

PENGARUH DOSIS DAN CARA APLIKASI PUPUK MAJEMUK NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI ARABIKA  
(*Coffe arabica L.*) DIANTARA PERTANAMAN CENGKEH



**BUSOWA**

OLEH

**MATIUS KALO**

4586030911/871135811

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1996

**PENGARUH DOSIS DAN CARA APLIKASI PUPUK MAJEMUK NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI ARABIKA  
(Coffe arabica L.) DIANTARA PERTANAMAN CENGKEH**



**MATIUS KALO**

4586030911/871135811

Laporan Praktek Lapang Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Pada  
Fakultas Pertanian Universitas "45"

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS "45"**

**UJUNG PANDANG**

**1994**

## LEMBARAN PENGESAHAN

Disahkan/Disetujui Oleh

Rektor Universitas "45"



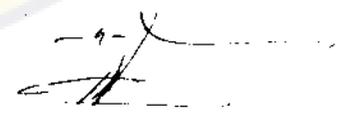
**(DR. ANDI DAYA SOSE, SE, MBA)**

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas "45"



**(DR. IR. H. AMBO ALA, M.S)**



**(IR. DARUSSALAM SANUSI, M.Si)**

J u d u l : PENGARUH DOSIS DAN CARA APLIKASI PUPUK  
MAJEMUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN  
TANAMAN KOPI ARABIKA (Coffe arabica L.)  
DIANTARA PERTANAMAN CENGKEH

N a m a : MATIUS KALO  
STB/Nirm : 4586030911/871135811  
Fakultas : PERTANIAN  
Jurusan : BUDIDAYA PERTANIAN

Menyetujui  
Komisi Pembimbing ;



**IR. H. BADRON ZAKARIA, MS**

**IR. YUNUS MUSA, MSc.**



**IR. M. ARIEF NASUTION**

## BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor : US.107/FP/U-45/VI/1996 tanggal 29 November 1994 tentang panitia skripsi, maka pada tanggal 5 Juni 1996, skripsi diterima kemudian disahkan setelah dipertahankan dihadapan panitia ujian skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian yang terdiri atas :

Panitia Ujian Skripsi

Tanda Tangan

Ketua : Ir. Darussalam Sarusi, M.Si

()

Sekretaris : Ir. Rudding Malaleo

(.....)

Susunan Anggota Tim Penguji

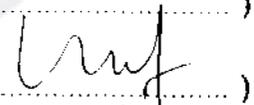
1. Ir. H. Badron Zakaria, MS

()

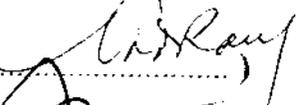
2. Ir. Yunus Musa, M.Sc

(.....)

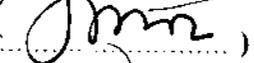
3. Ir. M. Arief Nasution

()

4. DR. Ir. H. Nadira Sennang, MS

()

5. Ir. Anwar Umar, MS

()

6. Ir. Abubakar Idham, M.Sc.

()

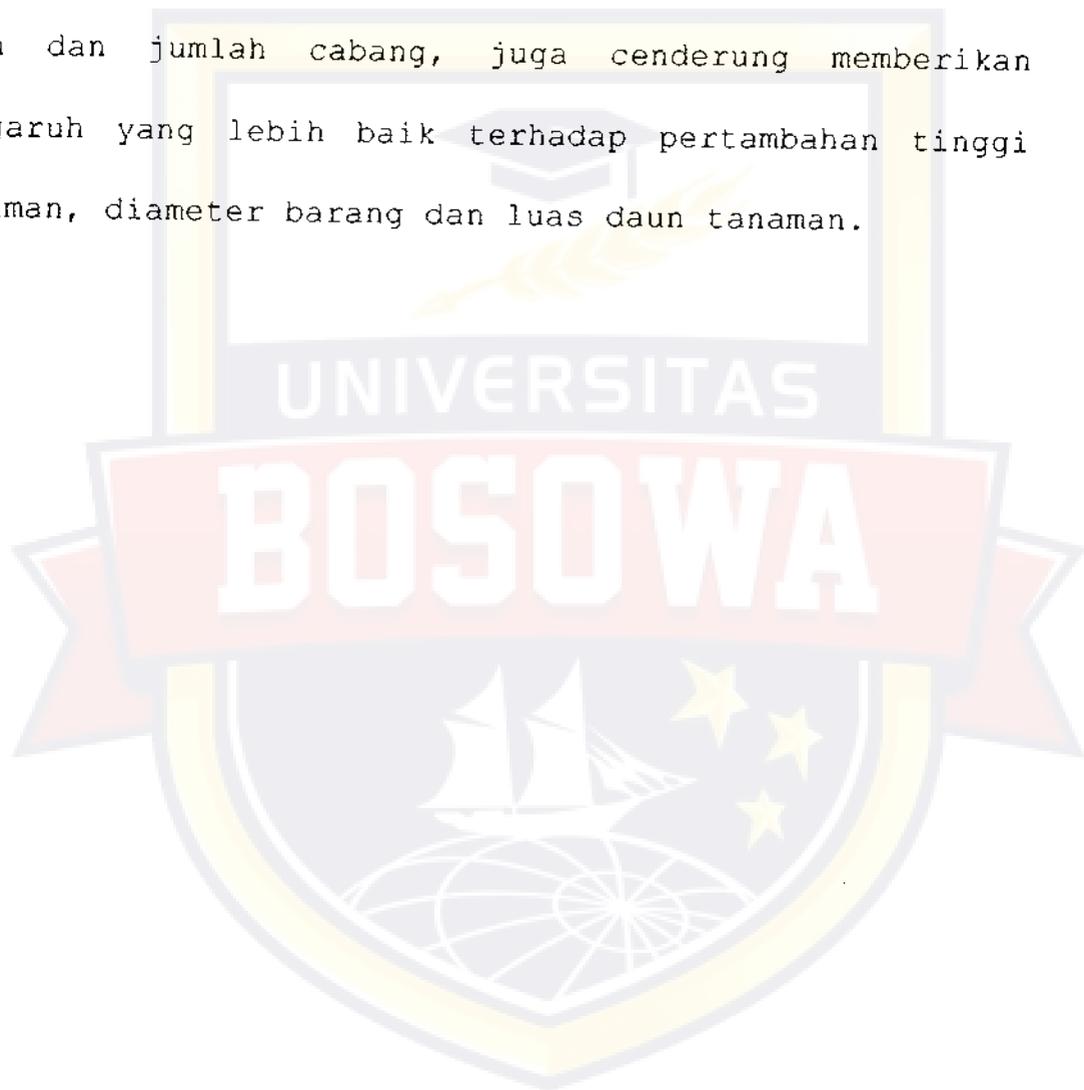
## RINGKASAN

**MATIUS KALO** (4586030911/871135811). Pengaruh Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Diantara Pertanaman Cengkeh. (Dibawah Bimbingan H. BADRON ZAKARIA, YUNUS MUSA dan M. ARIEF NASUTION).

