

**PENGARUH PUPUK KANDANG KUDA DAN SURPLUS
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT COKELAT**
(Theobroma cacao L.)



OLEH

ITING YUSUF

83 05 064

PERPUSTAKAAN MUSEUM UNIV. H. HASANUDDIN	
Tgl. terbit	10 09 1991
Asal dari	
Penyusun	2/dua sept
Kategori	Herbaria
No. Inventaris	91 09 1693
No. Kas	814

JURUSAN BUDIDAYA TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1991

RINGKASAN

ITING YUSUF, 8305064. Pengaruh pupuk kandang kuda dan Surplus Terhadap Pertumbuhan Bibit Cokelat (Theobroma cacao. L) (Dibawah bimbingan AMBO ALA dan SAHABUDDIN ACHMAD).

Praktek lapang ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin di Tamalan Rea, Ujung Pandang. Dimulai dari awal Februari sampai akhir April 1991.

Percobaan ini menggunakan rancangan kelompok yang disusun secara faktorial, pupuk surplus sebagai faktor pertama terdiri atas lima perlakuan, yaitu : tanpa perlakuan sebagai kontrol, 1,5 gram/liter air, 2,0 gram/liter air, 2,5 gram/liter air dan 3,0 gram/liter air. Pupuk kandang kuda (faktor kedua) terdiri atas empat perlakuan, yaitu : tanpa pupuk kandang sebagai kontrol, pupuk kandang berbanding tanah 1 : 2, 1 : 1 dan 2 : 1.

Perlakuan pupuk surplus sebanyak 3,0 gram/liter-air menghasilkan rata-rata tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang terbaik. Perlakuan surplus ini masih tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 gram perliter air pada rata-rata pertambahan diameter batang dan jumlah daun.

Perlakuan pupuk kandang kuda hanya berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan tinggi tanaman dan

diameter batang (1 : 1 dan 2 : 1), sedangkan pada jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pada pupuk kandang kuda perlakuan yang memberikan hasil terbaik, pada tinggi tanaman dan diameter batang masih tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 : 1 dan 1 : 1.

PENGARUH PUPUK KANDANG KUDA DAN SURPLUS.

TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT COKELAT

(Theobroma cacao. L)

Oleh

Iting Yusuf

83 05 064

Laporan Praktek Lapang

Sebagai

Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

JURUSAN BUDIDAYA TANAMAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1991

Judul Penelitian : PENGARUH PUPUK KANDANG KUDA DAN
SURPLUS TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT COKELAT (Theobroma cacao L.)

Nama Mahasiswa : Iting Yusuf

Nomor Pokok : 83 05 064

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(DR. Ir. Ambo Ala, MS) (Ir. Sahabuddin Achmad, M.AGR.SC)



Tanggal Lulus : _____

KATA PENGANTAR

Fuji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya jumlah pelaksanaan praktek lapang dan penulisan laporannya terlaksana dengan baik.

Terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada DR. Ir. H. Ambo Ala, MS

Ir. Sahabuddin Achmad, M. Agr. Sc

yang telah membimbing penulis dari perencanaan, pelaksanaan dan penulisan laporan ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, khususnya staf pengajar di jurusan Budidaya Pertanian dan kepada rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan partisipasinya sehubungan dengan pelaksanaan praktek lapang ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda Almarhum, Ibunda, Hasyim dan Istri serta segenap keluarga. Kepada Istri tercinta, anaku Nining P, dan Angge Dwisaputra, disampaikan penghargaan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Sebagai hasil karya manusia biasa, penulis menyadari bahwasanya laporan ini masih jauh dari sempurna. Meskipun demikian semoga hasil praktek lapang ini bermanfaat.

Ujung Pandang, Juli 1991

Penulis .

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Hipotesis	4
Tujuan dan Kegunaan	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani	5
Syarat Tumbuh	8
Pupuk dan Pemupukan	11
BAHAN DAN METODE	20
Tempat dan Waktu	20
Bahan dan Alat	20
Metode	20
Pelaksanaan	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Hasil	23
Pembahasan	32
KESIMPULAN DAN SARAN	37
Kesimpulan	37
Saran-Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan	23
2.	Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan	26
3.	Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan	29

Lampiran

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan	41
2.	Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Akhir Percobaan	41
3.	Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan	42
4.	Sidik Ragam Pertambahan Diameter Batang Pada Akhir Percobaan	42
5.	Rata-Rata Pertambahan Jumlah daun (helai) Pada Akhir Percobaan	43
6.	Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun Pada Akhir Percobaan	43
7.	Hasil Analisa Pupuk Kandang Kuda	44
8.	Hasil Analisa Tanah Tempat Percobaan	45
9.	Luas Tanaman Kakao Yang Tersebar di Duapuluh Kabupaten/Dati II, tetapi Daerah dengan Luas Tanaman yang Penting	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan	25
2. Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan	28
3. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan	31

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Tanaman Kakao (Theobroma cacao. L) merupakan komoditi tanaman yang berasal dari wilayah sungai Amazon dan daerah-daerah tropika Amerika Tengah dan Selatan. Dua type utama cokelat, criollo dan forastero, yang pertama berasal dari wilayah Utara dan Barat Andes sedangkan yang terakhir di daerah sungai Amazon (Wood, 1973). Menurut Sukardi (1983) secara keseluruhan tanaman cokelat dihasilkan pada daerah-daerah yang beriklim tropika. Pertamanya menyeber kearah timur sampai Asia Tenggara termasuk Indonesia.

Tanaman cokelat masuk ke Indonesia sekitar tahun 1560, buah-buah cokelat dibawa masuk oleh orang-orang Spanyol ketika mereka pertama kali mendarat di kepulauan Sangir. Buah-buah cokelat tersebut adalah jenis criollo penghasil cokelat mulia (Anonim, 1985)

Pada waktu kemenangan Meksiko Pada abad XVI, biji cokelat bukan hanya sebagai bahan minuman, akan tetapi juga digunakan sebagai mata uang (currency), untuk pembayaran upeti kepada pembesar suku Aztek (payment of tribute), juga untuk berbagai maksud upacara keagamaan dan untuk maksud medis (ritual and medicinal) (Wood, 1973). Menurut Sudyanto (1976) cokelat merupakan tanaman yang menghasilkan biji dan dapat digunakan

sebagai bahan minuman, campuran gula-gula, obat-obatan, parfum, sabun dan mentega. Ini disebabkan karena biji cokelat selain mengandung theobromin yang memberikan aroma yang khas, juga karena kandungan lemak bijinya yang tinggi (55 % - 75 %) sehingga dapat digunakan untuk berbagai maksud industri. Menurut Anonim (1985) bahwa biji cokelat selain mengandung lemak yang cukup tinggi juga mengandung asam amino dan karbohidrat.

Negara-negara penghasil utama cokelat dunia adalah Afrika, India Barat, Amerika dan Asia termasuk Indonesia. Sedangkan negara-negara konsumen utama adalah Amerika, Jerman Barat, Netherlan, Prancis, Inggris dan Jepang (Surtiyati, 1983).

Cokelat merupakan salah satu tanaman perkebunan yang bernilai ekonomi cukup tinggi, hingga kini kedudukannya sebagai komoditi ekspor semakin penting artinya dan banyak mendapat perhatian untuk lebih di kembangkan. Baik untuk memenuhi kebutuhan didalam negeri maupun untuk tujuan ekspor (Anonim, 1989).

Pemupukan adalah salah satu usaha budidaya untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dalam jumlah yang cukup dan tersedia, sehingga mampu diserap oleh tanaman hal ini dimaksudkan dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik. Menurut Saleh (1978) dijelaskan bahwa tujuan pemupukan adalah memberikan bahan kepada tanah berupa pupuk buatan, pupuk hijau, pupuk

kandang dan kompos untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pupuk surplus merupakan pupuk serba guna, karena selain dapat diberikan melalui tanah juga dapat di gunakan sebagai pupuk daun. Pupuk ini selain mengandung unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium), juga mengandung unsur hara mikro (ferrum, zinkum, boron, mangan, cuprum, kobalt dan molibdenum), sehingga penggunaan pupuk ini dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, juga dapat mengatasi kekurangan unsur hara mikro yang sering terjadi jika hanya mengandalkan pupuk tanah. Menurut Wood (1973) pemberian pupuk melalui permukaan daun cokelat akan terserap semuanya dalam waktu 24 jam, apabila penyemprotan dilakukan pada bagian bawah daun penyerapan terjadi dalam waktu 4 jam.

