5	2000	Kelapa
1989*	Afrika Barat	2 x 2.5	2000	Kelapa
1991*	Afrika Barat	2 x 2.5	2000	Segawe/L2
1994	Hibrida	2.5 x 3.5	850	Segawe/L2
1995	Hibrida	2.5 x 3.5	850	Kelapa Genjah
1997*	Hibrida	2.5 x 3.5	850	Kelapa Genjah

Ket : \* Blok Tahun Tanam yang terdapat di Afdeling Beji Timur

## Keadaan Produksi dan Produktivitas

Kebun Beji menghasilkan biji kakao kering dalam kegiatan produksi. Produksi dan produktivitas Afdeling Beji Timur dalam menghasilkan biji kakao kering dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Produksi dan Produktivitas Kakao Afdeling Beji Timur

Tahun	Luas (ha)	Target (kg kering)	Produksi (kg kering)	% Realisasi	Produktivitas (kg/ha)
1991	295.0	158000	200346	126.80	679.14
1992	237.2	191600	184469	96.28	777.69
1993	306.3	205900	163210	79.27	532.84
1994	306.2	170000	169166	99.51	552.47
1995	351.2	160000	117046	73.15	333.27
1996	351.2	178000	120180	67.52	342.20
1997	308.1	182000	122836	67.49	398.69
1998	308.1	208250	107696	51.71	349.55
1999	281.8	185000	133093	71.94	472.30
2000	281.8	160500	72319	45.06	256.63
*2001	329.1	163000	53419	32.77	162.32

Ket : \* = data sampai dengan bulan Mei 2001

Dalam 9 tahun terakhir, produksi kakao kering yang dihasilkan tidak dapat mencapai target. Bahkan pada tahun 2000 produksi hanya mencapai 45,06 % dari produksi yang ditargetkan. Namun, Afdeling Beji Timur berani mengambil kebijaksanaan untuk meningkatkan target produksi yaitu sebesar 163.000 kg kakao kering pada tahun 2001 dengan adanya blok tahun tanam 1997 yang sudah menghasilkan.

Produksi yang dihasilkan oleh Kebun Beji secara keseluruhan adalah biji kakao kering dengan mutu Sico I-A, Sico I-B, Sico I-C, Sico I-S, Biji Tanpa Kulit (BTK), Biji Kulit Hitam (BKH), dan Remah. Sedangkan persentase produksi kakao pada tahun 2000 adalah mutu Sico I-A sebesar 24 %, Sico I-B sebesar 37 %, Sico I-C sebesar 21 %, Sico I-S sebesar 10 %, BKH sebesar 1 %, BTK sebesar 1 % dan Remah sebesar 6 % dari total produksi sebesar 271.300 kg kakao kering.

## **Pabrik dan Pengolahan**

Pabrik kakao kebun Beji mengolah biji kakao yang dihasilkan dari kebun Beji. Pengolahan kakao di pabrik ini memiliki rendemen sekitar 35.12 % (data merupakan rata-rata rendemen kakao tiap bulan sepanjang tahun 2000 sampai bulan April 2001).

Pabrik kakao kebun Beji memiliki unit pengolahan dengan kapasitas terpasang sebesar 10 ton biji basah/hari. Produksi yang dihasilkan berupa biji kakao kering yang diklasifikasikan dalam beberapa kualitas yaitu Sico I-A, Sico I-B, Sico I-C, Sico I-S, BTK, BKH dan Remah.

Pabrik ini dilengkapi dengan berbagai sarana diantaranya 30 buah kotak fermentasi dengan kapasitas 1.5 ton biji basah/kotak, Kakao Dryer sebanyak 3 unit dengan kapasitas 12 ton biji basah/hari; Vis Dryer sebanyak 3 unit dengan kapasitas 10 ton biji basah; 8 unit lantai jemur seluas 960 m<sup>2</sup> dengan kapasitas 6400 kg basah; 2 unit mesin pencuci kakao dengan kapasitas 3000 kg/jam; 5 unit bak pencuci/perendaman dengan kapasitas masing-masing 4000 kg basah dan 1 unit ruang sortasi seluas 800 m<sup>2</sup> dengan kapasitas 100 ton biji kakao kering.

## **Struktur Organisasi dan Karyawan**

Pimpinan tertinggi di kebun adalah seorang administratur yang dibantu oleh sinder kepala. Sinder kepala membawahi sinder afdeling di tiap-tiap kebun, di bagian kantor dan di bagian teknik/pengolahan. Seorang sinder kebun dibantu oleh mandor besar yang akan mengkoordinasi seluruh kegiatan di lapang. Selanjutnya mandor lapangan akan mengkoordinir secara langsung para karyawan di kebun atau di pabrik.

Kebun Balong Beji Kalitelo dipimpin oleh seorang administratur yang dibantu oleh 2 orang sinder kepala; seorang sinder kantor, 2 orang sinder teknik dan beberapa orang sinder afdeling. Afdeling Beji Timur dipimpin oleh seorang sinder yang dibantu oleh seorang mandor besar. Sinder afdeling membawahi bagian keamanan dan juru tulis secara langsung dan pembantu sinder membawahi secara langsung para mandor yang terbagi atas bagian unduh kelapa, petik kakao, dan pemeliharaan tanaman.

Di Afdeling Beji Timur, mandor pemeliharaan terdiri atas 13 orang. Dengan jumlah pekerja  $\pm$  86 orang/hari, maka hanya dibutuhkan 4 orang mandor/hari. Dengan demikian, 9 orang mandor lainnya dipekerjakan sebagai tenaga pemeliharaan untuk membantu pencapaian target kegiatan.

Karyawan digolongkan menjadi tiga yaitu karyawan pimpinan, karyawan pelaksana dan karyawan pembantu pelaksana. Berlaku mulai tanggal 1 Mei 2001 karyawan pembantu pelaksana dibayar sebesar Rp 7833,-/ hari sedangkan karyawan pimpinan dan karyawan pelaksana dibayar berdasarkan skala golongan yaitu mulai golongan IA-ID, IIA-IIID, IIIA-IIID dan IVA-IVD. Bagan Struktur Organisasi di Kebun Balong Beji Kalitelo dapat dilihat pada Gambar Lampiran 1.

## **PELAKSANAAN TEKNIS**

### **Pelaksanaan Teknis Administratif**

Segala kegiatan yang akan dilakukan di lapang produksi direncanakan terlebih dahulu mengenai jumlah pekerja, barang/bahan yang dibutuhkan, penjadwalan suatu kegiatan dan target produksi yang akan dicapai selama periode waktu tertentu selama setahun. Rencana tersebut diusulkan oleh masing-masing afdeling yang persetujuannya akan dituangkan dalam RKAP (Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan) yang menjadi pedoman bagi pelaksanaan kegiatan di lapang selama 1 tahun. Selanjutnya, tiap afdeling akan menyusun rencana kegiatan di lapang selama 1 bulan yang dituangkan dalam PMK (Pengajuan Modal Kerja) dan diajukan ke kantor induk. PMK tersebut akan menjadi pedoman bagi pelaksanaan kegiatan lapang selama 1 bulan tersebut. Berikutnya, segala kegiatan harian berupa pengalokasian pekerjaan, tempat dan jumlah pekerja menjadi tanggung jawab mandor besar dan kesemuanya dicatat dalam buku harian mandor besar. Sedangkan mandor lapangan akan mengawasi secara langsung kegiatan di lapang dalam hal mutu kerja dan prestasi kerja para karyawan. Hal ini akan menjadi dasar penentuan jumlah upah yang akan diterima karyawan. Secara umum, sinder afdeling akan mengontrol hasil kerja di lapang, pencapaian jumlah produksi yang dihasilkan dibandingkan target dan pemakaian anggaran dari kegiatan yang telah dilaksanakan dibandingkan dengan rencana yang telah disusun.

### **Pelaksanaan Teknis Lapangan**

#### **Pemeliharaan Tanaman Menghasilkan**

**Wiwil Tunas Air.** Wiwil adalah kegiatan membuang tunas air pada tanaman kakao. Pada kegiatan ini, tunas air dipotong pada bagian cincin pangkal batang tunas air secara sempurna (tidak ada sisa potongan) dan tidak boleh melukai bantalan buah pada batang. Alat yang dapat digunakan adalah sabit, gunting dan angkus (seperti sabit dengan galah panjang). Namun, alat yang sering digunakan

yaitu sabit. Kegiatan ini dilakukan dengan rotasi 12 hari sekali (2 kali dalam sebulan) untuk setiap blok tanaman dan dikerjakan sepanjang tahun. Prestasi kerja untuk kegiatan ini adalah 1.5 – 2 ha/HKO.

**Pengendalian Gulma.** Kegiatan pengendalian gulma di Afdeling Beji Timur dapat dilakukan secara manual atau secara kimiawi. Secara manual, gulma dibabat menggunakan sabit di seputar piringan tanaman dengan jarak  $\pm$  1 m. Kegiatan ini dilakukan sewaktu-waktu tanpa rotasi yang jelas dengan mempertimbangkan keadaan gulma di kebun. Prestasi kerja pekerja adalah 0.3 ha/HKO.

Kegiatan pengendalian gulma secara kimiawi dilakukan dengan memperhatikan jenis gulma yang ada dan luas penutupan gulma. Jenis gulma yang secara umum ada di areal pertanaman kakao yaitu teki (*Cyperus* sp.) , babadotan (*Ageratum conyzoides*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), putri malu (*Mimosa* sp.) dan *Digittaria* sp. Herbisida yang biasanya digunakan yaitu Round Up dengan konsentrasi 0.4 – 0.5 cc/l; Solado dengan konsentrasi 6 – 8 cc/l dan Polaris dengan konsentrasi 0.6 cc/l.

Kegiatan pengendalian gulma ini perlu dilakukan untuk mengurangi persaingan pengambilan hara oleh tanaman kakao. Selain itu, kegiatan ini bermanfaat untuk mempermudah kegiatan pemetikan buah kakao sekaligus menjaga kebersihan kebun.

**Pengendalian Hama dan Penyakit.** Hama yang sering dijumpai di Afdeling Beji Timur yaitu kepik penghisap buah (*Helopeltis antonii*). Hama yang menyerang pertanaman kelapa yaitu tupai, ulat parasa, ulat pluneta dan Hidari. Hama-hama tersebut seringkali juga merugikan pertanaman kakao secara langsung. Penyakit yang sering dijumpai pada pertanaman kakao yaitu busuk buah hitam (*Phytophthora palmivora*).

Hama *Helopeltis antonii* menyerang buah muda atau pun buah tua. Jika serangan berat terjadi, pucuk-pucuk daun menjadi layu kemudian kering dikarenakan tusukan. Tusukan pada buah kecil menyebabkan buah gugur

sedangkan tusukan pada buah besar dapat menyebabkan buah berbentuk abnormal dan pada kulit buah terdapat bintik-bintik hitam bekas tusukan.

Jika serangan ringan terjadi, maka diadakan pengamatan perihal letak-letak pohon yang terserang. Selanjutnya, pohon tersebut diberi tanda dengan menggantungkan sehelai daun. Pohon yang disemprot insektisida adalah pohon dengan tanda dan beberapa pohon yang ada di sekitarnya. Jika serangan berat terjadi, maka dilakukan pemberantasan dengan cara *dusting*. Insektisida yang dipakai yaitu Kaoline dengan dosis 10 kg/ha dan Sevine atau Indovine dengan dosis 1 kg/ha. Penyemprotan dilakukan di antara baris tanaman dengan arah ke atas pada tiap 3 baris tanaman. Tenaga penyemprot adalah laki-laki dengan prestasi kerja 0.3 ha/HKO.

Penyakit busuk buah hitam (*Phytophthora palmivora*) menyerang buah kakao pada saat musim hujan yang disebabkan oleh kondisi sekitar yang lembab. Di Afdeling Beji Timur, penyakit ini hanya menyerang blok-blok tertentu saja. Penyakit ini menyerang buah kakao yang berukuran besar maupun kecil. Gejala awal timbulnya penyakit yaitu berupa bercak berwarna coklat pada ujung buah atau pada titik pertemuan antara buah dan tangkai buah. Serangan penyakit tersebut dapat menyebabkan kualitas biji menurun (biji inferior).

Di Afdeling Beji Timur, penanggulangan penyakit busuk buah hitam secara kimia dianggap kurang berhasil. Sebaliknya, penanggulangan secara manual dengan cara sanitasi kebun dianggap lebih berhasil.

Kegiatan sanitasi terhadap penyakit busuk buah hitam merupakan kegiatan yang rutin dilakukan tiap 2 minggu sekali. Prestasi kerja yang dapat dicapai yaitu 0.5 ha/HKO. Dalam kegiatan ini, pekerja mengambil buah yang terserang penyakit busuk buah basah sekalian mengambil buah yang masak yang tidak terambil saat panen; kemudian antara keduanya dipisahkan; dan dikupas. Alat yang digunakan yaitu sabit dan angkus. Selanjutnya kulit buah ditimbun dalam lubang berukuran 1.25 m x 2 m dengan kedalaman 60 cm pada barisan tanaman kelapa dan ditimbun dengan tanah di atasnya setebal 30 cm.

Hama tupai / bajing selain menyerang kelapa juga menyerang buah kakao. Tupai akan melubangi buah-buah kakao yang besar dan mengambil isinya. Untuk menanggulangnya, dikerahkan pekerja untuk kegiatan menembak tupai.