Praktek lapangan ini dilaksanakan di Karang, Kabupaten Dati II tana toraja Mulai Januari sampai Juli 1994, dengan tujuan untuk mempelajari pengaruh dosis dan cara aplikasi pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika diantara pertanaman cengkeh.

Praktek lapang ini dilaksanakan berdasarkan percobaan faktorial dalam rancangan acak kelompok. Faktor pertama adalah dosis pemupukan NPK yang terdiri dari tiga taraf yaitu 4 gram, 6 gram dan 8 gram/pohon, sedangkan faktro kedua adalah cara aplikasi pemupukan yang terdiri dari tiga taraf yaitu tugal segi tiga tabur dan larikan.

Hasil praktek lapang ini menunjukkan bahwa perlakuan 8 gram NPK/Pohon yang diberikan dengan cara larikan memperlihatkan pengaruh terbaik terhadap jumlah daun dan jumlah cabang, juga cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap penambahan tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun tanaman.



## KATA PENGANTAR

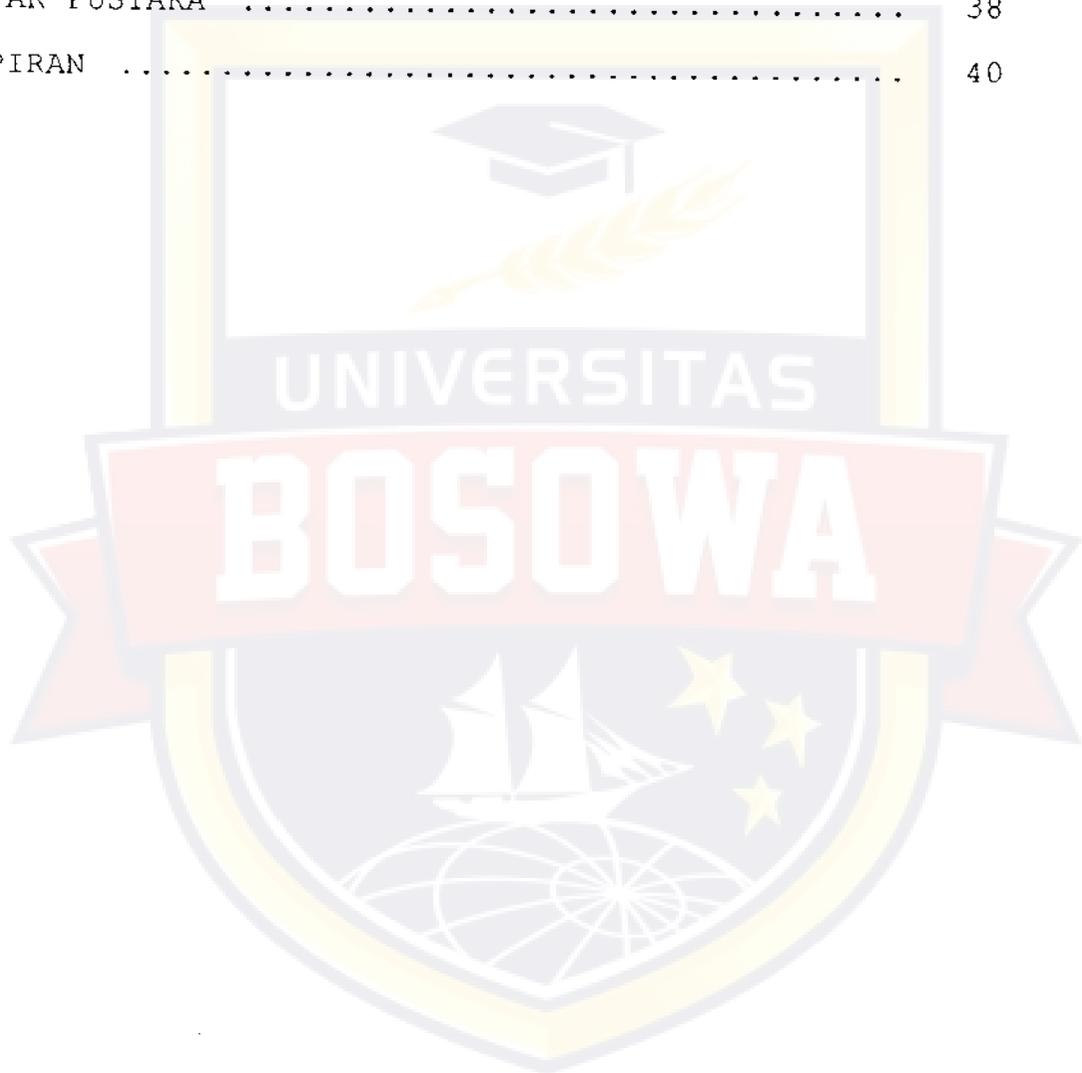
Puji Dan syukur kepada tuhan Yang Maha Esa, kareba berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan praktek lapang dan penulisan laporan ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Ir. H. badron Zakaria, MS. Ir. Yunus musa, MSc, dan Ir. M. Arief Nasiution yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sepenuhnya mulai dari rencana prakatek lapang sampai penyusunan laporan ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan semua keluarga atas semua dorongan ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan semua keluarga atas semua doongan, iringan doa, bantuan dan kasih sayangnya mendidik dan membesarkan penulis sampai pada tahap penyelesaian studi ini. Terima kasih pula disampaikan kepada semua staf Dosen Fakultas Pertanian Universitas "45" dan trekan-relan mahasiswa terutama kepada Ir. Aser Kamalimbu yang telah membantu penulis baik secara moril maupun materil, sehingga praktek lapang ini dapat terselesaikan dengna baik.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Hipotesis .....	5
Tujuan dan Kegunaan .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
Pemupukan .....	6
Penentuan Dosis dan Cara Pemupukan .....	12
BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat dan Waktu .....	17
Bahan dan Alat .....	17
Metode Percobaan .....	17
Pelaksanaan Percobaan .....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
Hasil .....	21
Pembahasan .....	30

KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
Kesimpulan .....	36
Saran-saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	40



## DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

### Teks

1. Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun tanaman Selama Percobaan Pada Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (helai) .....
2. Rata-rata Jumlah cabang Tanaman yang terbentuk Selama Percobaan Pada berbagai dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (helai) .....