Pupuk kandang kuda merupakan pupuk panas sehingga perubahan-perubahan berlangsung sangat cepat, dengan demikian mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Selain itu pupuk kandang kuda juga mengandung unsur hara makro (nitrogen, kalium, fosfat, kalsium dan magnesium) dan unsur hara mikro (cuprum, mangan dan boron) yang penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman (Syarif, 1985).

Untuk itu perlu diadakan percobaan yang berhubungan dengan kedua jenis pemupukan ini, dimana pupuk kandang diberikan melalui tanah dan pupuk surplus melalui

daun tanaman cokelat, agar diperoleh pertumbuhan bibit yang lebih baik.

Hipotesis

Pupuk surplus dan pupuk kandang kuda dengan berbagai dosis pemupukan, serta interaksi dari keduanya akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit cokelat dilapang.

Tujuan dan Kegunaan

Untuk mempelajari sejauh mana pengaruh pemberian pupuk surplus dan pupuk kandang kuda terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit cokelat.

Diharapkan hasil praktek lapang ini bermanfaat bagi para petani cokelat dan sebagai bahan informasi pada percobaan selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani

Sistematika tanaman coklat menurut Soenaryo dan Situmorang (1978), adalah sebagai berikut :

Divisio	:	Spermatophyta
Klass	:	Dicotyledonese
Ordo	:	Malvales
Famili	:	Sterculiaceae
Genus	:	Theobroma
Spesies	:	<u>Theobroma cacao</u> L.

Tanaman coklat mempunyai pohon yang tidak terlalu tinggi di daerah asalnya, di dunia baru hutan hujan tropis. Untuk pertumbuhannya memerlukan suhu tahunan yang cukup tinggi dengan variasi yang kecil, curah hujan yang tinggi dengan sedikit musim kering, kelembaban udara yang relatif tinggi dan intensitas cahaya yang rendah (Wood, 1973).

Sistem perakaran tanaman coklat adalah sistem akar tunggang, yang perkembangannya dipengaruhi oleh keadaan tanah. Pada tanah yang air tanahnya dekat permukaan, akar tunggang relatif pendek dan akar lateral tumbuh dan berkembang dekat permukaan tanah. Sebaliknya pada tanah yang air tanahnya jauh dari permukaan, akar tunggang tumbuh memanjang dan akar lateral menembus jauh ke dalam tanah (Soenaryo dan Situmorang, 1978).

Cokelat mempunyai tinggi pohon antara 4 sampai 15 meter dengan sifat pertumbuhan dimorfus (bercabang ganda). Cabang yang tumbuh vertikal disebut cabang orthotrop, sedang yang tumbuh horizontal disebut cabang plagiotrop (Soenaryo dan Situmorang, 1978). Bibit tanaman cokelat tumbuh tidak bercabang sampai ketinggian 1 - 2 meter. Tunas akan berhenti tumbuh, yang diikuti dengan terbentuknya 3 - 5 cabang kipas (fan branches). Titik pertemuan cabang-cabang ini disebut sebagai *jourquette* (Wood, 1973).

Daun cokelat memperlihatkan sifat pertumbuhan dimorfus, berhubungan dengan type cabang dimana daun itu tumbuh. Daun yang tumbuh pada cabang orthotrop daun pertamanya memiliki tangkai daun yang panjang dan simetris, dibagian ujung tangkai daun terdapat sendi yang memungkinkan orientasi daun menerima cahaya matahari. Sedang daun yang tumbuh pada cabang kipas, memiliki tangkai daun yang pendek dan kurang simetris (Wood, 1973). Daun tanaman cokelat berupa daun tunggal yang terdiri atas helaian dan tangkai daun. Helaian daun berbentuk bulat panjang, bulat telur terbalik, bertulang menyirip, bertepi rata dan meruncing pada ujungnya. Ukuran panjang dan lebar daun adalah 10 - 48 sentimeter dan 4 - 20 sentimeter (Surtiyati, 1983).

Bunga cokelat termasuk bunga lengkap berbilangan lima dengan diameter 1,5 cm, bunga tersusun dalam satu

berkas pada ketiak daun, baik yang terdapat pada batang (cauliflora) maupun cabang-cabang tua (ramiflora) (Sudiyanto, 1978). Ditambahkan oleh Surtiyati (1983) bahwa bunga cokelat tumbuh pada ketiak daun dibatang dan cabang-cabang tua, dimana daunnya sudah tanggal dan bekas kaki daun sudah tidak tampak lagi. Bekas kaki daun ini semakin lama, semakin menggemuk dan membesar yang kemudian disebut sebagai bantalan bunga atau buah. Bunga cokelat mulai membuka sekitar jam 16.30 dan membuka penuh pada keesokan harinya. Penyerbukan berlangsung sekitar jam 07.00 - 09.00, bunga akan gugur dalam waktu 24 jam apabila tidak terjadi penyerbukan. Menurut Butar Butar (1975) setiap tahunnya tanaman cokelat menghasilkan lebih dari 10.000 bunga, tetapi hanya sekitar 1% - 10% saja yang mampu berkembang menjadi buah masak. Berdasarkan cara pembungaannya menurut Gunarsih (1987) tanaman cokelat dapat di'golongkan atas dua jenis, yaitu tanaman yang dapat melakukan pembuahan sendiri (self-compatible) dan yang tidak dapat melakukan pembuahan sendiri (self-incompatible).

Setelah pembuahan, buah berkembang dan secara normal akan masak dalam waktu 5 - 6 bulan (Wood, 1973). Buah cokelat merupakan buah buni berusuk sepuluh, dengan dinding terdiri atas dua lapisan. Dinding lapisan luar sifatnya relatif keras, sedangkan lapisan dalam

lebih tebal, lunak dan berair (Surtiyati, 1983).

Benih cokelat tidak mempunyai masa dormansi, sehingga tidak mungkin disimpan dalam waktu lama. Pada buah masak, biji dilapisi oleh mucila genous pulp yang mengandung inhibitor perkecambahan. Perkecambahan dapat dipercepat dengan menghilangkan pulp ini. Benih yang sehat dari buah masak memiliki daya kecambah antara 90 - 95 persen (Wood, 1973).

Syarat Tumbuh

Iklm

Curah hujan yang diperlukan agar tanaman cokelat tumbuh baik adalah antara 1500 - 2000 mm pertahun. Curah hujan diatas 3000 mm pertahun akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan bunga dan rendahnya mutu buah yang dihasilkan (Gunarsih, 1987).

Temperatur adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses fisiologi tanaman. Temperatur rata-rata tahunan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cokelat adalah antara 23°C - 27°C (Sukardi, 1983). Tanaman cokelat tidak tahan terhadap penyimpangan temperatur harian dibawah 15°C, mata-mata tunas akan berkembang menjadi tunas dimana akan mengurangi persediaan hara bagi pertumbuhan tanaman (Gunarsih, 1987). Hendro (1984) mengemukakan bahwa temperatur berpengaruh terhadap perkembangan buah, dimana buah cokelat yang berkembang pada temperatur rendah memerlukan waktu

masak yang lebih lama dibanding buah yang berkembang pada temperatur yang lebih tinggi.

Sebagai tanaman yang berasal dari daerah hutan hujan tropis, tanaman cokelat menghendaki lingkungan dengan kelembaban yang relatif tinggi (Gunarsih, 1987). Butar-Butar (1975) menyatakan bahwa tanaman cokelat yang tumbuh pada daerah dengan kelembaban udara diatas 80 % sangat baik. Ini disebabkan terjadinya keseimbangan proses metabolisme dan kehilangan air akibat evapotranspirasi yang lebih kecil.