**Pemupukan.** Dosis pupuk yang diaplikasikan pada pertanaman kakao merupakan kebijaksanaan dari Kebun Balong Beji dengan berpedoman pada dosis pupuk anjuran dari direksi. Acuan tentang besarnya dosis pemupukan berdasarkan analisis daun dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. Dari hasil instruksi mengenai dosis pemupukan dari pihak Kantor Induk Kebun, Afdeling Beji Timur akan membuat daftar kebutuhan pupuk pada tiap blok tahun tanam berdasar jumlah pohon yang ada pada areal tersebut beserta rencana pemupukan yang meliputi pembagian areal pemupukan dan jumlah tenaga kerja. Rencana program pemupukan tersebut selanjutnya diajukan ke kantor induk. Selanjutnya, jika telah tiba waktu pemupukan, pupuk yang diperlukan akan dikirim ke gudang. Dalam hal ini, program pemupukan Semester I tahun 2001 sempat tertunda beberapa hari karena keterlambatan pengiriman pupuk ke gudang. Hal ini mengakibatkan pengaplikasian pemupukan tertunda. Keterlambatan pengadaan pupuk ini terjadi karena kelangkaan pupuk tunggal yang ada di pasaran. Untuk mengatasi hal ini, perlu mengganti pupuk tunggal dengan pupuk alternatif agar pelaksanaan pemupukan tidak tertunda. Pupuk alternatif adalah jenis-jenis pupuk di luar pupuk buatan tunggal N, P, K yang bersumber dari Urea, TSP/SP-36, ZA dan KCl (Dirjen TPH dan Dir. BUTPH, 1999).

Program pemupukan dapat segera dilakukan jika pupuk yang diperlukan telah tersedia. Selanjutnya, atas instruksi dari Sinder Afdeling pemupukan dapat segera dilaksanakan. Mandor Besar akan mengkoordinasi kegiatan ini dengan pengawasan langsung dari Mandor Pemupukan.

Pada program pemupukan semester I tahun 2001, pemupukan dilakukan pada areal seluas 197.46 ha yaitu 60 % dari total areal yang ada. Luasan areal yang akan dipupuk tersebut dibagi menjadi 10 blok dengan luas rata-rata tiap blok adalah 19.75 ha. Dengan demikian, waktu pelaksanaan pemupukan tiap blok adalah 1 hari. Dasar pembagian blok untuk areal pemupukan adalah berdasarkan blok tahun tanam dan berdasarkan kedekatan tempat antar blok tahun tanam.

Standar kerja pemupukan yaitu 0.2 ha/HKO. Pelaksanaan pemupukan ini menggunakan sistem kerja hari borong yang artinya dalam 1 hari target pekerjaan yang ada harus selesai. Dalam hal ini, tiap orang secara bersama-sama harus dapat mencapai prestasi kerja sebesar 0.2 ha/HKO.

Pekerjaan memupuk diawali dengan kegiatan mencampur pupuk di gudang yang dilakukan sehari sebelum kegiatan pemupukan dilakukan untuk hari tersebut. Pupuk yang telah tercampur yaitu terdiri atas Urea, SP-36 dan KCl selanjutnya dimasukkan dalam karung untuk diangkut ke kebun pada keesokan harinya. Pupuk diangkut ke kebun menggunakan truk. Pupuk akan diletakkan di pinggir jalan kebun dengan penjagaan dari penjaga kebun. Kegiatan menyampur pupuk di gudang hingga mengangkut pupuk ke kebun dilakukan oleh tenaga ngecer yang terdiri atas 4 orang. Setelah itu, tenaga ngecer tersebut akan kembali mencampur pupuk di gudang untuk kegiatan pemupukan keesokan hari.

Tenaga pembuat parit yang berjumlah 24 orang membuat parit sebagai lubang penempatan pupuk. Sesuai instruksi dari pihak kebun, parit ini harus berukuran panjang 1 m dengan kedalaman antara 15 – 20 cm dan berada pada sisi sebelah timur. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, didapat hasil seperti tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Pengamatan terhadap Kesempurnaan Pembuatan Parit untuk Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam

Blok berdasar Tahun Tanam	Jumlah Pohon Pengamatan		
	Sempurna	Tidak Sempurna	Total
1997	167 (38.57 %)	266 (61.43 %)	433 (100 %)
1980	20 (10.00 %)	180 (90.00 %)	200 (100 %)

Ket : Sempurna : panjang parit 1m

Tidak Sempurna : panjang parit < 1 m

Tabel 5. Pengamatan terhadap Kesempurnaan Letak Pembuatan Parit untuk Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam

Blok berdasar Tahun Tanam	Jumlah Pohon Pengamatan		
	Sempurna	Tidak Sempurna	Total
1980	80 (94.12 %)	6 (7.06 %)	85 (100 %)
1989	47 (92.16 %)	4 (7.84 %)	51 (100 %)

Ket: Sempurna : Letak parit benar

Tidak Sempurna : Letak parit salah

Ketidaksempurnaan peletakan lubang pupuk akan menyebabkan penyebaran yang tidak merata dari unsur hara dalam 1 tahun dikarenakan pada

pemupukan tahun berikutnya, pupuk akan ditempatkan pada tempat yang sama dari tahun sebelumnya. Sedangkan pembuatan parit dengan panjang < 1 m akan menyebabkan pupuk tidak tersebar merata ke areal perakaran yang dapat mengakibatkan penyerapan unsur hara tidak efektif.

Berikutnya, pupuk diangkut ke tengah kebun oleh tenaga langsir sebanyak 6 orang agar memudahkan dalam menabur pupuk. Pupuk yang telah berada di tengah kebun kemudian terbagi kepada seluruh tenaga penabur pupuk sejumlah  $\pm$  16 orang yang kesemuanya terdiri atas tenaga kerja wanita. Tiap tenaga penabur membawa ember untuk menampung pupuk dengan kapasitas  $\pm$  4-5 kg. Selanjutnya, pupuk ditabur dengan mangkok kecil dengan kapasitas  $\pm$  250 gram yang merupakan setengah dari total dosis pupuk yang diaplikasikan pada tiap pohon. Lubang pupuk yang telah ditabur pupuk kemudian ditutup kembali. Pada pengamatan di lapang, sebanyak 61.43 % lubang pupuk tertutup sempurna pada blok Tahun Tanam 1997 dan sebanyak 90 % lubang pupuk tertutup sempurna pada blok Tahun Tanam 1980. Penutupan lubang pupuk yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kehilangan unsur N karena proses volatilisasi. Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Pengamatan terhadap Kesempurnaan Penutupan Lubang Pupuk pada 2 Blok Berdasar Tahun Tanam

Blok berdasar Tahun Tanam	Jumlah Pohon Pengamatan		
	Sempurna	Tidak Sempurna	Total
1997	266 (61.43 %)	167 (38.57 %)	433 (100 %)
1980	180 (90.00 %)	20 (10.00 %)	200 (100 %)

Sebagai kontrol terhadap kegiatan pemupukan, karung pupuk yang telah kosong dikumpulkan kembali dan dilaporkan ke kantor afdeling. Kegiatan ini dilakukan oleh 1 orang. Kegiatan pemupukan ini diawasi oleh 1 mandor pemupukan yang dibantu oleh 5 mandor.

**Pemangkasan.** Kegiatan pemangkasan dimaksudkan untuk meningkatkan produksi. Adanya kegiatan ini menyebabkan masuknya sinar matahari merata sehingga daerah pertanaman tidak lembab.

Kegiatan pangkas produksi dapat dibedakan menjadi 3 berdasarkan jumlah cabang dan tunas yang dipangkas.

1. Pangkas berat

Dilakukan dengan intensitas pembuangan cabang/daun paling banyak (100%).

2. Pangkas selektif (sedang)

Jumlah pembuangan cabang/daun pada kegiatan pangkas selektif yaitu 50 % dari pangkas berat.

3. Pangkas ringan (pemeliharaan)

Jumlah pembuangan cabang/daun pada kegiatan pangkas ringan yaitu 25 % dari pangkas berat.

Saat penulis melakukan kegiatan magang di Afdeling Beji Timur, pemangkasan yang dilakukan yaitu pangkas selektif dan pangkas ringan. Pangkas selektif ditujukan pada pohon-pohon tertentu saja dengan jumlah pentil buah relatif sedikit. Kegiatan ini dilakukan pada bulan Maret-April.

Kegiatan pangkas ringan dilakukan untuk membuang cabang tersier, cabang sakit, cabang-cabang yang terlindung, cabang yang menjulur ke bawah, cabang yang terlalu menjorok ke atas, cabang yang overlap, cabang ortotrop termasuk membuang tunas air. Alat yang digunakan yaitu sabit dan angkus. Bekas pangkasan berupa daun dan cabang besar diletakkan pada barisan di pertanaman kelapa untuk membantu menekan pertumbuhan gulma di sekitar pertanaman kelapa. Bekas pangkasan berupa daun dan cabang kecil diletakkan di sekitar pertanaman kakao untuk membantu menekan pertumbuhan gulma di sekitar pertanaman kakao. Prestasi kerja kegiatan ini yaitu 0.16 ha/HKO.

**Sambung Samping.** Sambung samping adalah proses menyambung suatu entres tanaman ke tanaman lain yang kurang bagus pertumbuhannya atau yang produktivitasnya rendah. Entres diambil dari ujung cabang sekunder dengan panjang  $\pm 15 - 20$  cm yang berisi minimal 3 mata tunas. Cabang yang diambil untuk entres yaitu cabang yang memiliki daun berwarna hijau kecoklatan pada saat 2 minggu setelah flush. Selanjutnya, daun pada cabang dipotong di atas sendi daun. Entres yang dipakai pada kegiatan sambung samping di Afdeling Beji Timur adalah yang berasal dari klon Hibrida Sumatra.

Kegiatan menempel entres memerlukan alat berupa pisau okulasi, kantong plastik dan tali raffia. Penempelan dilakukan pada pohon-pohon yang tidak terlalu tua. Jika saat pembuatan jendela kulit yang dikelupas tidak bisa lepas dari kayu, maka pohon tersebut tidak bisa ditempel. Penempelan dilakukan dengan ketinggian  $\pm 60$  cm dari tanah pada awal musim hujan (Okt/Nov) dan tidak boleh dilakukan saat hujan turun agar air tidak masuk ke plastik. Berhasil tidaknya kegiatan menempel akan terlihat setelah 20 hari.

Hasil sambung samping yang jadi harus dipelihara yaitu cabang diatur dengan panjang  $\pm 40 - 60$  cm dari pangkal; cabang lurus dipotong agar tumbuh cabang baru dan selanjutnya cabang dipotong secara zig zag. Setelah 8 bulan penempelan, batang utama dipotong  $\pm 20 - 40$  cm dari sambungan agar cabang baru dapat tumbuh dengan baik. Batang dipotong saat musim hujan secara miring dan diolesi ter. Pohon yang telah disambung samping akan berbuah setelah 2 tahun. Prestasi kerja kegiatan ini yaitu 60 - 70 pohon /HKO. Pohon yang disambung dan menunjukkan keberhasilan yaitu pada blok pertanaman kakao tahun tanam 1991. Blok pertanaman tahun 1985 yang disambung samping hanya menunjukkan keberhasilan tumbuh sebanyak 50 %.

Kegiatan pemeliharaan sambung samping yaitu berupa kegiatan mengecek berhasil tidaknya suatu sambungan; merobek plastik pada sambungan yang sudah jadi; mengatur percabangan pada tanaman dengan sambungan yang jadi dan mengurangi cabang pada pohon utama untuk memberi pertumbuhan yang lebih baik pada sambungan.

### **Pemungutan Hasil**

**Taksasi Hasil.** Kegiatan taksasi hasil merupakan usaha untuk mengetahui jumlah buah yang dapat dipanen nantinya. Kegiatan taksasi hasil dilakukan 2 kali setahun yaitu pada bulan Maret-April dan bulan Agustus-September.

Pohon-pohon yang dihitung buahnya adalah pohon yang sama dari tahun ke tahun. Pohon yang dihitung telah diberi tanda berupa tali dan 1 pohon mewakili 120 tanaman. Buah dikelompokkan menurut ukuran tertentu yaitu buah kecil yang berukuran 4 -5 cm diperkirakan memiliki persentase keberhasilan

menjadi buah sebesar 10 %, buah sedang yang berukuran 6 –16 cm diperkirakan memiliki persentase keberhasilan menjadi buah sebesar 60 %, dan buah besar yang berukuran lebih dari 16 cm diperkirakan memiliki persentase keberhasilan menjadi buah sebesar 90 %. Selanjutnya taksasi produksi dihitung dengan rumus

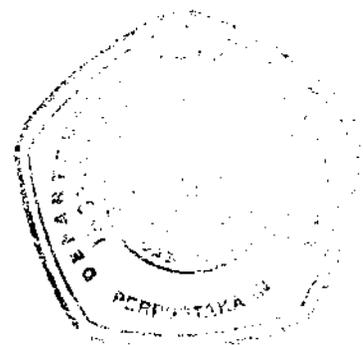
$$\text{Rata-rata buah jadi/pohon} = \frac{\text{Jumlah taksasi buah jadi pohon sample}}{\text{Jumlah pohon sample}}$$

$$\text{Taksasi produksi kering (total)} = \frac{\text{populasi} \times \text{rata-rata buah jadi/pohon}}{\text{Pod Value}}$$

#### *Pod Value*

**Panen.** Kegiatan panen merupakan kegiatan yang penting karena hal ini terkait dengan jumlah produksi yang dihasilkan. Kegiatan panen dilakukan tiap hari. Peralatan yang digunakan yaitu sabit, angkus dan karung plastik. Angkus digunakan untuk memetik buah yang berada jauh dari jangkauan tangan, sedangkan sabit untuk memetik buah yang letaknya rendah dan dapat terjangkau. Buah yang terpanen dikumpulkan sementara dalam karung, kemudian dikumpulkan pada suatu tempat untuk dikupas. Buah dikupas dengan sabit secara hati-hati agar tidak melukai biji. Selanjutnya, kulit buah ditimbun dalam lubang dengan ukuran 1 m x 2 m dengan kedalaman 1 m ditimbun kembali dengan tanah pada barisan pertanaman kelapa. Biji yang telah terkupas dikumpulkan dalam karung-karung dan diberi nama pemanennya. Pada sore hari, karung-karung tersebut akan diangkut oleh truk kebun untuk dibawa ke pabrik pengolahan.