### LAMPIRAN

1. Hasil Pengamatan Pertambahan Tinggi Tanaman Selama Percobaan (cm)..... 42
2. Sidik Ragam Pengamatan Pertambahan Tinggi Tanaman Selama Percobaan ..... 43
3. Hasil Pengamatan Pertambahan Biameter Batang Tinggi Tanaman Selama Percobaan (mm)..... 44
4. Sidik Ragam Pengamatan Pertambahan Tinggi Biameter Batang Tanaman Selama Percobaan ..... 44
5. Hasil Pengamatan Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Selama Percobaan Ditransformasikan..... 45
6. Hasil Transformasi  $\sqrt{X + 1}$  Pengamatan Pertambahan Jumlah daun Selama Percobaan..... 47
7. Sidik Ragam Pengamatan Pertambahan Tinggi Jumlah Daun Tanaman Selama Percobaan Setelah Ditransformasikan .....48
8. Hasil Pengukuran Luas Daun Tanaman ada akhir Percobaan (cm<sup>2</sup>) ..... 49

9. Sidik Ragam Pengukuran Luas Daun tanaman Pada Akhir Percobaan ..... 50
10. Hasil Percobaan Pengamatan Jumlah Cabang tanaman yang Terbentuk Selama Percobaan (helai)..... 51
11. Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Tanaman yang terbentuk Selama Percobaan ..... 52



## DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

### Teks

1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Berbagai Dosis dan cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (cm)..... 22
2. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Tanaman Berbagai Dosis dan cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (mm)..... 24
3. Rata-rata Luas Daun Tanaman Berbagai Dosis dan cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (cm<sup>2</sup>)..... 28

### Lampiran

1. Denah Percobaan Di Lapang ..... 41

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Tanaman kopi (Coffe Sp.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang diusahakan di Indonesia baik oleh perkebunan besar maupun rakyat. Tanaman kopi berasal dari Afrika Tengah kemudian masuk ke Indonesia oleh orang-orang Belanda pada abad ke 18 dan ditanam pertama kali di pulau Jawa (sri Najiyati dan Danarti, 1989).

Biji kopi mengandung senyawa caffein yang aromanya harum, nikmat, menyegarkan badan serta dapat merangsang kerja jantung dan otak. Selain biji, daun kopi yang masih segar dapat juga digunakan sebagai bahan minuman yaitu dengan cara menyeduh terlebih dahulu. Kulit bijinya dapat dipergunakan sebagai pupuk, mulsa atau dipakai sebagai bahan makanan ternak (Anonim, 1988).

Biji kopi memegang peranan penting sebagai salah satu komoditi usaha tani dan komoditi ekspor non migas dalam perekonomian negara (Retnandari dan Tjokrowinito, 1991). Pada perdagangan kopi

internasional, Indonesia merupakan negara pengeksport biji kopi nomor tiga terbesar didunia setelah Brazil dan Kolombia. Tahun 1989 dieksport 342.041 ton biji kopi robusta dan 15.452 ton biji kopi arabika. Proporsi perdagangan kopi arabika sekarang secara internasional sekarang sekitar 73 persen. Target tersebut baru sepuluh persen yang dapat disuplai oleh Indonesia atau dibawah satu persen ekspor kopi dunia (Anonim, 1991).

Indonesia sekarang ini merupakan salah satu negara yang cocok untuk pengembangan tanaman kopi, baik robusta maupun kopi arabika yang saat sekarang ini volume eksportnya cukup cerah dipasaran dunia. Mengingat keadaan pasar kopi dunia sekarang ini serta ketersediaan lahan, maka usaha Indonesia meningkatkan nilai tambah dari mata dagang kopi perlu dilakukan intensifikasi pada lahan-lahan yang kurang produktif, konversi areal pertanaman kopi arabika serta penanaman pada lahan baru yang sesuai (Anonim, 1990).

Tantangan Indonesia sekarang untuk dapat memenuhi permintaan pasar dunia adalah kurangnya produksi kopi arabika karena areal pertanamannya yang

masih relatif kecil sedangkan potensi lahan yang tersedia cukup besar. Data statistik 1991 menunjukkan bahwa areal pertanaman kopi arabika baru mencapai 33,335 hektar atau 3,4 persen dari seluruh luas areal pertanaman kopi Indonesia yang sebahagian terbesar di Aceh, Sumatera Selatan, Timur-Timur serta Sulawesi Selatan (Aninom, 1991).

Salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman kopi adalah pemupukan. Menurut Saifuddin Sarief (1984), pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara kedalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Dosis pemupukan bervariasi menurut kebutuhan masing-masing tanaman serta tergantung pada kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah. Menurut Sri Najiyati dan Danarti (1989). Pemupukan tanaman kopi yang berumur sekitar satu tahun adalah 2 x 25 gram urea 2 x 220 gram dan TSP dan 2 x 20 gram KCL pertahun.

Pada umumnya jenis pupuk yang sering dipergunakan petani kopi selama ini kebanyakan menggunakan pupuk tunggal namun pada dasarnya cara dan kebiasaannya petani tersebut kurang memuaskan,

karena sering kali kurang tepat dosis atau perbandingan antara pupuk urea, TSP dan KSl tidak tepat. Alternatif lain yang dapat ditempuh untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan pupuk majemuk NPK yang cara penggunaannya lebih efisien serta perbandingan antara kandungan unsur haranya sudah ditetapkan menurut perbandingan masing-masing.

Hal lain yang masih menjadi masalah dalam pemupukan tanaman kopi adalah cara pemberian pupuk tersebut ke dalam tanah. Kebiasaan yang dilakukan oleh petani-petani kopi untuk memberikan pupuk pada tanaman bermacam-macam, ada yang ditabur. Tugal, larikan ataukah lewat penyiraman. Cara tersebut petani belum mengetahui catul cara mana yang lebih efektif untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan percobaan pada tanaman kopi dengan cara aplikasi yang berbeda untuk melihat sejauh mana pengaruh pupuk tersebut untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

### Hipotesis

1. Terdapat salah satu dosis pupuk majemuk NPK yang dapat memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.
2. Terdapat salah satu cara aplikasi pupuk majemuk IPK yang dapat memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.
3. Terdapat interaksi antara pupuk majemuk NPK dan cara aplikasinya yang dapat memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.