Cahaya merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan produksi tanaman (Gunarsih, 1987). Intensitas cahaya yang ideal untuk pertumbuhan tanaman cokelat adalah 50 % - 70 %. Kisaran tersebut berpengaruh terhadap proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan berjalan normal dan baik (Surtiyati, 1983). Untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang optimum diperlukan naungan, naungan juga berfungsi sebagai pengatur temperatur, kelembaban dan intensitas cahaya matahari (Hendro, 1984). Menurut Surtiyati (1983) dengan mengatur jatuhnya air hujan dan sinar matahari kepermukaan tanah, menyebabkan temperatur dan kelembaban ruang antara permukaan dan tajuk pohon pelindung sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman cokelat.

masak yang lebih lama dibanding buah yang berkembang pada temperatur yang lebih tinggi.

Sebagai tanaman yang berasal dari daerah hutan hujan tropis, tanaman cokelat menghendaki lingkungan dengan kelembaban yang relatif tinggi (Gunarsih, 1987). Butar-Butar (1975) menyatakan bahwa tanaman cokelat yang tumbuh pada daerah dengan kelembaban udara diatas 80 % sangat baik. Ini disebabkan terjadinya keseimbangan proses metabolisme dan kehilangan air akibat evapotranspirasi yang lebih kecil.

Cahaya merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan produksi tanaman (Gunarsih, 1987). Intensitas cahaya yang ideal untuk pertumbuhan tanaman cokelat adalah 50 % - 70 %. Kisaran tersebut berpengaruh terhadap proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan berjalan normal dan baik (Surtiyati, 1983). Untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang optimum diperlukan naungan, naungan juga berfungsi sebagai pengatur temperatur, kelembaban dan intensitas cahaya matahari (Hendro, 1984). Menurut Surtiyati (1983) dengan mengatur jatuhnya air hujan dan sinar matahari kepermukaan tanah, menyebabkan temperatur dan kelembaban ruang antara permukaan dan tajuk pohon pelindung sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman cokelat.

Tanah

Tanaman cokelat pada umumnya dapat tumbuh pada sembarang tanah, dengan catatan lapisan tanahnya cukup dalam sehingga memberikan keleluasaan pertumbuhan akar tanaman (Surtiyati, 1983). Pertumbuhan tanaman cokelat sangat baik pada tanah-tanah yang kaya akan bahan organik, dengan ketebalan tanah tidak kurang dari 90 cm. Pada kondisi ini tanaman mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dalam jumlah cukup dan tersedia. Ditanyakan-pula, bahwa cokelat tumbuh sangat baik pada tanah lempung berliat, karena tanah ini mampu menahan air dengan kuat dan memiliki sistem aerasi dan drainase tanah yang baik (Hendro, 1984).

Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cokelat berkisar antara 6,0 - 7,0, tetapi untuk pertumbuhannya secara umum cokelat masih mampu tumbuh pada pH 4,0 - 8,5 (Rinsema, 1985).

Struktur tanah yang baik untuk pertumbuhan cokelat adalah agregat tanah yang tersusun secara alami dalam bentuk remah, kandungan udara dan air tanah dalam keadaan cukup dan seimbang. Tekstur tanah yang paling baik adalah bila perbandingan partikel-partikelnya terdapat 50 % pasir, 30 - 40 % liat dan 10 % partikel debu (Saleh, 1978).



Pupuk dan Pemupukan

Pupuk Surplus

Pupuk surplus merupakan pupuk anorganik berbentuk butiran berwarna hijau. Pupuk ini selain mengandung unsur hara makro juga mengandung unsur hara mikro. Unsur hara makro yang dikandungnya adalah 17 % nitrogen (N), 17 % asam fosfat larut (P_2O_5), 17 % kalium bebas klor (K_2O) dan magnesium (Mg). Sedangkan unsur hara mikro terdiri dari besi (Fe), seng (Zn), mangan (Mn), tembaga (Cu), kobalt (Co), boron (Bo) dan molibdenum (Mo). Pupuk surplus selain dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, juga dapat mengatasi kekurangan unsur hara mikro yang sering terjadi jika hanya mengandalkan kesuburan tanah. Pupuk surplus selain dapat diberikan melalui daun, juga dapat diberikan melalui media tumbuh tanaman (Brosur).

Pupuk Kandang Kuda

Fungsi utama dari pupuk kandang adalah memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pinus (1986) bahwa pupuk kandang kuda mengandung 0,55 % N, 0,30% P dan 0,40 % K serta 75 % air. Menurut Mulyani dan Kartasapoetra (1988) pupuk kandang kuda merupakan pupuk panas, dimana perubahan-perubahan berjalan sangat cepat hal ini karena keadaan fisiknya dan susunan kimianya, dimana pupuk kandang kuda terutama bahan cairnya mengan

andung senyawa nitrogen yang memungkinkan bakteri berkembang dengan aktif.

Keuntungan pupuk kandang dibanding pupuk alam lainnya, menurut Syarif (1985) adalah :

1. Sebagai humus yang merupakan zat-zat organik didalam tanah yang terjadi karena proses pemecahan sisa-sisa tanaman dan hewan.
2. Sebagai sumber hara nitrogen, fosfat dan kalium yang penting bagi pertumbuhan tanaman.
3. Menaikan daya menahan air bagi tanah.
4. Banyak mengandung mikroorganisme yang dapat menghancurkan sampah-sampah didalam tanah, sehingga berubah menjadi humus.

Selain mengandung unsur nitrogen, kalium dan fosfat, pupuk kandang kuda juga mengandung unsur kalsium, magnesium, cuprum dan sejumlah kecil mangan dan boron.

Unsur Hara Makro

Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur utama dalam pertumbuhan bagian-bagian vegetatif dan sebagai penyusun protein tanaman (Saifuddin, 1985). Kandungan nitrogen didalam tanah berasal dari fiksasi N dari udara, perombakan bahan organik oleh jasad renik dan pemupukan.

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Buckman dan Brady, 1982).

Kekurangan unsur nitrogen menyebabkan tanaman merana yang di tandai oleh perubahan warna daun menjadi hijau kekuning-kuningan sampai kuning, gejalanya mulai dari pangkal ke bagian ujung daun dan akhirnya daun mati dan jatuh (Dwidjoseputro, 1981). Kelebihan unsur ini menyebabkan penebalan daun, daun berwarna hijau tua dan batang tampak lemah (Saifuddin, 1985).

Fosfor (P)

Unsur fosfor berperanan dalam proses fotosintesa penyimpanan dan pentransfer energi serta memacu pertumbuhan akar semai (Tisdale dan Nelson, 1975).

Unsur ini didalam tanah terdapat dalam bentuk organik dan anorganik yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Saifuddin, 1985). Fosfor diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- , $\text{HPO}_4^{=}$ dan $\text{PO}_4^{=}$ (Djohana, 1986).

Kekurangan unsur ini menghambat pertumbuhan akar dan tanaman menjadi kerdil (Dwidjoseputro, 1981). Sedangkan kelebihan tidak terlalu berpengaruh, hanya ada kemungkinan akan menghambat ketersediaan unsur Zn karena terbentuknya seng-fosfat yang sukar larut, sehingga sukar diserap tanaman (Goeswono, 1983).

Kalium (K)

Unsur kalium sangat diperlukan dalam proses metabolisme dan berperan dalam proses fotosintesa, pembentukan protein dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit (Saifuddin, 1985).

Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ yang berada dalam larutan tanah dan dijerap oleh permukaan misel tanah, dalam bentuk yang mudah dipertukarkan dengan unsur lainnya (Goeswono, 1983).

Kekurangan kalium akan menurunkan kegiatan fotosintesis yang diikuti oleh meningkatnya respirasi sehingga pertumbuhan tanaman tampak mengalami hambatan (Tisdale dan Nelson, 1975). Gejala kekurangan tampak jelas dengan terbentuknya bercak-bercak jaringan mati ditengah lembaran daun atau sepanjang tepi daun, yang dimulai dari daun-daun tua. Sedangkan kelebihan mengakibatkan rendahnya kandungan Mg, sehingga menghambat proses fotosintesa (Goeswono, 1983).

Magnesium (Mg)

Unsur magnesium berfungsi sebagai penyusun khlorofil, aktifator metabolisme karbohidrat dan sebagai bahan transportasi fosfat dalam tanaman. Unsur ini diserap dalam bentuk ion Mg^{++} (Dwidjoseputro, 1981).

Magnesium bersifat mobil sehingga dapat ditranslokasikan dari bagian yang satu kebagian yang lain

dalam tanaman (Tisdale dan Nelson, 1975). Kekurangan magnesium menyebabkan terjadinya khlorosis dan menguningnya lembaran daun, sedang tulang daunnya masih tetap hijau (Dwidjoseputro, 1981).