Hal-hal yang harus diperhatikan saat melakukan pemanenan yaitu tidak boleh merusak bantalan buah, tidak memanen buah yang masih muda dan saat pengupasan tidak melukai biji. Kegiatan panen diawasi oleh mandor yang juga bertugas mengamati keadaan pertanaman sekitarnya yang siap dipanen keesokan harinya. Rotasi panen saat panen raya yaitu 1 minggu sekali dan saat tidak panen raya yaitu 2 minggu sekali. Keseluruhan tenaga pemanen adalah wanita. Pekerja menerima upah Rp 145 / kg basah dari buah kakao yang dipanennya.



## **Pengolahan Hasil**

**Penerimaan di Pabrik.** Biji kakao basah diangkut oleh truk dari kebun pada pukul  $\pm$  15.30 WIB untuk ditimbang di bagian pengolahan. Mandor panen akan mencatat jumlah hasil panen tiap pemanen untuk penentuan upah sedangkan mandor pengolahan mencatat jumlah biji kakao basah yang diterima oleh bagian pengolahan. Biji kakao basah kemudian diletakkan dalam kotak fermentasi pada tingkat ke-2 atau tingkat ke-1 dan ditutup dengan karung goni.

**Fermentasi.** Kotak fermentasi untuk pengolahan biji kakao terbuat dari kayu yang berlubang kecil dengan 3 tingkat. Dalam kegiatan fermentasi, dibedakan antara biji inferior (biji mentah, terkena penyakit dan terlalu masak) dan biji superior (biji dari buah yang masak). Total waktu untuk kegiatan fermentasi yaitu 120 jam. Pembalikan I dilakukan 80 jam (kira-kira sejak pengambilan dari kebun) dan pembalikan II sekitar 40 jam berikutnya. Fermentasi berfungsi mematikan biji dan mempermudah pulp lepas dari biji. Tinggi tumpukan biji kakao adalah  $\pm$  45 cm. Tumpukan yang terlalu tinggi akan menyebabkan proses fermentasi tidak sempurna sehingga bagian tengah tumpukan belum terfermentasi secara sempurna. Fermentasi selesai jika telah terjadi beberapa perubahan yaitu warna biji kakao dari warna putih menjadi warna kecoklatan, suhu menjadi lebih tinggi dan tercium bau asam cuka yang jelas. Setelah proses fermentasi selesai, kakao dipindahkan ke bak perendaman.

**Perendaman.** Proses perendaman dilakukan selama 2 jam. Proses perendaman berfungsi untuk menghentikan proses fermentasi, memudahkan pencucian, menyeragamkan warna kulit biji dan memperbanyak biji bulat. Bak tempat perendaman terbuat dari porselen.

**Pencucian.** Biji kakao yang telah direndam selanjutnya dimasukkan mesin pencuci kakao selama 5 menit. Kegiatan pencucian ini berfungsi untuk membersihkan pulp dari biji. Untuk memisahkan air dari biji selanjutnya dilakukan penirisan dengan suatu pipa terbuka dengan bagian bawah berlubang

untuk memisahkan air dari biji. Kemudian biji diletakkan dalam kereta dorong berkapasitas 250 kg untuk dibawa ke lantai jemur.

**Pengeringan.** Kegiatan pengeringan ini dilakukan dengan 2 cara yaitu pengeringan alami (*sun drying*) dan pengeringan buatan. Proses pengeringan alami dilakukan dengan menghamparkan biji kakao di lantai. Pada proses *sun drying* ini, diperlukan kegiatan pembalikan tiap 1 jam sekali selama  $\pm 4 - 5$  jam. Kegiatan *sun drying* ini berfungsi untuk menyeragamkan warna kulit biji hingga didapat hasil biji kakao kering yang berwarna coklat cerah; mengurangi kadar air dan mengurangi penggunaan bahan bakar pada pengolahan selanjutnya.

Pada proses pengeringan buatan, Kebun Beji menggunakan vis dryer saja walaupun ada sarana kakao dryer. Dalam hal ini, biji kakao mengalami pengeringan lanjutan selama  $\pm 3$  hari. Biji kakao yang sudah mengalami pengeringan dengan sinar matahari dihamparkan pada lantai. Panas yang digunakan untuk mengeringkan biji kakao berasal dari tungku di bawahnya dengan bahan bakar berupa kayu bakar. Pengeringan dilakukan hingga tercapai KA  $\pm 7$  %. Biji kakao yang sudah mengalami pengeringan buatan selanjutnya diangkut ke gudang sortasi.

**Sortasi.** Kegiatan sortasi bertujuan untuk memisahkan biji kakao kering berdasarkan jenis-jenis mutunya. Tingkatan mutu biji kakao kering terdiri atas Sico I-A, Sico I-B, Sico I-C, Sico I-S, BTK, BKH dan Remah.

Kegiatan sortasi dilakukan secara manual oleh tenaga kerja wanita berdasarkan penampakan fisik biji kakao kering tersebut. Hasil pekerjaan ini dihargai sebesar Rp 175,- tiap kg. Hasil yang dicapai oleh para pekerja ditimbang tiap minggu. Selanjutnya, biji-biji kakao tersebut dikemas dalam karung goni dengan netto 62,5 kg untuk mutu Sico I-A, Sico I-B, Sico I-C dan Sico I-S sedangkan mutu BKH, BTK dan Remah dikemas dalam netto 50 kg.

**Penyimpanan.** Kakao yang akan dikemas terlebih dahulu dihitung kadar airnya menggunakan testa kakao. Tidak semua biji dalam karung tersebut dihitung kadar

airnya karena pengukuran menggunakan kakao testa dilakukan dengan menghancurkan biji.

Biji-biji kakao kemudian dikemas dalam karung goni yang telah disablon dengan tulisan yang memuat kebun yang memproduksi, nama produk, jenis mutu, nomor pengiriman, dan berat bersih. Karung-karung tersebut disimpan dalam gudang dengan atap terbuat dari seng agar tidak lembab dan bagian bawah karung diberi alas dari kayu dan tidak langsung bersentuhan dengan lantai untuk menghindari keadaan lembab yang mengakibatkan kenaikan kadar air biji kakao.

**Pengiriman.** Biji kakao kering dari Kebun Beji selanjutnya dikirim ke Veem Semarang. Selama tahun 2001 hingga bulan Mei, tercatat 27 kali pengiriman dengan volume tiap pengiriman 4500 kg dalam rata-rata 73 karung dengan berbagai kelas mutu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pemupukan merupakan salah satu hal penting yang harus dilakukan untuk mencapai produksi yang diinginkan dalam suatu usaha perkebunan. Besar kecilnya jumlah pupuk yang diberikan harus dipertimbangkan mengingat bahwa jumlah pupuk yang diberikan kepada suatu pertanaman memiliki pengaruh terhadap tanaman yang bersangkutan, tanah tempat tanaman tersebut tumbuh dan berpengaruh secara ekonomi terhadap pembiayaan yang harus dikeluarkan untuk pembelian pupuk dan tenaga kerja. Terlebih lagi dengan adanya kebijaksanaan pemerintah pada tanggal 3 Oktober 1990 tentang pengurangan subsidi pupuk yang mengakibatkan peningkatan harga pupuk dan selanjutnya mengakibatkan biaya pemupukan meningkat 13.5 – 15.8 % (Siahaan *et al*, 1991). Pertimbangan yang dimaksud yaitu jumlah pupuk yang diberikan seharusnya tepat untuk menunjang program produksi. Dengan demikian, jumlah biaya yang dikeluarkan tidak akan terlalu mahal jika dibandingkan dengan produksi yang nantinya dihasilkan. Dalam pemupukan sangat penting untuk diperhatikan mengenai jenis pupuk, jumlah pupuk, waktu pemberian dan tata cara pemberiannya.

### Jenis Pupuk

Dalam program pemupukan tiap tahun, Afdeling Beji Timur selalu mengaplikasikan pupuk yang mengandung unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Jenis unsur ini menjadi pilihan utama karena ketiganya merupakan unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak (unsur makro) dan memberi pengaruh yang menyolok bagi tanaman.

Secara umum, unsur N berperan dalam proses pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun; unsur P merupakan bagian esensial dari banyak gula fosfat yang berperan dalam nukleotida, serta bagian dari fosfolipid pada membran. Selain itu P juga berperan penting dalam metabolisme energi. Unsur K berfungsi sebagai aktivator dari enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi (Salisbury *and* Ross, 1995).

Selain unsur makro yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak, tanaman juga memerlukan unsur mikro yaitu unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit (Soepardi, 1985). Walaupun ada rekomendasi untuk mengaplikasikan sejumlah pupuk mikro, Afdeling Beji Timur tidak melaksanakannya.

Dalam pelaksanaan program pemupukan, Afdeling Beji Timur menggunakan pupuk Urea sebagai sumber unsur N dan pupuk KCl sebagai sumber unsur K. Sedangkan unsur P dipenuhi dengan mengaplikasikan pupuk TSP, SP-36 atau Sulfomag Plus yang merupakan pupuk alternatif.

### **Dosis Pupuk**

Dosis yang tepat dalam program pemupukan merupakan hal yang penting karena kekurangan atau kelebihan unsur hara akan merugikan tanaman. Ada beberapa metode yang dapat digunakan sebagai dasar penentuan dosis pupuk yaitu berdasarkan analisis tanah, analisis daun, hasil-hasil percobaan pemupukan dan produksi yang dihasilkan (Wachjar dan Iskandar, 1988). Pada pembahasan selanjutnya, akan dibahas mengenai pertimbangan dan penjelasan dari metode-metode tersebut

#### **Analisis Tanah**

Analisis tanah diperlukan untuk mengetahui status hara dalam tanah. Dengan demikian, rekomendasi berupa dosis pupuk akan didasarkan pada kebutuhan tanah akan unsur hara. Menurut Wibawa (1998) analisis tanah harus dilakukan secara periodik setiap 4-5 tahun sekali. Untuk pertimbangan dalam hal rekomendasi pupuk, diperlukan kriteria sifat kimia tanah bagi kakao seperti tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Kriteria Sifat Kimia Tanah untuk Kakao

Sifat Kimia	Kesuburan Tanah Relatif		
	Rendah	Sedang	Tinggi
pH Tanah	< 5.0	5.0 – 6.0	6.0 – 7.0
Total N (%)	< 0.125	0.125 – 0.250	> 0.250
P Bray II (ppm)	< 20	20 - 40	> 40
Kation tertukarkan (me/100 g)	KPK 12.5 me/100 g		
K	< 0.25	0.25 – 0.50	> 0.50
Ca	< 2.12	2.12 – 4.25	> 4.25
Mg	< 0.75	0.75 – 1.50	> 1.50
Kejenuhan Basa	< 25	25 - 50	> 50
Kejenuhan Al	> 30	30 - 15	< 15

Sumber : Sugiyono, Lubis, dan Poeloengan (1995)

Kriteria sifat kimia tanah untuk kakao tersebut merupakan rangkuman hasil penelitian pemupukan yang pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis tanah untuk Afdeling Beji Timur didapat hasil sebagai berikut

Tabel 8. Hasil Analisis Tanah Afdeling Beji Timur

Sifat Kimia	Hasil <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>
pH Tanah	4.60	Rendah
Total N (%)	0.0736	Rendah
P tersedia (ppm)	21.92	Sedang
Kation tertukarkan (me/100 g)		
K	0.006	Rendah
Ca	3.654	Sedang
Mg	1.864	Tinggi

Keterangan : 1) Berdasar Hasil Analisis Tanah Afdeling Beji Timur tanggal 29 Mei 1985.

2) Berdasar Kriteria Sifat Kimia Tanah untuk Kakao dalam Sugiyono, Lubis, dan Poeloengan (1995)

Dari hasil analisis tanah tersebut selanjutnya dapat dihitung kebutuhan pupuk pada tanaman kakao menghasilkan sebagai berikut.