### Tujuan dan Kegunaan

Praktek lapang ini bertujuan untuk mempelajari sejauh mana pengaruh pupuk majemuk NPK dan cara aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika yang ditanam diantara berisan pertanaman cengkeh.

Hasil praktek lapang ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi baru dibagi proses pembudidayaan tanaman kopi arabika dimasa yang akan datang, serta dapat menjadi bahan pembanding untuk praktek-praktek lapang selanjutnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pemupukan

Sutejo dan Kartasapoera (1988) menyatakan bahwa pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah baik yang bersifat organik maupun yang organik dengan maksud untuk mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah, memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta meningkatkan produksi tanaman.

Tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda-beda. Kebutuhan unsur hara bagi tanaman ditentukan dengan mengkorelasikan antara respon tanaman dengan keadaan tanah (Sri Setyati, 1979). Unsur hara dalam tanah tidak selalu tersedia dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, namun demikian diupayakan meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui pemupukan, baik yang dilakukan lewat tanah maupun lewat daun (Saifuddin Sarief, 1984).

Pemupukan pada tanaman bertujuan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dan memperbaiki kondisi tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan

baik dan dapat menyerap unsur hara dengan jumlah yang cukup.

Unsur hara adalah unsur yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, membentuk batang, daun dan cabang baru, bunga dan buah. Apabila tanaman kekurangan salah satu unsur hara maka akan timbul gejala yang merugikan seperti tanaman kerdus, daun menguning, enggan berbuah dan lain-lain (Sri Najiyati dan Danarti, 1989).

Menurut hasil penelitian, setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur untuk mendukung pertumbuhannya yang normal. Tiga jenis unsur diambil dari dalam tanah. Dari sejumlah unsur tersebut yang sangat penting dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup besar dan lazim disebut sebagai unsur hara makro yaitu N, P, K, S, Ca dan Mg, namun demikian unsur lainnya tak kalah pentingnya untuk pertumbuhan tanaman walaupun hanya dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit. Kalau unsur-unsur tersebut kurang atau tidak ada sama sekali di dalam tanah, maka tanaman yang tumbuh akan mengalami pertumbuhan yang tertekan (Anonim, 1989).

## Nitrogen

Unsur nitrogen merupakan unsur yang sangat penting untuk pembentukan protein dan asam nukleat, dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan dan diambil oleh tanaman dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Nitrogen berperan merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang cabang dan daun (Saifuddin Sarief, 1986). Selain itu nitrogen merupakan unsur hara yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sebab unsur nitrogen berfungsi dalam menyusun dan membangun butir-butir hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis, membentuk rotein, lemak dan berbagai persenyawaan lainnya yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Pinus langga, 1986). Dengan diimbangi oleh pemberian fospat yang cukup, unsur nitrogen dapat menjamin pertumbuhan tanaman kopi muda dengan cepat dan kuat serta menambah jumlah cabang produktif (Anonim, 1988).

Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan tumbuh dengan kerdil dan memiliki perakaran yang sedikit, daun menjadi kuning atau kekuning-kuningan

dan cepat mengalami kerontokan (Goeswono Sipardi, 1983). Selain itu kekurangan nitrogen akan menyebabkan fotosintensis terhambat yang mengakibatkan menebalnya dinding sel daun dengan ukuran sel yang kecil, dengan demikian daun menjadi keras dan penuh dengan serat-serat (Saifuddin Sarief, 1986).

### **Fosfor**

Apabila unsur nitrogen mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, maka unsur fosfor akan meningkatkan pertumbuhan generatif (Anonim, 1988). Unsur fosfor berguna untuk merangsang pertumbuhan akar-akar baru dari benih dan tanaman muda, sebagai bahan mentah untuk membentuk sejumlah protein serta membantu proses asimilasi dan respirasi sekaligus mempecepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Pinus Lingga, 1986). Selain itu fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan lemak serta berfungsi untuk merangsang perkembangan akar lateral dan akar halus (Soegiman, 1982). Menurut (Saifuddin Sarief, 1986), unsur fosfor merupakan bagian dari inti sel,

sangat penting dalam proses pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem.

Kekurangan fosfor mengakibatkan keadaan perakaran dari tanaman sangat kurang dan tidak berkembang dengan baik. Dalam keadaan kekurangan fosfor yang parah, daun, cabang dan batang berwarna ungu, hasil tanaman yang berupa bunga, buah dan biji menurun serta batangnya menjadi lemah (Djoehana, 1986). Menurut Saifuddin Sarief, (1986), kekurangan fosfor akan menampilkan gejala pertumbuhan yang terhambat, sebab terjadi gangguan pada pembelahan sel daun tanaman menjadi berwarna hijau tua kemudian berubah menjadi ungu dan tanaman tersebut menjadi kerdil. Selain itu Pinus Lingga (1986) menyatakan gejala lain tanaman yang kekurangan unsur fosfor adalah warna daun seluruhnya menjadi sangat tua dan sering nampak mengkilap kemerahan, tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu dan kelamaan berubah menjadi kuning.

## Kalium

Unsur kalium adalah salah satu dari beberapa unsur utama yang diperlukan tanaman dan sangat mempengaruhi tingkat produksi tanaman. Kalium sangat penting dalam setiap proses metabolisme dalam tanaman (Saifuddin Sarief, 1986). Unsur kalium dapat membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tumbuhnya tanaman serta dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Pinus lingga, 1986). Menurut Djoejana (1986), kalium berperan untuk memperlancar proses fotosintesis, sebagai katalisator dalam transformasi tepung, gula dan lemak tanaman, mengeraskan bagian kayu dari tanaman, meningkatkan kualitas hasil berupa bunga dan buah, meningkatkan ketahanan tanaman dalam keadaan kekurangan air serta dapat berperan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik.

Lahan-lahan pertanian yang kekurangan unsur kalium, tanaman yang tumbuh di atasnya akan memperlihatkan gejala pada daun yang kelihatan mengerut terutama daun-daun tua namun tidak merata, selanjutnya timbul bercak-bercak berwarna merah

coklat kemudian mengering dan mati (Pinus lingga, 1986). Menurut Djoehana (1986), kekurangan kalium menyebabkan keadaan pertumbuhan yang lambat dan kerdil, daun sebelah bawah kelihatan terbakar pada tepi dan ujungnya, kemudian gugur sebelum waktunya serta tanaman mudah patah dan rebah.