Unsur Hara Mikro

Besi (Fe)

Unsur besi diperlukan untuk pembentukan khlorofil dan merupakan gugus prostetik beberapa enzim. Di dalam tanah besi berbentuk mineral dan diserap tanaman dalam bentuk ion Fe^{++} (Mulyani dan Kartasapoetra, 1988).

Kekurangan besi menyebabkan pucatnya lembaran diantara tulang-tulang daun, sehingga pertumbuhan tanaman seolah-olah berhenti (Pinus, 1986). Menurut Brady dan Buckman (1982) bahwa pada kondisi masam (pH rendah) unsur besi berada dalam jumlah yang dapat mencuni tanaman.

Mangan (Mn)

Unsur mangan berfungsi sebagai aktifator beberapa enzim, seperti enzim pentransfer fosfat dan enzim yang mereduksi nitrit (NO_2^-) menjadi amonia (NH_3) (Suseno, 1981).

Unsur ini bersifat non mobil dan diserap dalam bentuk ion Mn^{++} , gejala defisiensi terlihat pertama kali pada daun-daun muda (Tisdale dan Nelson, 1975).

Molibdenum (Mo)

Unsur molibdenum merupakan aktifator beberapa enzim, seperti enzim yang terlibat dalam fiksasi nitrogen dan enzim reduktase yang mereduksi nitrat menjadi amonia (Goeswono, 1983 dan Suseno, 1981).

Unsur ini diserap tanaman dalam bentuk MoO_4^- . Kekurangan menyebabkan terhambatnya fiksasi nitrogen dan reduksi nitrat menjadi amonia (Tisdale dan Nelson, 1975).

Seng (Zn)

Unsur seng merupakan elemen mikro yang penting dalam mengaktifkan beberapa enzim, seperti enzim yang aktif dalam pembentukan hormon auksin (Dwidjoseputro, 1981). Unsur ini diserap tanaman dalam bentuk ion Zn^{++} .

Kekurangan unsur ini menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun secara drastis, ukuran daun menjadi lebih kecil dan ruas-ruas daunnya pendek-pendek (Goeswono, 1983).

Tembaga (Cu)

Fungsi cuprum sampai sekarang masih belum banyak diketahui. Unsur ini turut ambil bagian dalam pembentukan khlorofil dan sebagai bahan penyusun beberapa enzim (Pinus, 1986). Cuprum diserap dalam bentuk ion Cu^{++} .

Kekurangan unsur cuprum menyebabkan layunya bagian pucuk tanaman (Pinus, 1986).

Boron (B)

Unsur boron berfungsi dalam mengendalikan metabolisme karbohidrat dalam proses glikolisis dan tidak ada indikasi bahwa boron sebagai penyusun enzim (Goeswono, 1983). Unsur ini diserap tanaman dalam bentuk $H_2BO_3^-$, HBO_3^- , BO_3^- dan diperlukan tanaman dalam jumlah kecil (Tisdale dan Nelson, 1975).

Unsur ini didalam tanaman relatif tidak mobil, gejala defisiensi terlihat pertama kali pada pucuk tanaman yang diikuti oleh matinya daun-daun yang masih muda (Pinus, 1986).

Cobalt (Co)

Unsur cobalt berperanan dalam proses fiksasi nitrogen, tetapi unsur ini hanya dibutuhkan oleh tanaman tertentu (Mulyani dan Kartasapoetra, 1988).

Pemupukan Tanaman

Pupuk daun merupakan pupuk buatan yang pemberiannya disemprotkan pada permukaan dan bawah daun (Pinus, 1986). Pemupukan lewat daun dalam konsentrasi yang tepat dipandang sangat efektif dalam hal penyerapan unsur hara (Saifuddin, 1985).

Pemupukan melalui daun dilaksanakan untuk menghindari larutnya unsur hara sebelum diserap oleh tana-

man atau mengalami fiksasi didalam tanah, sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Djohana, 1986). Selain itu pemberian pupuk daun juga dapat memenuhi kebutuhan tanaman terhadap unsur hara mikro, karena jika hanya mengandalkan pupuk tanah sering mengalami defisiensi. Pupuk tanah sebagian besar hanya mengandung unsur hara makro (Pinus, 1986). Unsur hara makro yang diberikan melalui daun adalah nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur dan kalsium ditambah beberapa unsur hara mikro (Djohana, 1986).

Masuknya unsur hara melalui daun terjadi karena adanya proses diffusi melalui stomata, sehingga penyerapannya berhubungan dengan membuka dan menutupnya stomata (Saifuddin, 1985). Proses membuka dan menutupnya stomata dipengaruhi oleh tekanan turgor, tekanan turgor dipengaruhi oleh banyaknya air yang terlepas melalui daun. Jika panas terlalu terik dan angin bertiup kencang evapotranspirasi meningkat, akibatnya air di daun berkurang. Berkurangnya kandungan air daun menyebabkan turunnya tekanan turgor dan secara otomatis stomata menutup. Dengan menyempitkan air tekanan turgor meningkat, stomata membuka dan menyerap air, apabila yang diberikan larutan hara maka tanaman selain menyerap air juga unsur hara yang terkandung didalamnya (Gunarsih, 1987)

Pemupukan melalui tanah berperanan untuk menggantikan unsur-unsur hara yang hilang akibat terangkut bersama hasil panen, atau tercuci kelapisan yang lebih dalam sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk kandang yang diberikan pada tanah bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga tingkat kesuburan tanah dapat dipertahankan (Mulyani dan Kartasapoetra, 1988).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Praktek lapang dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin di Tamalanrea Ujung Pandang. Dilaksanakan mulai awal Februari sampai akhir April 1991.

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan adalah benih cokelat hybrid asal dari Kolaka, Sulawesi Tenggara. Pupuk surplus, pupuk kandang kuda, kantong plastik ukuran 40 kali 50 dan insektisida decis 2,5 ec.

Alat-alat yang dipergunakan adalah mister, mister geser, label, semprot plastik (1 ltr), ember, timbangan, cangkul, skopang, parang dan alat tulis menulis.

Metode

Praktek lapang berbentuk percobaan yang disusun dalam rancangan faktorial dua faktor dalam kelompok. Faktor pertama pupuk surplus dan yang kedua pupuk kandang kuda. Kedua macam pupuk ini dibagi dalam beberapa taraf pemupukan, sebagai berikut :

Pupuk Surplus.

Kontrol	(S0)
Dosis 1,5 gram/liter air	(S1).

- Dosis 2,0 gram/liter air (S2).
 Dosis 2,5 gram/liter air (S3)
 Dosis 3,0 gram/liter air (S4)

Pupuk Kandang Kuda.

- Kontrol (K0).
 Pupuk kandang kuda berbanding tanah 1 : 2 (K1).
 Pupuk kandang kuda berbanding tanah 1 : 1 (K2).
 Pupuk kandang kuda berbanding tanah 2 : 1 (K3).

Dari kedua perlakuan ini diperoleh dua puluh kombinasi-kombinasi perlakuan, yaitu :

SOKO	S1K0	S2K0	S3K0	S4K0
SOK1	S1K1	S2K1	S3K1	S4K1
SOK2	S1K2	S2K2	S3K2	S4K2
SOK3	S1K3	S2K3	S3K3	S4K3

Setiap perlakuan terdiri dari tiga tanaman dengan tiga ulangan, secara keseluruhan terdapat 180 unit pertanaman.

Pelaksanaan

Pengisian Polybag.

Polybag diisi dengan tanah (K0) dan campuran tanah dengan pupuk kandang (K1, K2 dan K3). Tanah diambil dari kebun Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin di Tamalan Rea, Ujung Pandang. Sedangkan pupuk kandang kuda dari Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Penanaman.

Polybag yang dibiarkan beberapa hari sebelum ditanami. Penanaman dilakukan dari jam 07.00 - 08.50 pagi hari.

Pemeliharaan.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan tanaman pengganggu dan penyemprotan hama. Penyiraman dilakukan setiap pagi sebanyak 1 ember perplot tanaman, penyiangan dan penyemprotan hama dilakukan apabila terdapat gulma dan hama.