Tabel 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk pada Tanaman Kakao Menghasilkan

Tolok Ukur	Hara Tanaman (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Faktor Tanaman			
- Immobilisasi <sup>1</sup>	- 4	- 5	- 10
- Produksi <sup>2</sup> , 400 kg/ha			
- Biji Kakao	- 9.28	- 2.43	- 7.86
- Kulit Kakao	- 7.86	- 0.79	- 17.86
Sub Total	- 21.14	- 8.22	- 35.72
2. Faktor Tanah			
- Kadar Hara Tanah <sup>3</sup>		100.19 (21.92 ppm)	5.64 (0.006 me/100 g)
- Hara Optimum		- 183 (40 ppm)	- 470 (0.50 me/100 g)
Sub Total		- 82.81	- 464.36
3. Efektivitas Pemupukan <sup>4</sup>	35 %	25 %	85 %
Total	- 60.4	- 364.12	- 588.39

Keterangan: 1) Berdasarkan Ling (1983) *dalam* Sugiyono, Lubis, dan Poeloengan (1995)

2) Perhitungan berdasarkan Wood (1975)

3) Berdasarkan Hasil Analisis Tanah Afdeling Beji Timur Tanggal 29 Mei 1985

4) Berdasarkan Bossart dan Uexkull (1987) *dalam* Sugiyono, Lubis, dan Poeloengan (1995)

Dari hasil perhitungan pada tabel di atas maka dapat diketahui bahwa pupuk yang perlu ditambahkan sebanyak 134.2 kg Urea/ha/tahun atau 168 g Urea/pohon/tahun; 791.56 kg TSP/ha/tahun atau 990 g TSP/pohon/tahun dan 980.65 kg KCl/ha/tahun atau 1225.81 g KCl/ha/tahun (dengan asumsi bahwa populasi 1 ha adalah 800 pohon).

### Analisis Daun

Analisis daun diperlukan untuk mengetahui status hara dalam jaringan tanaman. Menurut Wibawa (1998) analisis daun sebagai alat koreksi terhadap kebutuhan hara dilakukan setiap tahun. Analisis daun kakao Kebun Balong Beji tahun 1999 untuk Afdeling Beji Timur terdiri dari 13 contoh. Dengan demikian, 1 contoh mewakili 25.32 ha dari total areal seluas 329.10 ha. Hal ini sesuai dengan Pujiyanto *et al*, (1995) yang menyarankan agar luasan satuan pengambilan contoh tanah untuk lahan datar dan berombak adalah 20 – 60 ha.

Status hara dalam tanaman dapat diketahui dengan membandingkan hasil analisis daun dengan tabel di bawah ini.

Tabel 10. Kandungan Unsur Hara untuk Penentuan Status Hara dalam Analisis Daun Kakao

Unsur Hara	Defisien	Rendah	Normal
	Persen Berat Kering		
N	<1.80	1.80-2.00	>2.00
P	<0.13	0.13-0.20	>0.20
K	<1.20	1.20-2.00	>2.00
Ca	<0.30	0.30-0.40	>0.40
Mg	<0.20	0.20-0.45	>0.45

Sumber : Wood (1975)

Hasil analisis daun kakao untuk Afdeling Beji Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Analisis Daun Kakao di Afdeling Beji Timur

Blok Tahun Tanam	Hasil <sup>1</sup> (%)					Status <sup>2</sup>				
	N	Kyeldahl	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca
1976	2.00	0.18	2.08	1.15	0.43	R	R	N	N	R
1980	2.33	0.19	2.18	1.04	0.40	N	R	N	N	R
1980	2.01	0.17	2.18	1.15	0.47	N	R	N	N	N
1981	2.00	0.20	2.28	0.81	0.41	R	R	N	N	R
1981	2.00	0.16	1.82	1.15	0.40	R	R	R	N	R
1987	2.15	0.20	2.08	0.92	0.40	N	R	N	N	R
1989	2.22	0.19	2.13	0.83	0.49	N	R	N	N	N
1989	2.29	0.18	2.08	1.04	0.51	N	R	N	N	N
1991	2.08	0.19	2.08	0.92	0.45	N	R	N	N	R
1991	2.01	0.15	2.08	1.04	0.49	N	R	N	N	N

Ket : 1) Laporan Analisis Tanaman Kebun Balong Beji tanggal 2 September 1999.

2) Berdasar Tabel 10 (R=Rendah, N=Normal,)

Setelah hasil analisis diketahui, selanjutnya dapat ditentukan dosis pupuk untuk kakao. Dalam hal ini, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Pada pembahasan berikut, digunakan Metode A (Fuslitbun 1983) *dalam* (Hardjono dan Goenadi) yaitu

1. Kadar hara daun kakao optimum (Murray, 1976) *dalam* (Hardjono dan Goenadi) yaitu N = 2.00 %, P = 0.20 % dan K = 2.00 %, dan

2. Dosis pupuk optimum baku hasil percobaan pemupukan (Angkapradipta *et al.*, 1988) dalam (Hardjono dan Goenadi). Sesuai dengan umur tanaman, dosis anjuran tersebut disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 12. Dosis Anjuran Baku Pemupukan Tanaman Kakao Lindak oleh Puslitbun Bogor

Umur Tanaman (bulan)	Urea	TSP	KCl
	.....g/pohon.....		
3	35	35	30
9	70	70	60
15	105	105	90
21	140	140	120
27	175	175	150
> 33	210	210	180

Sumber: Puslitbun Bogor

Selanjutnya, dosis pupuk dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

$$\text{Dosis pupuk A} = \frac{\text{Kadar unsur A daun optimum}}{\text{Kadar unsur A pada daun contoh}} \times \text{Dosis baku pupuk A}$$

Dengan A = N, P, atau K dan dosis baku adalah dosis dari percobaan pemupukan.

Dari rumus di atas maka keperluan pupuk untuk blok Tahun Tanam 1976 yaitu 210 g Urea/pohon; 233 g TSP/pohon dan 165 g KCl/pohon. Kelemahan dari metode tersebut adalah generalisasi pada penggunaan dosis optimum baku untuk tiap jenis tanah.

Pada pemupukan tahun 2001, semua tanaman di Afdeling Beji Timur mendapat dosis yang sama yaitu 61 g Urea/pohon, 30 g SP-36/pohon dan 30 g KCl/pohon. Hal ini tidak sesuai dengan Wibawa (1998) yang menyatakan bahwa jumlah hara yang diperlukan oleh tanaman kakao beragam sesuai dengan tingkat umur tanaman. Makin dewasa tanaman maka kebutuhan haranya juga makin tinggi.

Kebijakan tentang pengaplikasian pupuk di Afdeling Beji Timur yang ditentukan oleh pihak kebun tidak sama tiap tahun menyangkut dosis pupuk yang terkait dengan total unsur N, P dan K yang diaplikasikan dan perbandingannya. Data mengenai perbandingan antar unsur pupuk dan total unsur N, P dan K selama 7 tahun terakhir tercantum dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 13. Nilai Perbandingan antar Unsur Pupuk dan Total Unsur NPK di Afdeling Beji Timur

Tahun	Perbandingan antar Unsur Pupuk			Unsur NPK (gram/pohon)
	N	P	K	
1995	1	0.5	1	190.78
1996	1	0.7	0.7	227.68
1997	1	1.2	0.7	255.08
1998	1	0.6	0.6	329.73
1999	1	0.6	0.9	608.80
2000	1	0.5	0.7	197.72
2001	1	0.4	0.6	56.86

Ket : Data diolah dari Laporan Realisasi Pemupukan Afdeling Beji Timur

Kebijakan untuk mengurangi jumlah pupuk (dosis) harus mempertimbangkan perbandingan antar unsur pupuk. Dari Tabel 13 terlihat bahwa ada kecenderungan untuk memberi jumlah unsur N yang lebih banyak dibanding unsur P dan K. Menurut Van Dierendonck (1959) Nitrogen dan Phosphat memegang peranan lebih penting pada tanaman kakao muda. Hal ini didukung oleh Kalpage (1967) yang menyatakan bahwa Kalium memberi respon yang lebih baik dibanding Nitrogen dan Fosfor. Dengan demikian, perbandingan antar unsur pupuk dapat mengacu pada pendapat Van Dierendonck (1959) yang menyatakan bahwa kombinasi campuran NPK adalah 15 – 10 – 10 atau 10 – 10 – 10 dalam dosis 0.9 – 1.4 kg/pohon/tahun.

Luasan areal 329.10 ha yang ada di Afdeling Beji Timur terdiri atas 8 blok berdasar tahun tanam yang berbeda umurnya. Dari Rekomendasi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember, jumlah pupuk yang harus diaplikasikan ke tiap blok tanaman berbeda-beda sesuai kebutuhan tanaman pada blok tersebut akan unsur hara. Hasil rekomendasi untuk program pemupukan tahun 2000 seperti tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 14. Dosis Pupuk, Nilai Perbandingan antar Unsur Pupuk dan Total Unsur NPK berdasarkan Rekomendasi Program Pemupukan di Afdeling Beji Timur Tahun 1999

Blok Tahun Tanam	Dosis Pupuk (gram/pohon)			Perbandingan antar unsur pupuk			Total unsur (g/phn)
	Urea	SP-36	KCl	N	P	K	
1976	560	460	300	1	0,6	0,7	603,20
1980	480	470	300	1	0,8	0,8	570,00
1981	560	470	330	1	0,7	0,8	624,80
1985	460	560	320	1	1,0	0,9	605,20
1987	480	420	320	1	0,7	0,9	564,00
1989	460	450	320	1	0,8	0,9	565,60
1991	510	500	320	1	0,8	0,8	606,60

Sumber : Berdasarkan Rekomendasi Pemupukan dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember tahun 1999 untuk Afdeling Beji Timur

Ket : data diolah

Agar pelaksanaan pemupukan dapat memenuhi tepat dosis, harus diperhatikan bahwa kandungan unsur hara pada tiap jenis pupuk berbeda. Program pemupukan tahun 2000 bulan November menggunakan 2 macam pupuk sebagai sumber unsur P yaitu SP-36 dan Sulfomag Plus. Penggunaan pupuk alternatif sangat diperlukan untuk menanggulangi kelangkaan pupuk tunggal. Program pemupukan Bulan November 2000 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 15. Program Pemupukan Tanaman Kakao Semester II Bulan November 2000

Blok Tahun Tanam	Luas (ha)	Jumlah Pohon	Dosis Pupuk(gram/pohon)				Kebutuhan Pupuk (kg)			
			Urea	SP-36	SmP	KCl	Urea	SP-36	SmP	KCl
1976	4.25	1784	75	47	-	40	130	90	-	70
1980	54.00	30780	75	47	-	40	2300	1660	-	1230
1981	59.57	31691	75	47	-	40	2370	1710	-	1260
1985	21.65	17406	75	47	-	40	1300	950	-	695
1987	11.83	11700	75	47	-	40	875	640	-	465
1989	54.10	54965	75	-	47	40	4115	-	2000	2190
1991	17.40	23316	75	-	47	40	1760	-	1000	940
Jumlah	222.80	171642					12850	5050	3000	6850

Sumber : Afdeling Beji Timur

Dosis 47 g SP-36/pohon tentu saja akan mengandung unsur P yang berbeda dengan 47 g Sulfomag Plus/pohon. Hal ini dikarenakan pupuk SP-36 mengandung 36 %  $P_2O_5$  dan pupuk Sulfomag Plus mengandung 20.23 %  $P_2O_5$  (Dirjen TPH dan Dir. BUTPH, 1996).

### **Waktu Pemupukan**

Pemupukan tanaman kakao dilakukan 2 kali dalam setahun yaitu semester I pada bulan Maret-April yang merupakan akhir musim penghujan (menjelang awal musim kemarau) dan semester II pada bulan November-Desember yang merupakan awal musim penghujan. Penentuan waktu pemberian pupuk ini berdasarkan pertimbangan periode aktivitas tanaman dan kecenderungan pengambilan nutrisi. Pemberian pupuk pada akhir musim penghujan (menjelang awal musim kemarau) dilakukan untuk menghindari terjadinya kompetisi penyerapan unsur hara pada beberapa bagian tanaman karena pada musim kemarau buah mengalami penambahan berat terbesar (van Dierendonck, 1959). Pemberian pupuk pada awal musim penghujan dilakukan untuk menghindari kompetisi penyerapan unsur hara antara masa *flush* dan pembungaan yang terjadi pada awal musim penghujan (van Dierendonck, 1959).

### **Cara Pemupukan**

Agar pemupukan yang dilakukan menjadi efektif diperlukan cara yang tepat dalam penempatan pupuk. Pada program pemupukan Semester I tahun 2001, pupuk dibenam dalam parit dengan jarak 40 – 60 cm dari batang pokok dengan kedalaman  $\pm$  15 cm. Lubang penempatan pupuk yang seharusnya berupa letter L diganti dengan lubang berupa parit untuk efisiensi kegiatan pemupukan karena jumlah pupuk yang diaplikasikan hanya sedikit bila dibandingkan dengan program pemupukan semester sebelumnya. Dari segi tenaga kerja hal ini cukup efisien. Namun, dari segi penyerapan unsur hara oleh akar hal ini kurang efisien karena pupuk tidak tersebar di sekitar tanaman secara merata. Cara peletakan pupuk dengan cara dibenam sangat baik untuk mengurangi kehilangan pupuk Urea (unsur N) karena volatilisasi (Wibawa, 1998).

Akar kakao kebanyakan terdapat pada lapisan permukaan yaitu pada kedalaman 0-30 cm dan menyebar 1-1.5 m dari pokok tanaman. Pada daerah tersebut akar aktif untuk penyerapan hara (*feeder root*) sangat banyak/terkonsentrasi (Wibawa, 1998). Dengan demikian peletakan parit dengan jarak 40 – 60 cm dari batang pokok akan menimbulkan kekhawatiran bahwa unsur hara tidak terserap secara efisien.