### Penentuan Dosis dan Cara Pemupukan

Penggunaan pupuk dalam suatu areal pertanian tidak dilakukan secara sembarangan, sebab pupuk tersebut banyak mengandung bahan kimia. Kesalahan dalam penggunaan pupuk akan mengakibatkan proses pertumbuhan tanaman terganggu serta dapat merusak sifar fisik, kimia dan biologi tanah. Dalam penggunaan pupuk terlebih dahulu diketahui tentang kandungan unsur hara yang tersedia dalam tanah atau faktor kesuburan tanah, kemasaman tanah, kelembaban tanah, tinggi rendahnya kadar bahan organik dari tanaman yang bersangkutan, faktor iklim serta nilai ekonomis dari tanaman yang akan dibudidayakan (Mulyadi Sutejo, 1987).

Menurut Sumardi Suriatna (1987), bahwa untuk mengetahui kebutuhan pupuk pada suatu tanaman dan tanah, hal-hal yang harus diperhatikan adalah unsur hara apa yang dibutuhkan dan berapa banyak masing-masing unsur yang dibutuhkan untuk memperoleh hasil yang maksimal.

Dalam menentukan dosis pemupukan terhadap suatu tanaman, ada beberapa cara yang dapat ditempuh agar penentuan dosis tersebut tepat dalam jumlah dan cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal menurut pinus Lingga (1987) adalah :

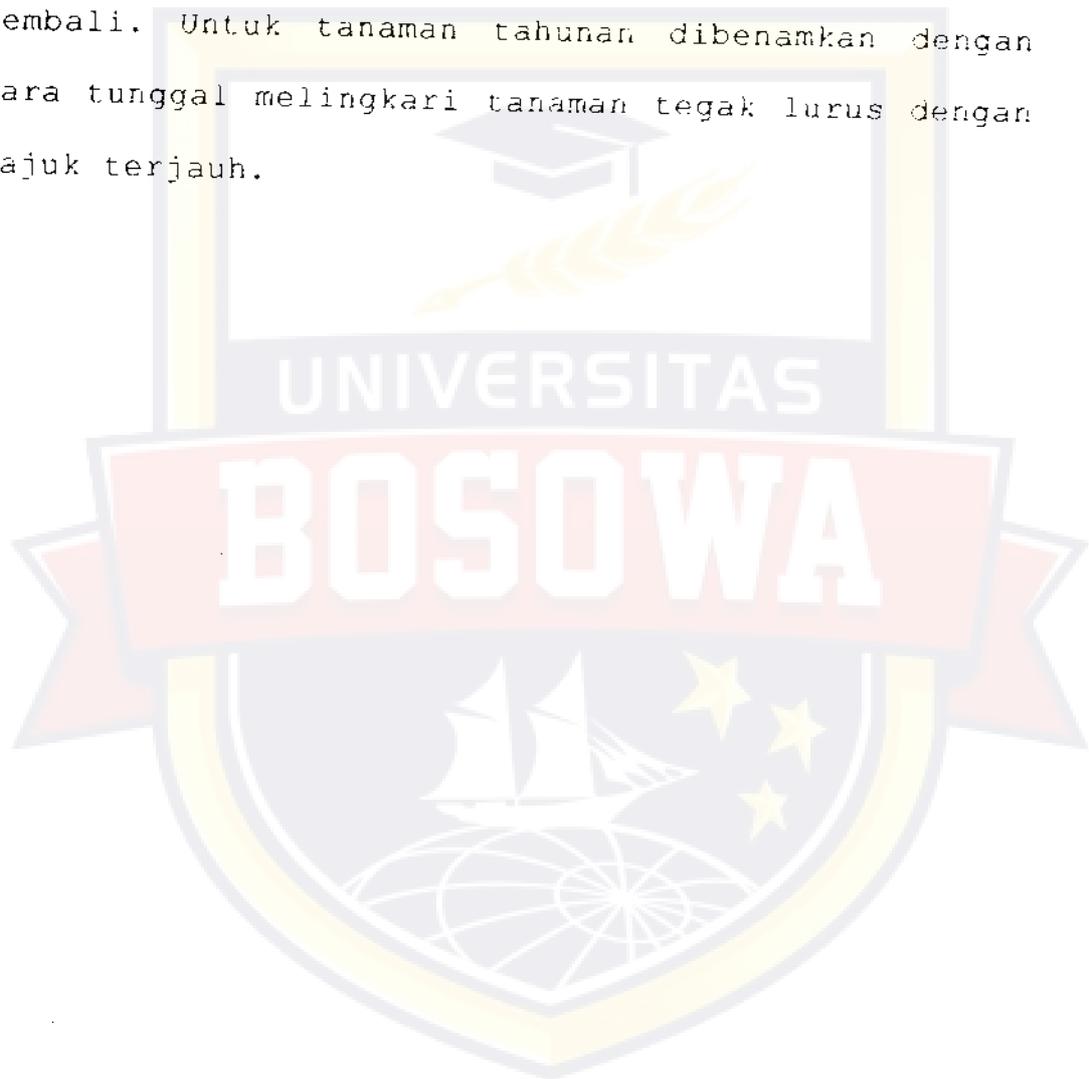
1. Analisis tanah, bertujuan untuk mengetahui tentang unsur-unsur yang kurang atau tidak terdapat didalam tanah.
2. Memperhatikan tanda-tanda yang diperlihatkan tanaman. Kekurangan salah satu unsur di dalam tanah dapat mempegaruhi pertumbuhan tanaman yang tumbuh diatasnya dengan menampakkan gejala-gejala tertentu sesuai dengan pengaruh kekurangan unsur tersebut.

3. Analisis tanaman, jaringan tanaman dianalisa dalam laboratorium untuk mengetahui berapa besar kandungan unsur-unsur yang diserap dari dalam tanah. Komposisi unsur yang diperoleh dalam analisis jaringan tanaman menunjukkan sifat dan keadaan unsur tersebut di dalam tanah.
4. Melakukan percobaan pemupukan, cara ini dilakukan dengan membuat petak-petak percobaan. Petak-petak tersebut diolah secara optimal, kemudian diberikan pupuk dengan dosis secara optimal, kemudian diberikan pupuk dengan dosis yang berbeda-beda. Dari perlakuan tersebut akan diperoleh hasil produksi suatu tanaman yang berbeda-beda dan dimana petak yang menghasilkan produksi yang menonjol maka diasumsikan bahwa disinilah dosis pemupukan yang tepat.