Pemberian Perlakuan.

Pupuk surplus terlebih dahulu dilarutkan dalam 1 liter air, sesuai dengan pengacakan. Larutan pupuk yang telah bercampur ini kemudian dimasukan kedalam semprotan plastik, kemudian disemprotkan pada permukaan dan bawah daun.

Pemberian perlakuan dilakukan jam 08.00 - 09.00 sesuai pengacakan, dengan interval pemupukan dan pengukuran setiap sepuluh hari. Perlakuan pertama diberikan saat tanaman cokelat berumur 14 hari.

Komponen Tumbuh yang di Ukur.

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur 1 cm dari tanah sampai pucuk tanaman.
- b. Diameter batang (cm), diukur 1 cm dari tanah.
- c. Jumlah daun baru yang terbentuk (helai)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Rata-rata pertambahan tinggi tanaman dan sidik ragamnya, disajikan pada Tabel Lampiran 1 dan 2.

Analisis statistika rata-rata pertambahan tinggi tanaman menunjukkan bahwa, pemberian pupuk surplus dan pupuk kandang kuda berpengaruh sangat nyata. Interaksi pemupukan, tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan.

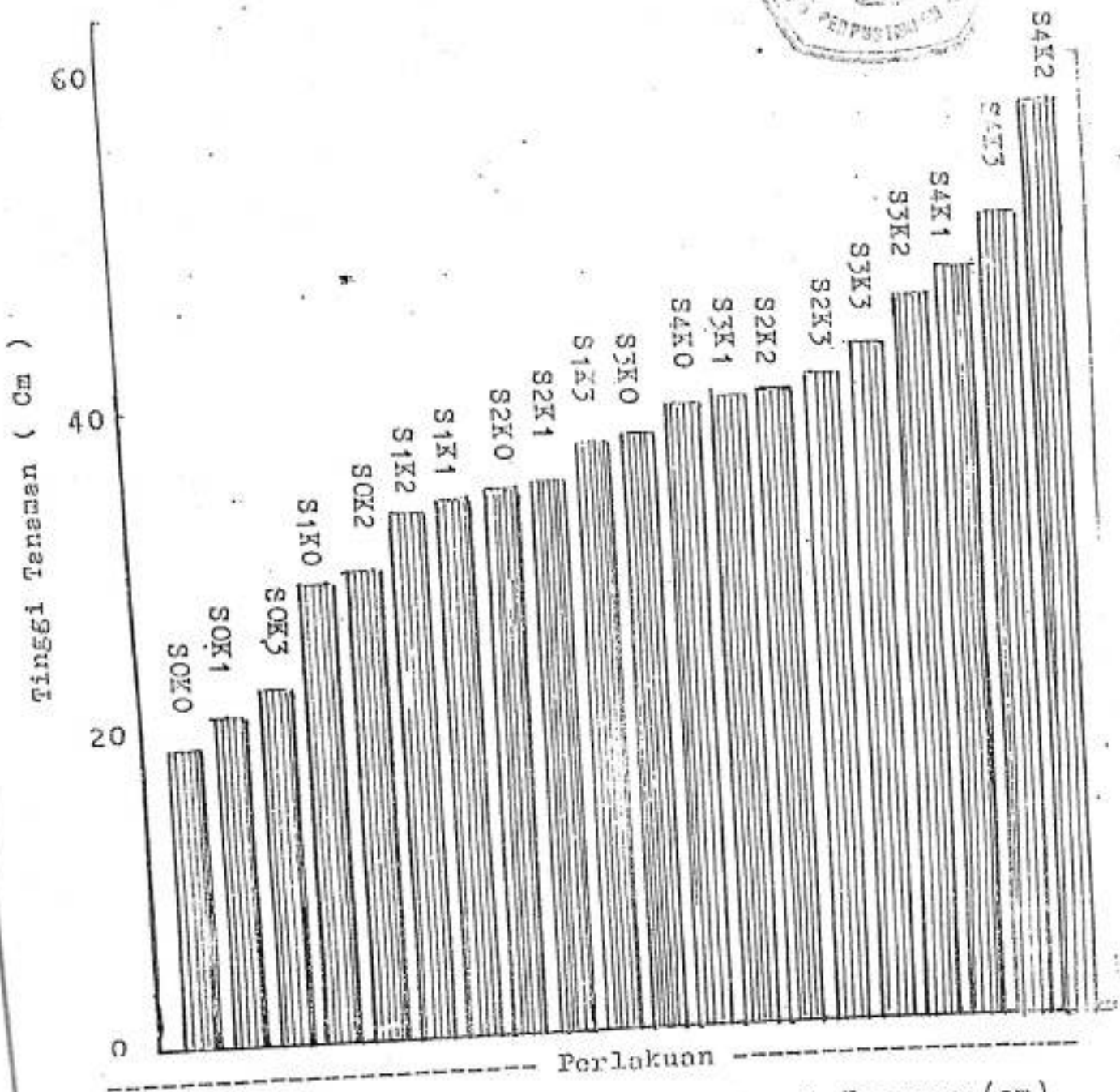
Pupuk Surplus Faktor I	Pupuk Kandang Faktor II			Total	Rata-Rata
	K0	K1	K2		
S0	18,89	20,61	29,30	22,39	91,19 22,80 ^a
S1	28,71	33,46	33,24	37,36	132,77 33,19 ^b
S2	34,59	34,90	40,28	40,71	150,48 37,62 ^{bc}
S3	37,93	39,62	45,64	42,98	166,17 41,54 ^c
S4	39,34	47,31	57,40	50,48	194,53 48,63 ^d
Total	159,46	175,90	205,86	193,92	
Rata ²	31,89 ^a	35,18 ^{ab}	41,17 ^c	37,78 ^{bc}	
Uji BNJ Surplus (0,05)					= 5,42
BNJ Pupuk Kandang Kuda					= 4,54

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %.

Hasil Uji BNJ (Tabel 1) menunjukkan bahwa pupuk surplus dengan dosis 3,0 gram/liter air, menghasilkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 gram/liter air, 2 gram/liter air, 1,5 gram/liter air dan kontrol. Perlakuan 2,5 gram/liter air berbeda nyata dengan perlakuan 1,5 gram/liter air dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 gram/liter air. Sedangkan perlakuan 1,5 gram/liter air berbeda nyata dengan kontrol.

Pupuk kandang kuda dengan dosis pemupukan 1 : 1 (pupuk kandang berbanding tanah) menghasilkan tinggi tanaman yang terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 : 2 dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 : 1. Sedangkan perlakuan 1 : 2 tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Histogram rata-rata pertambahan tinggi tanaman berdasarkan kombinasi perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan.

Diameter Batang

Rata-rata pertambahan diameter batang dan sidik ragamnya, disajikan pada Tabel Lampiran 3 dan 4.

Analisis statistika rata-rata pertambahan diameter batang menunjukkan bahwa, pemberian pupuk surplus dan pupuk kandang kuda berpengaruh sangat nyata. Interaksi pemupukan, tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan diameter batang.

Tabel 7. Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan.

Pupuk Surplus Faktor I	Pupuk Kandang Faktor II				Total	Rata-Rata
	K0	K1	K2	K3		
S0	0,23	0,23	0,25	0,25	0,96	0,24 ^a
S1	0,30	0,29	0,30	0,33	1,30	0,33 ^b
S2	0,35	0,36	0,35	0,49	1,55	0,39 ^{bc}
S3	0,44	0,42	0,44	0,50	1,80	0,45 ^{cd}
S4	0,43	0,42	0,46	0,53	1,84	0,46 ^d
Total	1,75	1,72	1,88	2,1		
Rata ²	0,35 ^a	0,34 ^a	0,38 ^{ab}	0,42 ^b		