### **Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi**

Pemupukan yang tepat dosis sangatlah diharapkan untuk menciptakan keseimbangan yang baik pada nutrisi tanah. Menurut Soepardi (1983) jumlah optimum dari unsur hara hanya dapat terlaksana dengan menciptakan keseimbangan yang baik antara penambahan dan kehilangan. Unsur hara dalam tanah dapat ditambahkan melalui kegiatan pemupukan dan penimbunan bahan organik sisa panen. Kehilangan unsur hara dapat terjadi karena adanya angkutan hara melalui kegiatan panen, erosi ataupun kehilangan karena volatilisasi. Diharapkan, nutrisi yang masuk akan seimbang dengan yang keluar sehingga sumber hara dalam tanah tidak mengalami penurunan.

Untuk mengetahui keseimbangan hara dalam tanah, dilakukan evaluasi terhadap masukan dan keluaran nutrisi antara produksi dan target produksi yang dibandingkan dengan rekomendasi dan realisasi pemupukan. Target produksi yang merupakan acuan dalam menentukan besarnya produksi ditetapkan tiap tahun dengan mempertimbangkan produksi tahun sebelumnya dan kondisi pertanaman yang dapat diketahui melalui kegiatan taksasi produksi. Keberhasilan pencapaian target merupakan suatu prestasi bagi afdeling tersebut. Evaluasi mengenai ketidakberhasilan suatu pencapaian target harus dievaluasi agar target produksi pada tahun berikutnya dapat tercapai.

Program produksi untuk mencapai target yang diinginkan dapat dievaluasi dari segi program pemupukan. Kita ketahui, tanaman memerlukan unsur hara untuk proses produksinya. Dengan input berupa hara yang cukup, maka proses produksi dapat berjalan dengan baik. Pada Tabel 16 disajikan keseimbangan masukan dan keluaran nutrisi pada Blok Tahun Tanam 1981.

Tabel 16. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi pada Blok Tahun Tanam 1981

Keseimbangan	Tahun					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	.....kg/ha.....					
1. Rekomendasi Pemupukan -N	89.48	88.48	91.41	113.29	93.18	102.24
Target Produksi	P 89.90	91.47	93.74	97.94	93.69	82.24
	K 67.74	64.51	67.51	97.88	70.68	56.51
2. Rekomendasi Pemupukan -N	99.50	101.06	101.55	103.16	103.16	117.46
Produksi	P 91.82	93.98	95.76	95.96	95.68	85.19
	K 81.41	82.02	81.70	83.41	84.53	78.52
3. Realisasi Pemupukan -	N 7.77	12.86	10.57	66.34	93.21	15.58
Target Produksi	P 12.04	32.29	50.86	42.45	71.83	17.63
	K -7.00	-19.02	-20.26	29.25	70.69	-15.71
4. Realisasi Pemupukan -	N 17.79	25.44	20.71	56.22	103.19	30.80
Produksi	P 13.95	34.80	52.88	40.47	73.83	20.57
	K 6.67	-1.51	-6.07	14.78	84.55	6.31

Ket : Nilai (+) berarti ada angkutan hara dari luar ke dalam tanah dan nilai (-) berarti ada angkutan hara dari dalam ke luar tanah

Terlihat bahwa masukan pupuk berdasarkan rekomendasi akan menghasilkan keseimbangan positif terhadap target produksi dan produksi selama 6 tahun berturut-turut. Dalam hal ini, masukan berupa hara dapat mendukung program pencapaian target produksi. Selain itu, dosis pupuk rekomendasi puslit dapat mencukupi unsur hara yang diperlukan dalam proses produksi. Perhitungan mengenai keseimbangan masukan dan keluaran nutrisi dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3, 4, 5, dan 6. Di Afdeling Beji Timur, jumlah pupuk yang diaplikasikan tidak selalu mengacu pada dosis pupuk yang direkomendasikan oleh puslit seperti yang terlihat pada Tabel 17 di bawah ini.

Tabel 17 .Realisasi Jumlah Pupuk Dibandingkan Jumlah Pupuk Rekomendasi pada Blok Tahun Tanam 1981

Tahun	Total Jumlah Unsur Hara NPK (kg)		% Realisasi terhadap Rekomendasi
	Rekomendasi	Realisasi	
1995	21113.78	6199.62	29.36
1996	20656.27	7431.55	35.98
1997	21088.65	8278.67	39.26
1998	21030.47	10668.55	50.73
1999	20986.41	19665.04	93.70
2000	19804.60	6267.53	31.65
2001	13665.00	1243.59	9.10

Ket : Perhitungan total jumlah unsur hara NPK berdasarkan Tabel Lampiran 7 dan 8.

Realisasi pupuk tertinggi terjadi pada tahun 1999 yang mencapai 93.70 % dan realisasi terendah terjadi pada tahun 2001 yang mencapai 9.10 %. Dengan adanya fakta di atas, selanjutnya dapat dievaluasi lebih lanjut mengenai keseimbangan nutrisi antara produksi dan target produksi terhadap realisasi pemupukan. Dari Tabel 16 di atas terlihat bahwa terjadi keseimbangan negatif untuk unsur K antara realisasi pemupukan terhadap target produksi pada tahun 1995, 1996, 1997 dan 2000. Dengan demikian, jumlah pupuk yang diaplikasikan tidak mendukung program pencapaian target produksi. Selain itu, antara realisasi pemupukan dengan produksi menghasilkan keseimbangan negatif untuk unsur K pada tahun 1996 dan 1997. Hal ini menunjukkan bahwa masukan pupuk tidak seimbang dengan keluaran pupuk sehingga untuk memproduksi tanaman mengambil sumber hara dari tanah atau memanfaatkan kelebihan hara dari program pemupukan tahun sebelumnya.

Adanya keseimbangan yang positif tidak selalu berarti bahwa jumlah dosis pemupukan tahun berikutnya dapat dikurangi jumlahnya karena perhitungan di atas tidak memperhitungkan jumlah hara yang hilang akibat erosi dan volatilisasi. Namun, adanya keseimbangan nutrisi yang negatif dapat dijadikan alasan rendahnya produksi atau pun tidak tercapainya pencapaian target produksi. Walaupun tanah mempunyai kemampuan dalam menyediakan hara, keseimbangan nutrisi negatif yang berlangsung terus menerus akan mengakibatkan miskinnya jumlah unsur hara dalam tanah dan mengakibatkan kahat hara pada tanaman.

Tidak tercapainya target produksi selama 6 tahun terakhir (Lihat Tabel 3) dapat disebabkan oleh tingginya penetapan target yang ingin dicapai atau karena faktor lain. Dari segi nutrisi, walaupun masukan nutrisi melalui realisasi pemupukan menunjukkan keseimbangan positif pada semua unsur hara pada tahun 1998 dan 1999, target produksi tetap tak tercapai. Namun, adanya keseimbangan negatif harus dipandang sebagai peringatan untuk menambah masukan hara ke dalam tanah untuk menunjang proses pencapaian target produksi. Dalam hal ini, jumlah pupuk yang diaplikasikan nantinya tidak akan mencukupi kebutuhan hara jika seluruh target tercapai. Artinya, jika target produksi tercapai maka tanaman akan mengambil unsur hara yang berada di tanah. Dengan demikian, target produksi tidak seimbang dengan program pemupukan yang dilakukan. Jika keadaan ini terus menerus terjadi, maka sumber hara dalam tanah akan menurun dan pada akhirnya tanaman akan kekurangan unsur hara. Jika pemberian pupuk buatan tidak dilakukan, maka perlu dipertimbangkan untuk menggunakan pupuk alam, misalnya kompos, pupuk kandang atau mempertinggi efisiensi pemanfaatan kulit buah kakao dengan cara memindahkan kulit buah secara merata ke seluruh areal pertanaman.

Perhitungan mengenai keseimbangan nutrisi dengan pendekatan ini tidak akan menggambarkan situasi yang sebenarnya. Namun, diharapkan pendekatan ini cukup realistis untuk menggambarkan kecenderungan dan untuk menciptakan kesadaran tentang kekurangan dan kelebihan pupuk dengan memperhatikan nutrisi tanaman yang esensial pada agroekosistem (Mutert, 1996). Kekurangan akan pupuk dapat diketahui dengan adanya keseimbangan yang negatif dan disertai respon tanaman yang kurang baik perihal pertumbuhan atau pun produksinya. Sedangkan kelebihan pupuk akan sulit diketahui tanpa melihat gejala yang ditimbulkan tanaman atau pun dari respon yang ditunjukkan oleh tanaman terhadap produksi. Dengan penentuan dosis pupuk yang tepat, diharapkan kelebihan pupuk dapat dihindari karena akan mengakibatkan pemborosan, pencemaran tanah dan merugikan tanaman.

## Hubungan antara Pemupukan dan Produksi

Program pemupukan sebagai salah satu unsur dari produksi tanaman harus diperhatikan. Walaupun aplikasi pupuk yang terkait dengan dosis yang digunakan sering menjadi masalah karena masalah pembiayaan, hal ini harus tetap dipertimbangkan agar program produksi dapat berhasil sesuai rencana.

Ada tidaknya pengaruh pemupukan terhadap produksi dapat dianalisis dengan membandingkan antara jumlah unsur hara yang diaplikasikan dan produksi kakao kering yang dihasilkan. Analisis regresi mengenai hubungan antara jumlah hara dan produksi kakao pada tiap blok tahun tanam dilakukan pada data yang diperoleh selama 6 tahun terakhir. Tabel yang menggambarkan hubungan antara jumlah hara (NPK) dan produksi kakao pada tiap blok tahun tanam dapat dilihat pada Tabel 18 di bawah ini.

Tabel 18. Rekapitulasi Sidik Ragam Regresi dan Variabel Produksi Kakao

Blok Tahun Tanam	Model	Variabel	R <sup>2</sup>	Persamaan
1976	**	**	0.9284	$Y = 1.7239x + 926.29$
1980	tn	tn	0.1664	$Y = 0.4709x + 26821$
1981	tn	tn	0.1041	$Y = 0.3575x + 33736$
1985	tn	tn	0.0011	$Y = 0.0301x + 12026$
1987	*	*	0.6873	$Y = 0.4749x + 3396.5$
1989	*	*	0.7167	$Y = 0.3566x + 7292.1$
1991	tn	tn	0.2991	$Y = 0.1523x + 1531$

Ket : tn = tidak nyata

\* (model) = nyata pada uji F 5%

\*\* (model) = nyata pada uji F 1%

\* (variabel) = nyata pada uji F 5%

\*\* (variabel) = nyata pada uji F 1%

Sidik Ragam Regresi Produksi Kakao dan Pendugaan Parameternya disajikan pada Tabel Lampiran 11 dan 12.

Dari Tabel 18 di atas terlihat bahwa pupuk memberi pengaruh tidak nyata pada produksi kakao untuk blok tahun tanam 1980, 1981, 1985 dan 1991. Pupuk memberi pengaruh nyata terhadap produksi kakao untuk blok tahun tanam 1987 dan 1989 serta memberi pengaruh sangat nyata untuk blok tahun tanam 1976 yang berarti bahwa perubahan jumlah pemberian pupuk akan memberi pengaruh yang signifikan terhadap jumlah produksi kakao.

Adanya pengaruh nyata jumlah pupuk terhadap produksi kakao untuk blok tahun tanam 1987 dan 1989 diduga karena tanaman kakao pada blok tersebut berada pada fase muda - taruna yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan sehingga responsif terhadap pemupukan. Hal ini berlawanan dengan tanaman kakao pada blok tahun tanam 1980, 1981 dan 1985 yang diduga kurang responsif terhadap pemupukan karena faktor usia tanaman yang berada pada fase dewasa-tua. Sedangkan adanya respon negatif terhadap pemupukan untuk blok tahun tanam 1991 diduga karena tanaman kakao pada blok ini berada pada fase muda yang baru berproduksi sehingga produksi yang dihasilkan belum stabil. Adanya respon terhadap pemupukan yang sangat nyata untuk blok tahun tanam 1976 diduga karena tanaman kakao pada blok ini memiliki klon yang berlainan yang memungkinkan adanya kontinuitas produksi sepanjang tahun.

Program produksi tanaman kakao memang seharusnya memperhatikan beberapa faktor lain selain unsur hara yang turut mempengaruhi produksi antara lain iklim, hama dan penyakit, manajemen perusahaan dan lain-lain. Hal ini sesuai dengan Kalpage (1967) yang menyatakan bahwa faktor iklim, hama dan penyakit mempengaruhi hasil lebih banyak dibanding pupuk.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Program pemupukan dengan pengelolaan yang baik dapat menunjang proses produksi dan pencapaian target produksi. Kegiatan pemupukan di Afdeling Beji Timur tepat dalam hal pemilihan jenis pupuk yaitu berupa pupuk yang mengandung unsur makro yaitu N, P, dan K dan tepat dalam hal pelaksanaan waktu pemupukan yaitu 2 kali dalam setahun pada bulan Maret-April dan bulan November-Desember; sedangkan dosis pupuk yang diaplikasikan tidak sesuai dengan dosis anjuran dari pusat penelitian dan cara peletakan pupuk kurang tepat dalam hal pembuatan lubang pupuk. Pengorganisasian kegiatan pemupukan di lapang dilaksanakan dengan baik dengan pembagian luasan pemupukan menjadi 10 blok dan disesuaikan dengan kemampuan pekerja melakukan pemupukan dengan prestasi kerja 0.2 ha/HKO.