Menurut Sumardi Suriatna (1987), bahwa cara pemberian pupuk harus dipilih sedemikian rupa sehingga sesuai untuk unsur hara dan jenis tanaman tertentu. Pada umumnya pemberian pupuk dapat dilakukan dengan cara :

1. Disebar atau ditabur. Cara ini apakah itu pupuk yang berupa butiran atau serbuk diberikan dengan cara menaburkan ke seluruh lahan yang mau dipupuk. Cara tersebut dilakukan apabila jarak tanaman lebih rapat atau tidak teratur dengan sistim perakaran yang dangkal. Kalau jarak tanamnya renggang penaburan pupuk cukup dilakukan di sekitar batang asalkan tidak melewati lebar tajuk tanaman. Kelemahan dari cara ini adalah memungkinkannya pertumbuhan yang gulma yang lebih cepat, kurang mengenai sasaran serta cepat terkuras oleh air.
2. Ditempatkan diantar larikan. Cara ini pupuk ditempatkan diantara larikan tanaman dan kemudian ditutup kembali dengan tanah, untuk tanaman tahunan pupuk ditaburkan mengelilingi tanaman dengan jarak tegak lurus tajuk daun sejauh. Keuntungan cara tersebut adalah perkembangan akar lebih cepat dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik, unsur hara terutama jenis pupuk yang mudah menguap dapat dihindari serta mengurangi pengikatan unsur hara tertentu misalnya fosfor oleh tanah.

3. Ditempatkan dalam lubang. Cara ini pupuk dibenamkan ke dalam lubang di samping batang kurang lebih 10 centimeter dan kemudian ditutup kembali. Untuk tanaman tahunan dibenamkan dengan cara tunggal melingkari tanaman tegak lurus dengan tajuk terjauh.



## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Praktek lapang ini dilaksanakan di Karang, Desa Buntu Limbong, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja mulai dari Januari sampai Juli 1994.

### **Bahan dan Alat**

Adapun bahan-bahan yang dipergunakan adalah pupuk majemuk NPK (Nitrofoska 15 : 15 : 15), cobox, papan dan bambu sebagai lebel perlakuan, ember, cat, kuas dan kertas standar.

Alat-alat yang dipergunakan adalah hand sruyer, skop. Linggis, parang, gunting dan timbangan analitik.

### **Metode Percobaan**

Praktek lapang ini berbentuk percobaan yang disusun berdasarkan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam bentuk faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pemupukan NPK dengan simbol (A) yang terdiri dari tiga taraf dosis yaitu 4 gram NPK/pohon (A1), 6 gram NPK/pohon (A2) dan 8 gram

NPK/pohon 9A3). Sedangkan faktor kedua adalah cara aplikasi pupuk Npk dengan simbol (b) yang terdiri dari tiga cara yaitu sistim tugal segi tiga (B1), sistim tabur (B2) dan larikan (B3).

Adapun kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah ;

$A_1B_1$  : 4 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tugal segi tiga.

$A_1B_2$  : 4 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tabur

$A_1B_3$  : 4 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi larikan

$A_2B_1$  : 6 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tugal segi tiga.

$A_2B_2$  : 6 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tabur

$A_3B_3$  : 6 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi larikan

$A_3B_1$  : 8 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tugal segi tiga.

$A_3B_2$  : 8 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi tabur

$A_3B_3$  : 8 gram NPK/pohon dengan cara aplikasi larikan

Tiap percobaan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Tiap unit percobaan diwakili oleh 2 tanaman sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang dipergunakan adalah 54 pohon.

### Pelaksanaan Percobaan

Mula-mula disiapkan bibit kopi arabika yang berumur 8 bulan, dipilih dari bibit yang sehat dan seragam pertumbuhannya. Setelah bibit tersebut siap amak selanjutnya dilakukan pengukuran lokasi penanaman, pematokan dan penggalian lobang tanam dengan ukuran 45 x 45 x 45 centimeter. Setelah pembuatan lobang tanam, lobang tersebut dibiarkan selama satu bulan kemudian ditanami.

Sebelum penanaman lobang tersebut diberikan pupuk kandang yang diberikan dalam jumlah yang sama dan seragam. Setelah itu baru dilakukan penanaman dengan jarak tanam 7 x 7 meter disesuaikan dengan jarak tanam cengkeh yang ada. Pemberian naungan dilakukan setelah penanaman dan dilepas pada saat dilakukan aplikasi pertama. Sebelum aplikasi terlebih dahulu dipasang label perlakuan sesuai dengan denah percobaan yang disusun sebelumnya. Aplikasi perlakuan sebanyak empat kali dengan selang waktu 30 hari. Dua bulan setelah aplikasi terakhir baru dilakukan pengamatan.

Adapaun parameter-parameter yang diamati adalah:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur mulai dari permukaan tanah sampai pada ujung pucuk tanaman, dilakukan pada awal dan akhir percobaan.
2. Diameter batang (mm), diukur pada ketinggian 2 centimeter di atas permukaan tanah, dilakukan pada awal dan akhir percobaan.
3. Jumlah cabang, dihitung semua cabang-cabang yang terbentuk selama percobaan, dilakukan pada akhir percobaan.
4. Jumlah daun (helai), dilakukan pada awal dan akhir percobaan, dan
5. Luas daun ( $\text{cm}^2$ ), dihitung luas daun yang dipetik pada daun ketiga dari atas, pada akhir percobaan