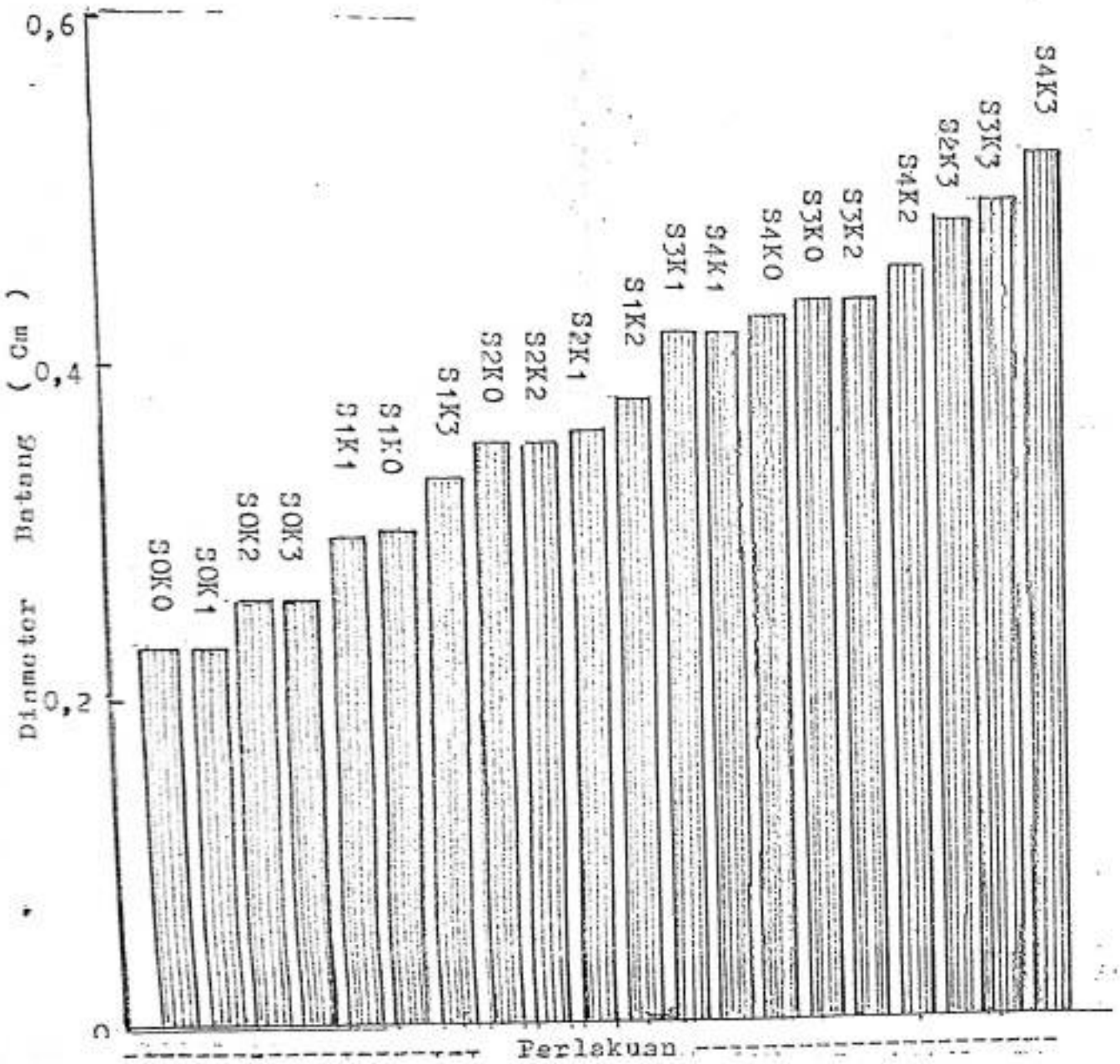
Uji B/N Surplus (0,05) = 0,06
 B/N Pupuk Kandang Kuda = 0,05

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan lajur yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %.

Hasil Uji BNJ (Tabel 2) menunjukkan bahwa pupuk surplus dengan dosis 3,0 gram/liter air, menghasilkan rata-rata pertambahan diameter batang terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan 2,0 gram/liter air, 1,5 gram perliter air dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 gram/liter air. Perlakuan 2,5 gram perliter air berbeda nyata dengan perlakuan 1,5 gram/liter air dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,0 gram/liter air. Sedangkan perlakuan 2,0 gram/liter air berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1,5 gram/liter air. Perlakuan 1,5 gram/liter air berbeda nyata dengan kontrol.

Pupuk kandang kuda dengan dosis pemupukan 2 : 1 (pupuk kandang kuda berbanding tanah) menghasilkan diameter batang terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 : 2 dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1 : 1. Sedangkan perlakuan 1 : 1, 1 : 2 dan kontrol semuanya tidak berbeda nyata.

Histogram rata-rata pertambahan diameter batang berdasarkan kombinasi perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan.

Jumlah Daun

Rata-rata pertambahan jumlah daun dan sidik ragamnya, disajikan pada Tabel Lampiran 5 dan 6.

Analisis statistika rata-rata pertambahan jumlah daun menunjukkan bahwa, hanya perlakuan pupuk surplus yang berpengaruh nyata. Sedangkan pupuk kandang kuda dan in teraksi pemupuk tidak berpengaruh nyata terhadap pertam bahan jumlah daun.

Tabel 3. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan.

Pupuk Surplus Faktor I	Pupuk Kandang Faktor II				Total	Rata-Rata
	K0	K1	K2	K3		
S0	17,67	18,45	18,44	18,78	63,34	17,09 ^a
S1	23,78	19,89	21,34	21,89	86,90	21,73 ^b
S2	24,89	21,78	23,44	22,44	92,55	23,14 ^b
S3	24,78	23,00	24,11	25,45	97,34	24,34 ^{bc}
S4	26,67	25,67	27,00	28,78	108,12	27,03 ^c

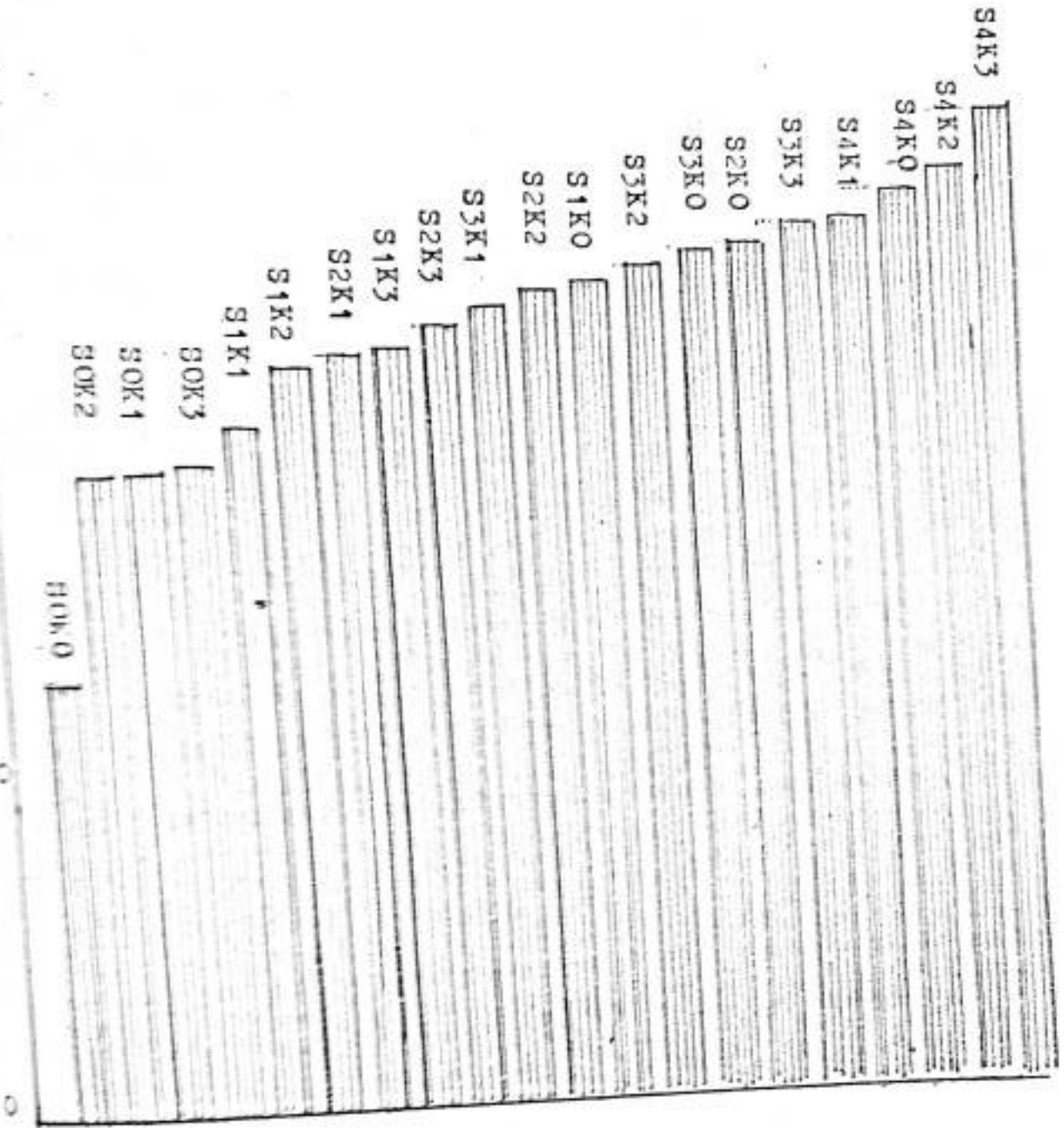
Uji BJK Surplus (0,05) = 3,21

Eeterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %.