Penentuan dosis pupuk sangat penting dalam praktek pemupukan karena jumlah unsur hara yang disuplai melalui pupuk turut menentukan keberhasilan proses produksi hingga didapatkan hasil yang tinggi. Penghitungan kebutuhan pupuk sesuai analisis tanah dinilai cukup baik karena memperhitungkan kadar hara tanah, jumlah hara optimum yang diperlukan tanaman dan jumlah yang terangkut dalam proses produksi. Sedangkan penghitungan kebutuhan pupuk menggunakan analisis daun memiliki kelemahan dalam hal generalisasi pada penggunaan dosis optimum baku untuk tiap jenis tanah. Walaupun demikian, analisis daun merupakan cara yang tepat dalam menggambarkan status hara dalam jaringan. Oleh karena itu, penentuan dosis optimum baku sebaiknya selalu dikoreksi berdasarkan hasil-hasil penelitian dan lebih spesifik untuk tiap umur tanaman.

Program pemupukan dengan dosis sesuai rekomendasi dari suatu pusat penelitian akan menghasilkan keseimbangan nutrisi positif antara masukan dan keluaran hara untuk pencapaian target produksi dan menunjang proses produksi. Rendahnya realisasi pemupukan di Afdeling Beji Timur jika dibandingkan dengan dosis rekomendasinya dapat dijadikan alasan rendahnya produktivitas kakao dan tidak tercapainya target produksi. Jika aplikasi pemupukan menggunakan dosis

sesuai rekomendasi pemupukan maka akan tercipta keseimbangan yang baik antara penambahan dan kehilangan unsur hara dari produksi atau target produksi. Namun, realisasi pemupukan di Afdeling Beji Timur yang lebih rendah dari dosis rekomendasi menyebabkan terjadinya keseimbangan nutrisi negatif pada unsur K pada beberapa tahun pengamatan terhadap produksi dan target produksi. Hal ini menyebabkan tanaman mengambil unsur hara dari tanah untuk proses produksi. Jika keadaan ini dibiarkan terus menerus terjadi maka sumber unsur hara dari tanah akan habis. Pupuk dapat memberi pengaruh nyata dan tidak nyata terhadap produksi kakao pada beberapa blok tahun tanam yang diduga disebabkan oleh perbedaan tingkat pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, komposisi tanaman yang bervariasi dalam hal klon dan tingkat pertumbuhannya akan menjamin tingginya produktivitas dan kontinuitas hasil.

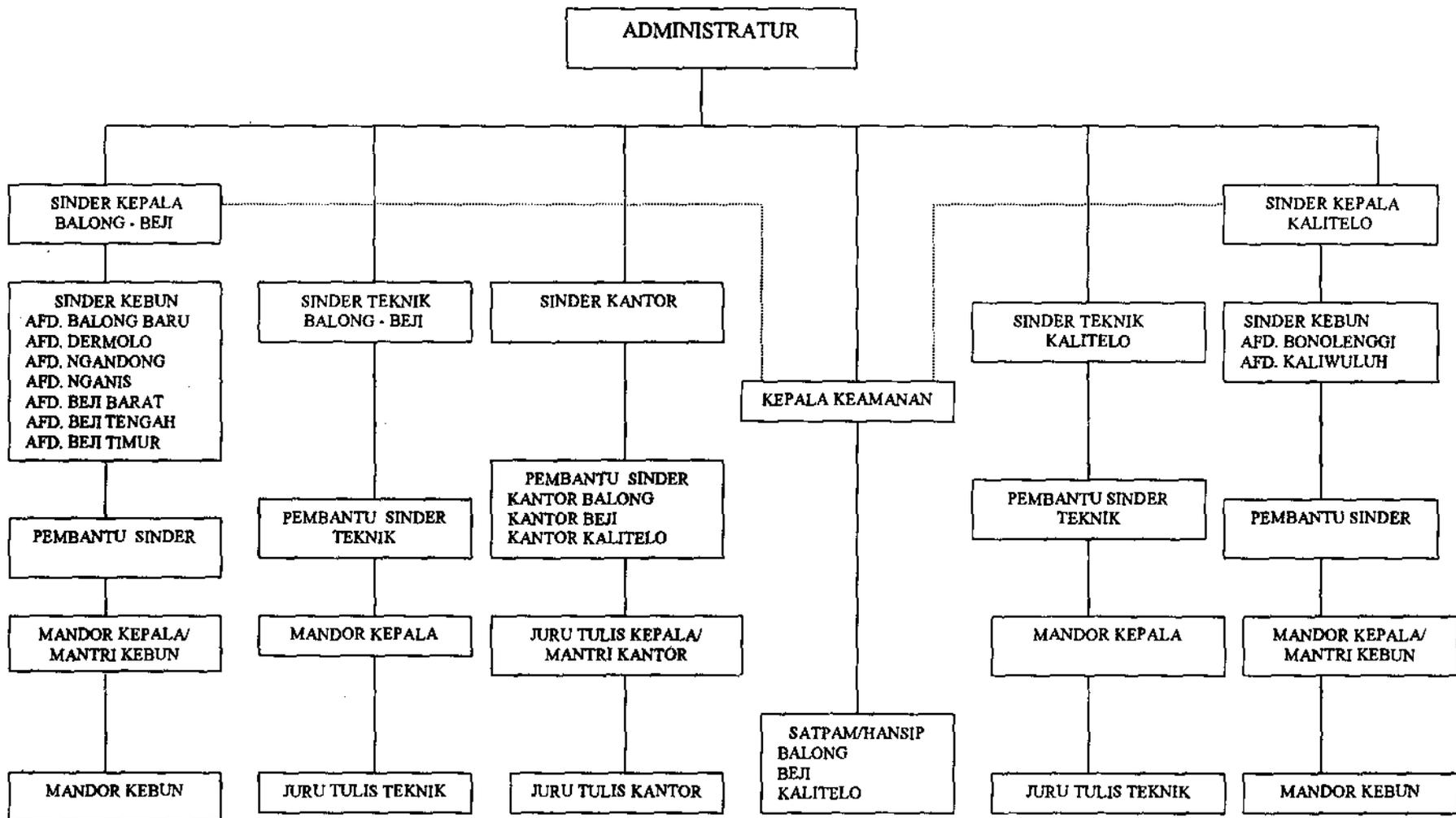
### Saran

Program pemupukan sebaiknya dilakukan dengan dosis yang mengacu pada rekomendasi suatu pusat penelitian tertentu. Penggunaan jenis pupuk alternatif perlu dilakukan untuk menghindari keterlambatan pemupukan akibat kelangkaan pupuk tunggal. Namun, perlu diperhatikan kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk tersebut untuk menghindari ketidaktepatan penentuan dosis pupuk. Pengawasan mandor di lapang terhadap pelaksanaan kegiatan pemupukan perlu ditingkatkan untuk mengefisienkan pemanfaatan unsur hara oleh tanaman dan memperkecil kehilangan. Kulit buah sisa panen yang dibenam pada pertanaman kakao merupakan sumber hara organik yang dapat dimanfaatkan untuk menambah jumlah hara dalam tanah. Namun, perlu ditingkatkan efisiensi pemanfaatan kulit buah ini dengan pemeratakannya ke seluruh areal pertanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 1999. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta, Indonesia. 610 hal.
- BPS. 1999. Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia, *Eksport*. Jilid I. Jakarta, Indonesia. 1032 hal.
- Dirjen TPH & Dir. BUTPH. 1999. Pedoman Umum Penerapan Pupuk Alternatif untuk Sub Sektor Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta. 14 hal.
- Hardjono, A. dan D. H. Goenadi. Analisis tanah dan daun untuk rekomendasi pemupukan tanaman kakao. Pusat Penelitian Perkebunan Bogor. Hal 38-50.
- Harjadi, M. M. S. S. 1996. Pengantar Agronomi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 197 hal.
- Kalpage, F. S. C. P. 1967. Soils and Fertilizers. The Colombo Apothecaries 'Co., Ltd. Ceylon. 143 p.
- Mutert, E.W. 1996. Plant Nutrient Balances in Asia and Pacific Region : Fact and Consequences for Agricultural Production, p. 78 – 112. *In* : Ahmed, S (*Ed*). Appropriate Use of Fertilizers in Asia and The Pacific. Agventures, Inc., Honolulu.
- Pujiyanto, S. Abdoellah, A. Wibawa, dan J. B. Baon. 1995. Tatacara pengambilan contoh tanah dari perkebunan kopi dan kakao untuk analisis unsur hara. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 11 (1): 12 – 21.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan, Jilid I. Penerbit ITB Bandung. 241 hal.
- Siahaan, M. M., S. Lubis dan A. Panjaitan. 1991. Beberapa alternatif untuk menanggulangi kenaikan harga pupuk bersubsidi pada perkebunan kelapa sawit. Berita Penelitian Perkebunan. 1 (1) : 1 – 15.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 591 hal.
- Sugiyono, A. U. Lubis dan Z. Poeloengan. 1995. Penentuan kebutuhan kapur dan pupuk untuk kakao berdasarkan analisis tanah. Pelita Perkebunan. 10 (4), 165 – 172.
- Van Dierendonck, F. J. 1959. The Manuring of Coffee, Cocoa, Tea and Tobacco. Centre e d'Etude de l'Azote 3 Geneva. Geneva. 205 hal.

Gambar Lampiran 1. Bagan Struktur Organisasi Kebun Balong Beji Kalitelo



Tabel Lampiran 1. Jurnal Harian Magang Mahasiswa

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
1	Mahasiswa	12 Feb 2001	Melapor ke kantor direksi PTPN IX Semarang	---	---
2	Mahasiswa	13 Feb 2001	Melapor ke kantor induk Kebun Balong/Beji. Jepara	---	---
3	Mahasiswa	15 Feb 2001	Melapor ke kantor induk HA. Beji	---	---
4	Mahasiswa	16 Feb 2001	Melapor ke kantor induk HA. Beji + orientasi	---	---
5	Mahasiswa	17 Feb 2001	Melapor ke kantor induk HA. Beji + konsultasi	---	---
			Observasi ke pengolahan	---	---
6	Karyawan Harian	19 Feb 2001	Wiwil (ringan)	1.5 - 2 ha/HKO	0.5 ha/HKO
7	Karyawan Harian	20 Feb 2001	Wiwil (berat)	1 - 1.5 ha/HKO	0.5 ha/HKO
8	Karyawan Harian	21 Feb 2001	Sambung samping	60-70 phn/HKO	6 pohon/HKO
9	Karyawan Harian	22 Feb 2001	Sambung samping	60-70 phn/HKO	5 pohon/HKO
10	Karyawan Harian	23 Feb 2001	Sambung samping	60-70 phn/HKO	11 pohon/HKO
11	Mahasiswa	24 Feb 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
			Ke pengolahan	---	---
12	Karyawan Harian	26 Feb 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
13	Karyawan Harian	27 Feb 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
14	Karyawan Harian	28 Feb 2001	Sanitasi buah	0.5 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	---	85 pod/HKO
15	Karyawan Harian	1 Mar 2001	Sanitasi	0.5 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	---	40 pod/HKO
16	Mahasiswa	2 Mar 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
17	Karyawan Harian	3 Mar 2001	Sanitasi	0.5 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	---	60 pod/HKO

Tabel Lampiran 1. (lanjutan)

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
18	Karyawan Harian	6 Mar 2001	Sanitasi	0.5 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	---	85 <i>pod</i> /HKO
19	Karyawan Harian	7 Mar 2001	Sanitasi	0.5 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	---	70 <i>pod</i> /HKO
20	Karyawan Harian	8 Mar 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
21	Karyawan Harian	9 Mar 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
22	Karyawan Harian	10 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
23	Karyawan Harian	12 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
24	Karyawan Harian	13 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
25	Karyawan Harian	14 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
26	Karyawan Harian	15 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
27	Karyawan Harian	16 Mar 2001	Pemupukan	0.2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
28	Mahasiswa	17 Mar 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
29	Pendamping Mandor	19 Mar 2001	Pemupukan	---	---
			Wiwil karet	---	---
30	Pendamping Mandor	20 Mar 2001	Pemupukan ( mencampur pupuk ke gudang)	---	---
31	Pendamping Mandor	21 Mar 2001	Pemupukan	---	---
32	Karyawan Harian	22 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 <i>tkl</i> /HKO	335 <i>pod</i> /HKO
33	Karyawan Harian	23 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
34	Mahasiswa	24 Mar 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
35	Karyawan Harian	27 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 <i>tkl</i> /HKO	130 <i>pod</i> /HKO

Tabel Lampiran 1. (lanjutan)