dengan rumus  $LD = \frac{X}{Y} \cdot Z$  dimana LD = Luas Daun, X =

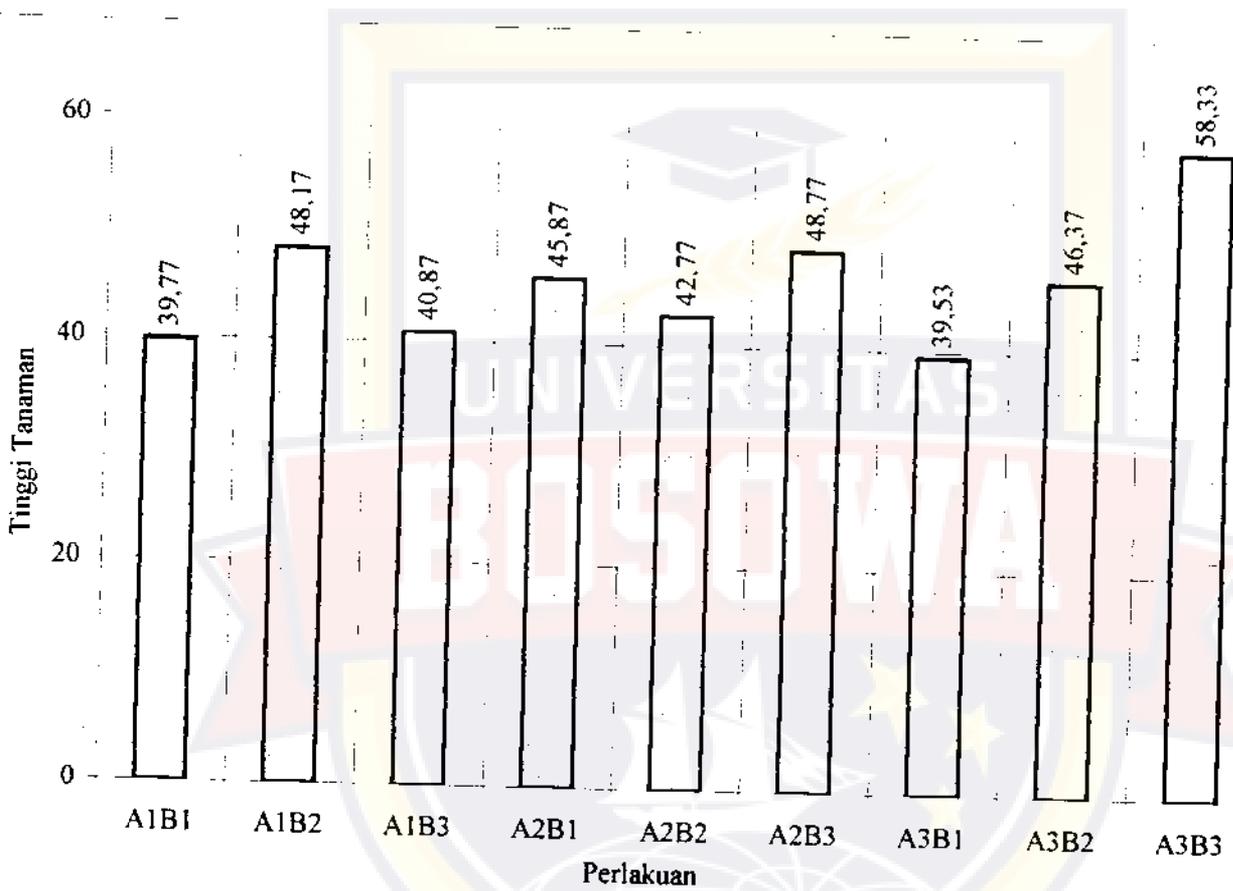
Berat Daun Proyeksi Y = Berat Kertas Standar dan Z = Luas Kertas Standar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pertambahan tinggi tanaman selama percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel lampiran 1 dan 2. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk majemuk NPK maupun interaksinya memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Namun pada Gambar 1 terlihat bahwa pemupukan 8 gram npk/pohon yang diberikan dengan cara larikan ( $A_3B_3$ ) cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Rata Rata Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK.

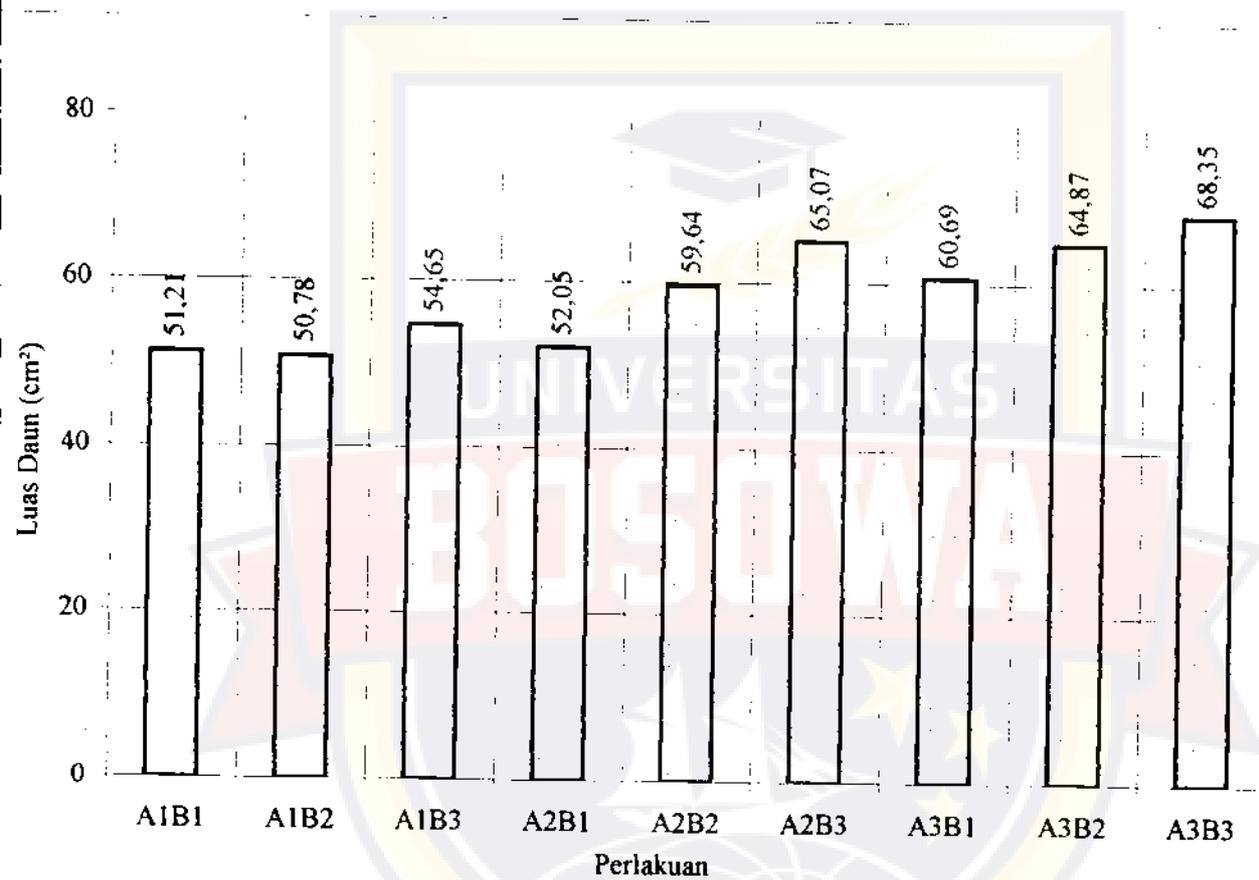
### Diameter Batang

Hasil pengamatan penambahan diameter batang tanaman selama percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel lampiran 3 dan 4. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk majemuk NPK maupun interaksinya memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap penambahan diameter batang tanaman. Namun pada Gambar 2 terlihat bahwa pemupukan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan ( $A_3B_3$ ) cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya.