Hasil Uji BMJ (Tabel 3) Menunjukkan bahwa pupuk Surplus dengan dosis 3,0 gram/liter air, menghasilkan rata-rata pertambahan jumlah daun yang terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan 2,0 gram/liter air, 1,5 gram/liter air dan kontrol. tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 gram/liter air. Sedangkan perlakuan 2,5 gram, 2,0 gram dan 1,5 gram/liter air ketiganya tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan kontrol.

Pupuk kandang kuda dengan berbagai dosis pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan jumlah daun.

Histogram rata-rata pertambahan jumlah daun berdasarkan kombinasi perlakuan, dapat dilihat pada gambar 3.



0
5
10
15
20
25
30

(helai)

Perlakuan -----
 Gambar 3. Peta-Peta Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan.

Pembahasan

Secara fisual pertumbuhan dan perkembangan bibit cokelat tampak sangat baik. hasil analisis statistika menunjukkan bahwa, pengaruh perlakuan pupuk surplus dengan berbagai dosis pemupukan (1,5 gram, 2 gram, 2,5 gram dan 3 gram/liter air) mampu mendukung kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman, baik tinggi tanaman, diameter batang maupun jumlah daun (Tabel 1, 2 dan 3).

Berdasarkan keempat dosis pupuk surplus yang diberikan, ternyata perlakuan surplus sebanyak 3 gram/liter air memberikan hasil terbaik terhadap, pertambahan tinggi tanaman, diameter batang maupun jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk surplus sebanyak 3 gram/liter air mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik. Pertambahan tinggi tanaman (48,63cm), membuktikan bahwa pupuk surplus sangat menunjang dalam pertambahan tinggi tanaman. Hal ini sangat tergantung kepada unsur hara yang dikandungnya, dimana pupuk surplus selain mengandung unsur hara makro yang cukup tinggi, juga mengandung unsur hara mikro yang memungkinkan proses-proses pembentukan dan perombakan berjalan cepat sehingga energi untuk pertumbuhan meninggi tanaman tersedia dalam jumlah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

jaringan meristematik di titik tumbuh batang, ujung-ujung akar dan pada kambium. Saifuddin (1985) mengatakan bahwa untuk pembentukan jaringan, diperlukan sejumlah besar unsur hara makro dan unsur hara mikro yang berfungsi untuk pembentukan dan aktifitas enzim tanaman. Mulyani dan Kartasapoetra (1988) mengatakan bahwa untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, diperlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup dan tersedia, sehingga mampu diserap tanaman.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kuda memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang, tetapi tidak berbeda nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman perlakuan pupuk kandang berbanding tanah 1 : 1, memberikan hasil terbaik tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 : 1. Perlakuan pupuk kandang 2 : 1, memberikan hasil terbesar pada rata-rata pertambahan diameter batang, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1 : 1 (Tabel 1 dan 2)

Ini menunjukkan bahwa pupuk kandang kuda dengan perbandingan 1 : 1, masih mampu menunjang pertumbuhan bibit cokelat dengan baik. Berdasarkan hasil ini bahwa pupuk kandang kuda walaupun kandungan unsur haranya cukup rendah, mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik. Hal ini disebabkan oleh

kemampuan pupuk kandang kuda dalam meningkatkan kapasitas tanah menahan air dan hara hasil dari perombakan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik.

Menurut Syarif (1985) pupuk kandang adalah sebagai sumber zat organik tanah hasil dari perombakan sisa-sisa tanaman dan hewan, sebagai sumber nitrogen, fosfor dan kalium yang penting untuk pertumbuhan tanaman, juga dapat meningkatkan kapasitas tanah menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme sehingga mempercepat pembentukan humus. Dengan demikian pupuk kandang sangat penting artinya bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama pada tahap awal pertumbuhan tanaman. Mulyani dan Kartasapoetra (1988) mengatakan bahwa pupuk kandang kuda selain mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg) juga mengandung unsur hara mikro (Cu, Mn dan Bo) yang kesemuanya membentuk pupuk, menyediakan unsur-unsur atau zat-zat makanan bagi kepentingan pertumbuhan tanaman. Menurut Dwidjoseputro (1981) dalam pertumbuhannya tanaman memerlukan sejumlah besar unsur hara, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Unsur hara tersebut diperoleh dari udara dan sebagian besar dari tanah.

Pupuk kandang kuda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun, walaupun dengan dosis yang lebih besar (2 : 1). Ini menunjukkan bahwa

walaupun kemampuan tanah menyerap air lebih besar dan reaksi tanah yang lebih baik tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertambahan jumlah daun.

Menurut Mulyani dan Kartasapoetra (1988) menjelaskan bahwa untuk pembentukan dan pertumbuhan daun yang lebih banyak diperlukan sejumlah besar unsur hara, terutama unsur nitrogen yang memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan daun yang lebih banyak dan lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

Hasil pengamatan yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan surplus dengan dosis pemupukan 3 gram/liter air, memberikan hasil terbaik terhadap pertambahan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun.
2. Perlakuan pupuk kandang kuda dengan perbandingan 1 : 1 dan 2 : 1 (pupuk kandang berbanding tanah) memberikan hasil terbaik terhadap pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang. Sedangkan pada jumlah daun tidak berpengaruh nyata.
3. Interaksi pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang di amati

Saran-Saran

Penggunaan pupuk Surplus dan Pupuk kandang Kuda untuk pembibitan, sebaiknya dengan dosis 3 gram/liter air (Surplus) dan perbandingan pupuk kandang kuda dengan tanah 1 : 1. Pada kedua taraf pemupukan ini, pupuk kandang kuda dan surplus memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman, cokolat dilapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1985. Prosiding Seminar Cokelat Nasional. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Surabaya.
- , 1987. Rekomendasi Temu Usaha Cokelat I Polmas, Sulawesi Selatan.
- , 1989. Prospek Ekspor Kakao dan Permasalahannya Di Sulawesi Selatan. DPD, Asosiasi Kakao Indonesia (ASKINDO) Sulawesi Selatan.
- Buckman and Brady, 1982. Terjemahan Soegiman, Ilmu Tanah. PT. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Butar-Butar N, 1975. Prinsip-Prinsip Pemeliharaan Cokelat Bulk. PT. Perkebunan VI, Pabatu.
- Djohena, 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex, Jakarta.
- Dwidjoseputro D, 1981. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia, Jakarta.
- Gunarsih, 1987. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan, Tentang Sela dan Jaringan. PT. Bina Aksara, Jakarta.
- Hendro, 1984. Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Cokelat. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Surabaya.
- Pinus I, 1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rinsema, 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Saifuddin S, 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.
- Salch M, 1978. Tanah dan Pemupukan Cokelat. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Surabaya.
- Sukardi, 1983. Asas-Asas Meteorologi Pertanian. PT. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Soenaryo dan Situmorang S, 1978. Budidaya dan Pengelolaan Cokelat. Balai Penelitian Bogor, Bogor.

Setyati H.S, 1983. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.

Sudiyanto, 1976. Pedoman Bercocok Tanam Cokelat. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.

Sumartono, 1984. Cokelat. CV. Bumirestu, Jakarta.

Surtiyati S, 1983. Pedoman Tekhnis Budidaya Cokelat. Bagian Tanaman PTP VI, Pabatu.