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
36	Karyawan Harian	28 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 tkl/HKO	200 pod/HKO
37	Karyawan Harian	29 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 tkl/HKO	200 pod/HKO
38	Karyawan Harian	30 Mar 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 tkl/HKO	200 pod/HKO
39	Mahasiswa	31 Mar 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
40	Mahasiswa	2 Apr 2001	Konsultasi	---	---
41	Karyawan Harian	3 Apr 2001	Penyiangan gulma manual	0.33 ha/HKO	0.05 ha/HKO
42	Karyawan Harian	4 Apr 2001	Taksasi produksi	5 - 6 ha/ HKO	1.5 ha/HKO
43	Karyawan Harian	5 Apr 2001	Taksasi produksi	5 - 6 ha/ HKO	1 ha/HKO
44	Mahasiswa	7 Apr 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
45	Karyawan Harian	9 Apr 2001	Taksasi produksi	5 - 6 ha/ HKO	1.5 ha/HKO
46	Pendamping Mandor	10 Apr 2001	Taksasi produksi	---	---
47	Karyawan Harian	11 Apr 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 tkl/HKO	250 pod/HKO
48	Karyawan Harian	12 Apr 2001	Panen	1-2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
			Kupas buah	600-750 tkl/HKO	200 pod/HKO
49	Mahasiswa	14 Apr 2001	Mencari data sekunder ke kantor afdeling	---	---
50	Karyawan Harian	16 Apr 2001	Rekapitulasi hasil taksasi	---	---
51	Karyawan Harian	17 Apr 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
52	Karyawan Harian	18 Apr 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
53	Karyawan Harian	19 Apr 2001	Penyiangan gulma manual	0.33 ha/HKO	0.05 ha/HKO

Tabel Lampiran 1. (lanjutan)

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
54	Karyawan Harian	20 Apr 2001	Penyiangan gulma manual	0.33 ha/HKO	0.05 ha/HKO
55	Mahasiswa	21 Apr 2001	Ke kantor afdeling	---	---
56	Mahasiswa	23 Apr 2001	Ke kantor afdeling	---	---
57	Karyawan Harian	24 Apr 2001	Pemangkasan	0.16 ha/HKO	0.02 ha/HKO
	Karyawan Harian		Penimbangan kakao	---	---
58	Karyawan Harian	25 Apr 2001	Panen	1 – 2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
59	Mahasiswa	26 Apr 2001	Mencari data sekunder ke kantor induk	---	---
60	Mahasiswa	28 Apr 2001	Mencari data sekunder ke kantor induk	---	---
61	Karyawan Harian	30 Apr 2001	Panen	1 – 2 ha/HKO	0.1 ha/HKO
	Mahasiswa		Ke kantor afdeling	---	---
62	Karyawan Harian	1 Mei 2001	Wiwil (ringan)	1 – 2 ha/HKO	0.5 ha/HKO
63	Karyawan Harian	2 Mei 2001	Pemberantasan HPT	0.3 ha/HKO	0.1 ha/HKO
64	Karyawan Harian	3 Mei 2001	Pemberantasan HPT	0.3 ha/HKO	0.1 ha/HKO
65	Mahasiswa	5 Mei 2001	Ke kantor induk	---	---
	Karyawan Harian		Penimbangan kakao	---	---
66	Karyawan Harian	6 Mei 2001	Ke pengolahan	---	---
67	Karyawan Harian	7 Mei 2001	Ke pengolahan	---	---
68	Mahasiswa	8 Mei 2001	Ke kantor induk	---	---
69	Karyawan Harian	9 Mei 2001	Ke pengolahan	---	---
	Mahasiswa		Ke kantor afdeling	---	---
70	Mahasiswa	10 Mei 2001	Melengkapi data ke pengolahan	---	---
	Mahasiswa		Melengkapi data ke kantor afdeling	---	---
71	Mahasiswa	11 Mei 2001	Melengkapi data ke kantor afdeling	---	---

Tabel Lampiran 1. (lanjutan)

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
72	Mahasiswa	12 Mei 2001	Menyelesaikan administrasi ke kantor afdeling	---	---
73	Mahasiswa	19 Mei 2001	Melapor ke kantor afdeling + konsultasi	---	---
74	Pendamping Mandor	21 Mei 2001	Mengawasi penyiangan gulma manual	---	---
75	Pendamping Mandor	22 Mei 2001	Mengawasi penyiangan gulma manual	---	---
76	Pendamping Mandor	23 Mei 2001	Mengawasi kegiatan wiwil	---	---
77	Pendamping Mandor	25 Mei 2001	Mengawasi kegiatan wiwil	---	---
78	Mahasiswa	26 Mei 2001	Mempelajari keg. administrasi di kantor afdeling	---	---
79	Pendamping Mandor	28 Mei 2001	Pengamatan di kebun percobaan	---	---
			Mengawasi penyiangan gulma manual	---	---
80	Pendamping Mandor	29 Mei 2001	Pengamatan di kebun percobaan	---	---
			Mengawasi penyiangan gulma manual	---	---
81	Pendamping Mandor Besar	30 Mei 2001	Ke kantor afdeling	---	---
82	Pendamping Mandor Besar	31 Mei 2001	Ke kantor induk	---	---
83	Pendamping Mandor Besar	1 Jun 2001	Pengaturan cabang	---	---
			Mengontrol keg. panen dan menyang gulma	---	---
84	Pendamping Mandor Besar	2 Jun 2001	Pengaturan cabang	---	---
			Mengontrol keg. panen dan menyang gulma	---	---
85	Karyawan Harian	5 Jun 2001	Ke pengolahan (sortasi)	---	---
	Mahasiswa		Ke kantor afdeling	---	---
86	Pendamping Sinder afdeling	6 Jun 2001	Pengamatan buah kakao	---	---
			Mengontrol keg. unduh kelapa dan panen	---	---
			Ke kantor afdeling	---	---

Tabel Lampiran 1. (lanjutan)

No	Status	Tanggal	Uraian Kegiatan	Prestasi Kerja	
				Standar	Mahasiswa
87	Pendamping Sinder afdeling	7 Jun 2001	Mengontrol keg. pembibitan karet	---	---
			Mengontrol keg. pacul kecrik dan menyiram karet	---	---
88	Pendamping Sinder afdeling	8 Jun 2001	Ke kantor induk	---	---
89	Mahasiswa	9 Jun 2001	Melengkapi data ke kantor afdeling	---	---
90	Mahasiswa	11 Jun 2001	Melengkapi data ke pengolahan	---	---
	Mahasiswa		Menyelesaikan administrasi ke kantor afdeling	---	---
91	Mahasiswa	12 Jun 2001	Menyelesaikan administrasi ke kantor induk	---	---
92	Mahasiswa	13 Jun 2001	Pulang	---	---

Tabel Lampiran 2. Efisiensi Pemanfaatan Kulit Buah Kakao oleh Tanaman

Tahun	Berat Basah (kg)	Jumlah <i>Pod</i> Buah	Jumlah Lubang	$\Sigma$ Pohon yang dapat memanfaatkan	Total Populasi	Efisiensi
1995	316136	4742040	9484.08	56904.48	277471	20.51
1996	312397	4685955	9371.91	56231.46	250722	22.43
1997	334656	5019840	10039.68	60238.08	246676	24.42
1998	312906	4693590	9387.18	56323.08	243759	23.11
1999	363037	5445555	10891.11	65346.66	235254	27.78
2000	200735	3011025	6022.05	36132.30	233969	15.44
Rata-rata						22.28

Asumsi : Untuk memperoleh 1 kg kakao basah diperlukan 15 *pod* buah kakao; kapasitas lubang penimbunan kulit buah dengan ukuran 2 m<sup>3</sup> adalah 500 *pod* buah; 1 lubang dapat dimanfaatkan oleh 6 pohon.

Tabel Lampiran 3. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Rekomendasi Pemupukan dan Target Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981

		Tahun					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>A.Masukan</b>		kg.....					
1.Pupuk	N	7772.10	7616.04	7762.96	7741.23	7725.09	8165.28
	P	6128.18	5991.05	6120.85	6104.08	6091.26	5363.22
	K	7213.49	7049.18	7204.84	7185.16	7170.05	6276.11
2.Kulit buah	N	215.91	249.78	256.16	107.96	304.07	151.60
	P	21.04	24.98	25.62	10.80	30.41	15.16
	K	478.13	567.68	582.23	245.36	691.08	344.55
sub total	N	7988.01	7865.82	8019.12	7849.19	8029.16	8316.88
(A1+A2)	P	6149.22	6016.03	6146.47	6114.88	6121.67	5378.38
	K	7691.62	7616.86	7787.07	7430.52	7861.13	6620.66
<b>B.Keluaran</b>		kg.....					
1.Biji	N	1239.64	1392.86	1362.68	520.00	1290.71	1142.14
	P	324.21	364.29	356.39	136.00	337.57	298.71
	K	1048.93	1178.57	1153.04	440.00	1092.14	966.43
2.Kulit buah	N	1052.72	1113.60	1142.57	467.15	1094.58	981.89
	P	102.57	111.36	114.26	46.72	109.46	98.19
	K	2331.18	2530.91	2596.91	1061.71	2487.69	2231.56
sub total	N	2292.36	2506.46	2505.25	987.15	2385.29	2124.03
(B1+B2)	P	426.78	475.65	470.65	182.72	447.03	396.90
	K	3380.11	3709.48	3749.95	1501.71	3579.83	3197.99
<b>C.Keseimbangan</b>		kg.....					
(A-B)	N	5695.65	5359.36	5536.73	6862.04	5643.87	6192.85
	P	5722.44	5540.38	5678.10	5932.16	5674.64	4981.48
	K	4311.51	3907.38	4089.06	5928.81	4281.30	3422.67
<b>D.Ke/dari tanah</b>		kg/ha.....					
(C/ Luas)	N	89.48	88.48	91.41	113.29	93.18	102.24
	P	89.90	91.47	93.74	97.94	93.69	82.24
	K	67.74	64.51	67.51	97.88	70.68	56.51

Ket : - Nilai (+) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari luar ke dalam tanah

- Nilai (-) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari dalam ke luar tanah

- Perhitungan berdasarkan Tabel Lampiran 7 dan 9.

Tabel Lampiran 4. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Rekomendasi Pemupukan dan Target Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981

		Tahun					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>A. Masukan</b>		kg					
1. Pupuk	N	7772.10	7616.04	7762.96	7741.23	7725.09	8165.28
	P	6128.18	5991.05	6120.85	6104.08	6091.26	5363.22
	K	7213.49	7049.18	7204.84	7185.16	7170.05	6276.11
2. Kulit buah	N	147.31	165.46	185.51	183.27	215.76	80.75
	P	14.73	16.55	18.55	18.33	21.58	8.08
	K	334.79	376.04	421.61	416.53	490.37	183.52
sub total	N	7919.41	7781.50	7948.47	7924.50	7940.85	8246.03
(A1+A2)	P	6142.91	6007.60	6139.40	6122.41	6112.84	5371.30
	K	7548.28	7425.22	7626.45	7601.69	7660.42	6459.63
<b>B. Keluaran</b>		kg					
1. Biji	N	868.03	922.65	986.82	882.77	915.85	608.35
	P	227.02	241.31	258.09	230.88	239.53	159.11
	K	734.49	780.71	835.00	746.96	774.95	514.76
2. Kulit buah	N	718.23	737.67	827.42	793.05	776.68	523.00
	P	71.82	73.77	82.74	79.31	77.67	52.30
	K	1632.35	1676.52	1880.50	1802.39	1765.19	1188.63
sub total	N	1586.26	1660.32	1814.24	1675.82	1692.53	1131.35
(B1+B2)	P	298.84	315.08	340.83	310.19	317.20	211.41
	K	2366.84	2457.23	2715.50	2549.35	2540.14	1703.39
<b>C. Keseimbangan</b>		kg					
(A-B)	N	6333.15	6121.18	6150.78	6248.68	6248.32	7114.68
	P	5844.07	5692.52	5800.23	5812.22	5795.64	5159.89
	K	5181.44	4967.99	4948.56	5052.34	5120.28	4756.24
<b>D. Ke/dari tanah</b>		kg/ha					
(C/ Luas)	N	99.50	101.06	101.55	103.16	103.16	117.46
	P	91.82	93.98	95.76	95.96	95.68	85.19
	K	81.41	82.02	81.70	83.41	84.53	78.52

Ket : - Nilai (+) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari luar ke dalam tanah

- Nilai (-) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari dalam ke luar tanah

- Perhitungan berdasarkan Tabel Lampiran 7 dan 10

Tabel Lampiran 5. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Realisasi Pemupukan dan Target Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981

		Tahun					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>A. Masukan</b>		kg.....					
1. Pupuk	N	2571.07	3035.58	2866.44	4897.54	7726.75	2916.32
	P	1171.84	2406.50	3523.34	2743.05	4767.59	1449.29
	K	2456.70	1989.47	1888.89	3027.96	7170.70	1901.93
2. Kulit buah	N	215.91	249.78	256.16	107.96	304.07	151.60
	P	21.04	24.98	25.62	10.80	30.41	15.16
	K	478.13	567.68	582.23	245.36	691.08	344.55
sub total (A1+A2)	N	2786.98	3285.36	3122.60	5005.50	8030.82	3067.92
	P	1192.88	2431.48	3548.96	2753.85	4798.00	1464.45
	K	2934.83	2557.15	2471.12	3273.32	7861.78	2246.48
<b>B. Keluaran</b>		kg.....					
1. Biji	N	1239.64	1392.86	1362.68	520.00	1290.71	1142.14
	P	324.21	364.29	356.39	136.00	337.57	298.71
	K	1048.93	1178.57	1153.04	440.00	1092.14	966.43
2. Kulit buah	N	1052.72	1113.60	1142.57	467.15	1094.58	981.89
	P	102.57	111.36	114.26	46.72	109.46	98.19
	K	2331.18	2530.91	2596.91	1061.71	2487.69	2231.56
sub total (B1+B2)	N	2292.36	2506.46	2505.25	987.15	2385.29	2124.03
	P	426.78	475.65	470.65	182.72	447.03	396.90
	K	3380.11	3709.48	3749.95	1501.71	3579.83	3197.99
<b>C. Keseimbangan</b>		kg.....					
(A-B)	N	494.62	778.90	640.21	4018.35	5645.53	943.89
	P	766.10	1955.83	3080.59	2571.13	4350.97	1067.55
	K	-445.28	-1152.33	-1226.89	1771.61	4281.95	-951.51
<b>D. Ke/dari tanah</b>		kg/ha.....					
(C/ Luas)	N	7.77	12.86	10.57	66.34	93.21	15.58
	P	12.04	32.29	50.86	42.45	71.83	17.63
	K	-7.00	-19.02	-20.26	29.25	70.69	-15.71

Ket : - Nilai (+) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari luar ke dalam tanah.