Suseno, 1981. Fisiologi Tumbuhan, Metabolisme Dasar dan Beberapa Aspeknya. Departemen Botany IPB, Bogor.

Mulyani M.S dan Kartasapoetra A.G, 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bina Aksara, Jakarta.

Tisdale and Nelson, 1975. Soil Fertility and Fertilizer. The McMillan, Co. New York.

Wood G.A.R, 1973. Cocoa. By D.H Urquhart Longman London and New York.

Tabel Lempiran 1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan.

Perlakuan	Kelompok			Totala	Rata-Rata
	I	II	III		
SOKO	19,93	17,53	19,20	56,66	18,89
SOK1	16,52	23,07	22,23	61,82	20,61
SOK2	32,69	29,14	26,10	87,93	29,30
SOK3	24,67	23,72	18,77	67,16	22,39
S1KO	25,62	32,25	28,26	86,13	28,71
S1K1	30,64	35,75	33,98	100,35	33,46
S1K2	28,83	34,83	36,07	99,73	33,24
S1K3	36,48	40,95	34,64	112,07	37,36
S2KO	28,96	38,69	36,13	103,78	34,59
S2K1	31,64	32,77	40,28	104,69	34,90
S2K2	39,58	40,34	40,91	120,83	40,71
S2K3	39,43	39,05	43,65	122,13	40,71
S3KO	32,41	38,00	43,37	113,78	37,93
S3K1	41,67	36,65	40,55	118,87	39,62
S3K2	48,11	41,64	47,16	136,91	45,64
S3K3	41,55	43,36	44,02	128,93	42,98
S4KO	28,92	36,95	52,15	118,02	39,34
S4K1	43,60	45,04	53,30	141,94	47,31
S4K2	56,52	56,64	59,05	172,21	57,40
S4K3	47,57	50,13	53,73	151,43	50,48
Total	695,34	736,50	773,55	2205,39	36,76

Tabel Lempiran 2. Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Akhir Percobaan.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	153,06	25,51	1,18 ^{tn}	3,24	5,18
Perlakuan	19	5340,89	281,10	13,04**	1,86	2,40
Surplus (S)	4	4467,06	1116,77	51,81**	2,61	3,83
P.Kandang (K)	3	746,57	248,86	11,54**	2,84	4,31
Interaksi (SK)	12	127,25	10,61	0,49 ^{tn}	2,00	2,66
Acak	40	862,27	21,557			
Total	59	6203,16				

KK = 12,63 %

** = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 3. Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang (cm) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
SOKO	0,22	0,21	0,25	0,68	0,23
SOK1	0,17	0,21	0,31	0,69	0,23
SOK2	0,30	0,21	0,24	0,75	0,25
SOK3	0,23	0,28	0,24	0,75	0,25
S1K0	0,27	0,32	0,31	0,90	0,30
S1K1	0,29	0,31	0,28	0,88	0,29
S1K2	0,32	0,35	0,47	1,14	0,38
S1K3	0,33	0,33	0,34	1,00	0,33
S2K0	0,36	0,33	0,37	1,06	0,35
S2K1	0,33	0,34	0,41	1,08	0,36
S2K2	0,35	0,30	0,41	1,06	0,35
S2K3	0,62	0,42	0,42	1,46	0,49
S3K0	0,44	0,39	0,48	1,31	0,44
S3K1	0,40	0,44	0,43	1,27	0,42
S3K2	0,51	0,40	0,40	1,31	0,44
S3K3	0,52	0,49	0,48	1,49	0,50
S4K0	0,41	0,45	0,44	1,30	0,43
S4K1	0,40	0,35	0,52	1,27	0,42
S4K2	0,44	0,46	0,49	1,39	0,53
S4K3	0,54	0,48	0,56	1,58	0,53
Total	7,45	7,07	7,85	22,37	0,373

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Pertambahan Diameter Batang Pada Akhir Percobaan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,015	0,003	0,98tn	3,24	5,18
Perlakuan	19	0,490	0,026	9,96**	1,86	2,40
Surplus (S)	4	0,406	0,102	39,19**	2,61	3,83
P.Kandang (K)	3	0,050	0,017	6,40**	2,84	4,31
Interaksi (SK)	12	0,834	0,003	1,09tn	2,00	2,66
Acak	40	0,104	0,00259			
Total	59	0,593				

KK = 13,64 %

** = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 5. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
S0K0	14,67	9,33	14,00	38,00	12,67
S0K1	19,00	17,34	19,00	55,34	18,45
S0K2	18,00	17,66	19,67	55,33	18,44
S0K3	18,00	18,67	19,66	56,33	18,78
S1K0	28,00	23,00	20,34	71,34	23,78
S1K1	19,34	19,34	21,00	59,68	19,89
S1K2	20,67	21,00	22,34	64,01	21,34
S1K3	20,33	22,67	22,67	65,67	21,89
S2K0	22,33	27,00	25,34	74,67	24,89
S2K1	22,00	21,66	21,67	65,33	21,78
S2K2	21,00	26,00	23,33	70,33	23,44
S2K3	21,66	21,00	24,67	67,33	22,44
S3K0	22,66	27,00	24,67	74,33	24,78
S3K1	22,00	22,66	24,34	69,00	23,00
S3K2	24,66	22,67	25,00	72,33	24,11
S3K3	26,67	25,00	24,67	76,34	25,45
S4K0	23,67	22,00	34,34	80,01	26,67
S4K1	20,33	26,00	30,67	77,00	25,67
S4K2	25,67	28,34	27,34	81,01	27,00
S4K3	27,67	25,67	33,00	86,34	28,78
Total	438,23	444,01	477,48	1359,72	22,66

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun Pada Akhir Percobaan.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	44,903	7,484	0,99tn	3,24	5,18
Perlakuan	19	792,147	41,692	5,50**	1,86	2,40
Surplus (S)	4	649,190	162,198	21,42**	2,61	3,83
P.Kandang (K)	3	22,822	7,607	1,00tn	2,84	4,31
Interaksi (SK)	12	120,135	10,011	1,32tn	2,00	2,66
Acek	40	303,063	7,577			
Total	59	1095,210				

KK = 12,15 %

** = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 7. Hasil Analisa Pupuk Kandang Kuda

Hasil Analisa	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	7,30	Netral
N Total (%)	9,64	Sangat tinggi
C Organik (%)	7,72	Sangat tinggi
P Tersedia (ppm)	60,00	Sangat tinggi.
K ⁺ (me/100 gram)	1,17	Sangat tinggi.
Ca ⁺⁺ (me/100 gram)	0,07	Sangat rendah
Mg ⁺⁺ (me/100 gram)	0,01	Sangat rendah
C/N	0,80	Rendah

Analisis : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, Sulawesi Selatan

Tabel Lampiran 8. Hasil Analisa Tanah Tempat Percobaan

Sifat Tanah	Nilai	Kriteria
pH (H ₂ O)	5,900	Agak masam
Nitrogen (%)	0,191	Rendah
Fosfor (ppm)	16,150	Sedang
Kalium (me/100 gram)	0,260	Rendah
N T K (me/100 gram)	21,400	Sedang
Kalsium (me/100 gram)	11,050	Tinggi
Bahan Organik (%)	1,534	Rendah
C / N	8,030	
Klass Tekstur		Liat
- Pasir (%)	6,180	
- Debu (%)	30,900	
- Liat (%)	62,920	

Analisis : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, Sulawesi Selatan.

Tabel Lampiran 9. Luas Tanaman Kakao yang Tersebar di-Duapuluh Kabupaten/Dati II, Tetapi Daerah dengan Luas Tanaman yang Penting (1988), adalah.

Kabupaten	Luas (Ha)	Jumlah KK.	Luas/Ha/KK.
Luwu	22.875	26.692	0,85
Poleman	7.584	7.205	1,05
Mamuju	6.271	4.823	1,30
Bone	3.406	12.666	0,27
Pangkajene	3.286	3.154	1,04
Majene	2.988	3.806	0,79
Wajo	2.580	3.060	0,84
Soppeng	2.027	3.371	0,60
Lain-lain (dibawah 1.000 ha/kab.di 12 Kabupaten)	3.269	8.433	0,39
Jumlah	54.196	73.210	0,74

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Selatan