- Nilai (-) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari dalam ke luar tanah

- Perhitungan berdasarkan Tabel Lampiran 8 dan 9

Tabel Lampiran 6. Keseimbangan Masukan dan Keluaran Nutrisi antara Realisasi Pemupukan dan Produksi pada Blok Tahun Tanam 1981

		Tahun					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>A.Masukan</b>		kg.....					
1.Pupuk	N	2571.07	3035.58	2866.44	4897.54	7726.75	2916.32
	P	1171.84	2406.50	3523.34	2743.05	4767.59	1449.29
	K	2456.70	1989.47	1888.89	3027.96	7170.70	1901.93
2.Kulit buah	N	147.31	165.46	185.51	183.27	215.76	80.75
	P	14.73	16.55	18.55	18.33	21.58	8.08
	K	334.79	376.04	421.61	416.53	490.37	183.52
sub total	N	2718.38	3201.04	3051.95	5080.81	7942.51	2997.07
(A1+A2)	P	1186.57	2423.05	3541.89	2761.38	4789.17	1457.37
	K	2791.49	2365.51	2310.50	3444.49	7661.07	2085.45
<b>B.Keluaran</b>		kg.....					
1.Biji	N	868.03	922.65	986.82	882.77	915.85	608.35
	P	227.02	241.31	258.09	230.88	239.53	159.11
	K	734.49	780.71	835.00	746.96	774.95	514.76
2.Kulit buah	N	718.23	737.67	827.42	793.05	776.68	523.00
	P	71.82	73.77	82.74	79.31	77.67	52.30
	K	1632.35	1676.52	1880.50	1802.39	1765.19	1188.63
sub total	N	1586.26	1660.32	1814.24	1675.82	1692.53	1131.35
(B1+B2)	P	298.84	315.08	340.83	310.19	317.20	211.41
	K	2366.84	2457.23	2715.50	2549.35	2540.14	1703.39
<b>C.Keseimbangan</b>		kg.....					
(A-B)	N	1132.12	1540.72	1254.26	3404.99	6249.98	1865.72
	P	887.73	2107.97	3202.72	2451.19	4471.97	1245.96
	K	424.65	-91.72	-367.39	895.14	5120.93	382.06
<b>D.Ke/dari tanah</b>		kg/ha.....					
(C/ Luas)	N	17.79	25.44	20.71	56.22	103.19	30.80
	P	13.95	34.80	52.88	40.47	73.83	20.57
	K	6.67	-1.51	-6.07	14.78	84.55	6.31

Ket : - Nilai (+) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari luar ke dalam tanah.

- Nilai (-) pada point C dan D berarti ada angkutan hara dari dalam ke luar tanah

- Perhitungan berdasarkan Tabel Lampiran 8 dan 10

Tabel Lampiran 7. Jumlah Unsur Hara Berdasarkan Rekomendasi Program Pemupukan pada Blok Tahun Tanam 1981

Sem/ Tahun	Luas (ha)	Juml. Pohon	Dosis (gram/pohon)				Kebutuhan Pupuk (kg)***				Jumlah Unsur Hara (kg)***		
			Urea	TSP	SP-36	KCl	Urea	TSP	SP-36	KCl	N	P	K
*I/95	63.65	32504	210	185	-	170	6826	6013	-	5526	3139.89	2766.09	3315.41
*II/95	63.65	32484	310	225	-	200	10070	7309	-	6497	4632.22	3362.09	3898.08
*I/96	60.57	30912	210	185	-	170	6492	5719	-	5255	2986.10	2630.61	3153.02
*II/96	60.57	32468	310	225	-	200	10065	7305	-	6494	4629.94	3360.44	3896.16
*I/97	60.57	32458	210	185	-	170	6816	6005	-	5518	3135.44	2762.18	3310.72
*II/97	60.57	32451	310	225	-	200	10060	7301	-	6490	4627.51	3358.68	3894.12
*I/98	60.57	32391	210	185	-	170	6802	5992	-	5506	3128.97	2756.47	3303.88
*II/98	60.57	32344	310	225	-	200	10027	7277	-	6469	4612.25	3347.60	3881.28
*I/99	60.57	32317	210	185	-	170	6787	5979	-	5494	3121.82	2750.18	3296.33
*II/99	60.57	32281	310	225	-	200	10007	7263	-	6456	4603.27	3341.08	3873.72
**I/00	59.57	31704	280	-	235	165	8877	-	7450	5231	4083.48	2682.16	3138.70
**II/00	59.57	31691	280	-	235	165	8873	-	7447	5229	4081.80	2681.06	3137.41
**I/01	41.27	21871	280	-	235	165	6124	-	5140	3609	2816.98	1850.29	2165.23
**II/01	41.27	21871	280	-	235	165	6124	-	5140	3609	2816.98	1850.29	2165.23

Ket : \* Berdasarkan Rekomendasi dari Pusat Penelitian Perkebunan Jember Tahun 1989

\*\* Berdasarkan Rekomendasi dari Pusat Penelitian kopi dan Kakao Jember Tahun 1999

\*\*\* Data diolah

Tabel Lampiran 8. Jumlah Unsur Hara Berdasarkan Realisasi Program Pemupukan pada Blok Tahun Tanam 1981

Sem/ Tahun	Luas (ha)	Juml. Pohon	Dosis ( g/pohon)					Kebutuhan Pupuk (kg)*				Jumlah Unsur Hara (kg)*			
			Urea	TSP	SP-36	SMP	KCl	Urea	TSP	SP-36	SMP	KCl	N	P	K
I/95	63.65	32504	102	51	-	-	76	3315	1658	-	-	2470	1525.09	762.54	1482.18
II/95	63.65	32484	70	-	35	-	50	2274	-	1137	-	1624	1045.98	409.30	974.52
I/96	60.57	30912	120	-	-	50	60	3709	-	-	1546	1855	1706.34	312.67	1112.83
II/96	60.57	32468	89	127	-	30	45	2890	4123	-	974	1461	1329.24	2093.83	876.64
I/97	60.57	32458	114	144	-	-	57	3700	4674	-	-	1850	1702.10	2150.02	1110.06
II/97	60.57	32451	78	92	-	-	40	2531	2985	-	-	1298	1164.34	1373.33	778.82
I/98	60.57	32391	120	-	-	65	20	3887	-	-	2105	648	1787.98	425.93	388.69
II/98	60.57	32344	209	-	199	-	136	6760	-	6436	-	4399	3109.55	2317.12	2639.27
I/99	60.57	32317	310	-	225	-	200	10018	-	7271	-	6463	4608.40	2617.68	3878.04
II/99	60.57	32281	210	-	185	-	170	6779	-	5972	-	5488	3118.34	2149.91	3292.66
I/00	59.57	31704	125	-	80	-	60	3963	-	2536	-	1902	1822.98	913.08	1141.34
II/00	59.57	31691	75	-	47	-	40	2377	-	1489	-	1268	1093.34	536.21	760.58
I/01	41.27	21871	61	-	30	-	30	1334	-	656	-	656	613.70	236.21	393.68

Sumber : Afdeling Beji Timur

Ket : \* Data diolah

Tabel Lampiran 9. Jumlah Angkutan Hara Berdasarkan Target Produksi Kakao pada Blok Tahun Tanam 1981

Tahun	Produksi (kg)				Angkutan hara dari biji (kg)			Angkutan hara dari kulit (kg)		
	Kering*	Basah**	Pod***	Kulit****	N	P	K	N	P	K
1995	53400	142868.42	531900.30	389031.90	1239.64	324.21	1048.93	1025.72	102.57	2331.18
1996	60000	155109.32	577473.28	422364.00	1392.86	364.29	1178.57	1113.60	111.36	2530.91
1997	58700	159144.12	592494.88	433350.80	1362.68	356.39	1153.04	1142.57	114.26	2596.75
1998	22400	65067.62	242247.28	177179.70	520.00	136.00	440.00	467.15	46.72	1061.71
1999	55600	152460.30	567610.93	415150.60	1290.71	337.57	1092.14	1094.58	109.46	2487.69
2000	49200	136763.46	509171.48	372408.00	1142.14	298.71	966.43	981.89	98.19	2231.56
2001	35000	15922.62	59280.06	43357.44	812.50	212.50	687.50	114.32	11.43	259.81

Ket : \* Target Produksi Kakao Kering Afdeling Beji Timur berdasarkan RKAP tahun 2001

\*\* Perhitungan berdasarkan rendemen kakao tiap tahun

\*\*\* Perhitungan berdasarkan rendemen sebesar 26.86 % dari produksi basah

\*\*\*\* Perhitungan berdasarkan rendemen sebesar 73.14 % dari *pod*

Tabel Lampiran 10. Jumlah Angkutan Hara Berdasarkan Produksi Kakao pada Blok Tahun Tanam 1981

Tahun	Produksi (kg)				Angkutan hara dari biji (kg)			Angkutan hara dari kulit (kg)		
	Kering*	Basah*	Pod**	Kulit buah***	N	P	K	N	P	K
1995	37392	100040	372449.74	272409.74	868.03	227.02	734.49	718.23	71.82	1632.35
1996	39745	102747	382527.92	279780.92	922.65	241.31	780.71	737.67	73.77	1676.52
1997	42509	115248	429069.25	313821.25	986.82	258.09	835.00	827.42	82.74	1880.50
1998	38027	110461	411247.21	300786.21	882.77	230.88	746.96	793.05	79.31	1802.39
1999	39452	108181	402758.75	294577.75	915.85	239.53	774.95	776.68	77.67	1765.19
2000	26206	72846	271206.25	198360.25	608.35	159.11	514.76	523.00	52.30	1188.63
2001	17172	49752	185227.10	135475.10	398.64	104.26	337.31	357.19	35.72	811.80

Ket : \* Statistik Produksi Kakao Afdeling Beji Timur

\*\* Perhitungan berdasarkan rendemen sebesar 26.86 % dari produksi basah

\*\*\* Perhitungan berdasarkan rendemen sebesar 73.14 % dari *pod*

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Regresi Produksi Kakao

Blok Thn Tanam	Sumber	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	Pr>F
1976	Regresi	1	1190850.35	1190850.35	51.878**	0.0020
	Galat	4	91818.49	22954.62		
1980	Regresi	1	36788319.01	36788319.01	0.799tn	0.4220
	Galat	4	184275012.99	46068753.25		
1981	Regresi	1	16794484.44	16794484.44	0.465tn	0.5328
	Galat	4	144525494.39	36131373.60		
1985	Regresi	1	53445.16	53445.11	0.005tn	0.9495
	Galat	4	47013639.73	11753409.93		
1987	Regresi	1	19285644.04	19285644.04	8.793*	0.0413
	Galat	4	8773599.29	2193399.82		
1989	Regresi	1	78551699.24	78551699.24	10.118*	0.0335
	Galat	4	31053184.76	7763296.19		
1991	Regresi	1	13971665.76	13970665.76	1.707tn	0.2614
	Galat	4	32736711.07	8184177.77		

Ket : Db = Derajat bebas

\*\* = nyata pada uji F 1 %

\* = nyata pada uji F 5 %

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 12. Pendugaan Parameter Produksi Kakao

Blok Thn Tanam	Peubah	Db	Penduga	Galat parameter	T hit baku	PR>T
1976	Intersep	1	926.29	143.11	6.472	0.0029
	Juml. hara	1	1.72	0.24	7.203**	0.0020
1980	Intersep	1	26821.00	6208.75	4.320	0.0124
	Juml. hara	1	0.47	0.53	0.894tn	0.4220
1981	Intersep	1	33736.00	5671.54	5.948	0.0040
	Juml. hara	1	0.36	0.52	0.682tn	0.5328
1985	Intersep	1	12.26	2711.48	4.435	0.0114
	Juml. hara	1	0.03	0.45	0.067tn	0.9495
1987	Intersep	1	3396.54	1093.51	3.106	0.0360
	Juml. hara	1	0.47	0.16	2.970*	0.0413
1989	Intersep	1	7592.13	2276.02	3.336	0.0290
	Juml. hara	1	0.35	0.11	3.181*	0.0335
1991	Intersep	1	1531.05	2142.08	0.715	0.5143
	Juml. hara	1	0.15	0.17	1.307tn	0.2614

Ket : \* = nyata pada uji T 5 %

\*\* = nyata pada uji T 1 %

tn = tidak nyata