### Jumlah Daun

Hasil pengamatan pertambahan jumlah daun tanaman selama percobaan sebelum dan sesudah transformasi serta sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan berbagai cara aplikasi pupuk majemuk NPK interaksinya dengan dosis pemupukan memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, terhadap pertumbuhan jumlah daun.

Hasil Uji Duncan's (tabel 1) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan 4 gram NPK/pohon dengan cara tabur ( $A_1B_2$ ) berbeda nyata dengan perlakuan 4 gram npk/pohon dengan cara tunggal segi tiga ( $A_1B_1$ ) dan 4 gram NPK/pohon dengan cara larikan ( $A_1B_3$ ), akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 8 gram NPK/pohon dengan cara tunggal segi tiga ( $A_3B_1$ ), akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 8 gram NPK/pohon dengan cara tabur ( $A_3B_2$ ), 6 gram NPK/pohon dengan cara larikan ( $A_2B_3$ ) dan 4 gram NPK/pohon dengan cara larikan ( $A_1B_3$ ).



**Gambar 3. Rata Rata Luas Daun Tanaman Pada Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK.**

Tabel 1. Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Selama Percobaan Pada berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK (helai).

Perlakuan	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	NPJBD 0,05
A <sub>1</sub>	3,55 <sup>a</sup> x (11,8)	5,44 <sup>b</sup> x (29,6)	4,68 <sup>ab</sup> x (21,2)	-
A <sub>1</sub>	5,59 <sup>a</sup> y (30,8)	4,88 <sup>a</sup> x (22,8)	5,35 <sup>a</sup> x (28,2)	-
A <sub>1</sub>	3,91 <sup>a</sup> x (15,0)	6,09 <sup>b</sup> x (36,5)	6,10 <sup>b</sup> x (38,3)	-

- Keterangan : 1. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris (a,b) maupun pada kolom, (x,y) berarti berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 oleh Duncan's.
2. Angka dalam tanda kurung adalah nilai pengamatan sebelum ditransformasi.

### Luas Daun

Hasil pengukuran luas daun tanaman pada akhir percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 8 dan 9. Analisis ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan dosis dan cara aplikasi pupuk majemuk NPK maupun interaksinya memperlihatkan pengaruh yang

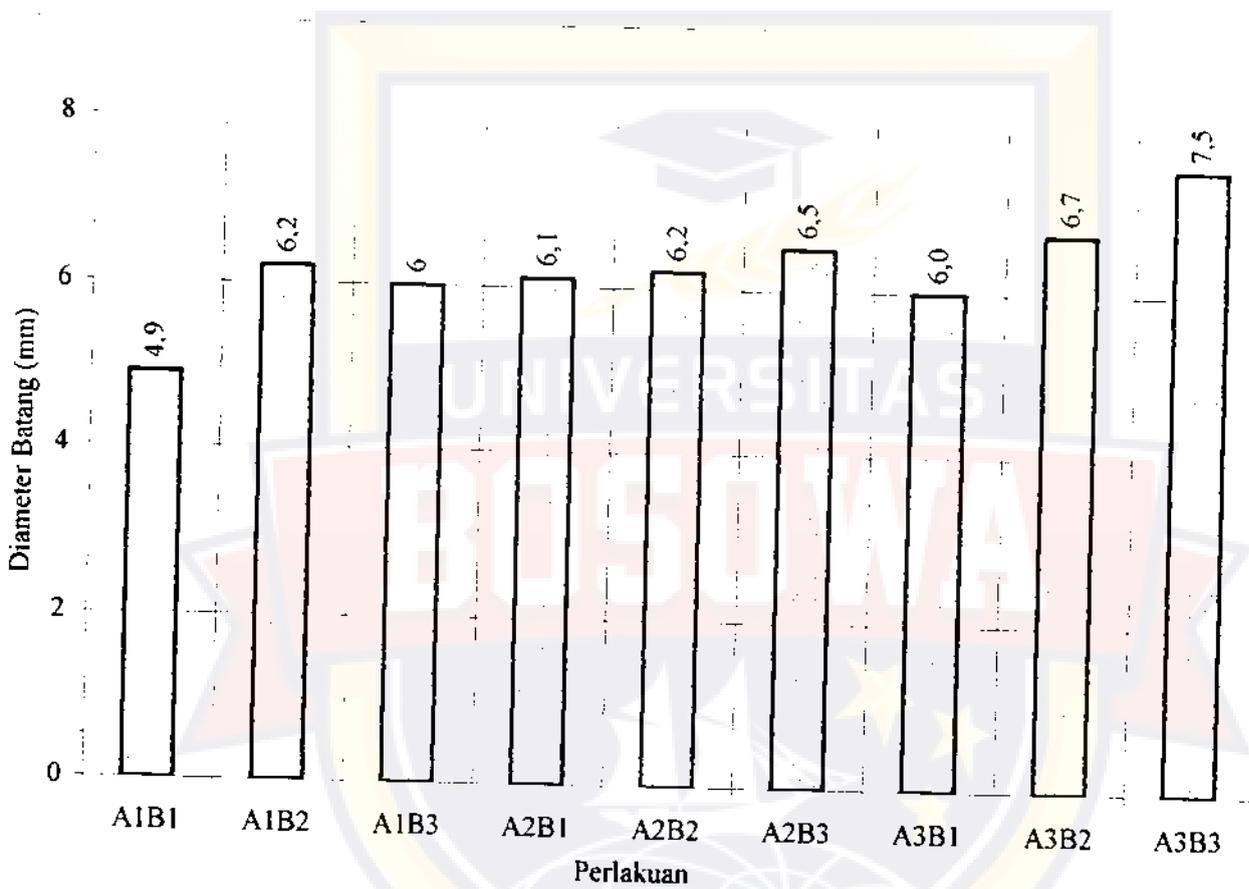
berbeda tidak nyata terhadap luas daun tanaman. Namun pada gambar 3 terlihat bahwa pemupukan 8 gram NPK/pohon dengan cara larikan ( $a_3b_3$ ) cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap luas daun tanaman.



### Jumlah Cabang

Hasil pengamatan jumlah cabang tanaman yang terbentuk selama percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 10 dan 11. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk majemuk NPK memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan perlakuan cara aplikasi maupun interaksinya dengan berbagai dosis pemupukan NPK memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman yang terbentuk.

Hasil Uji Duncan's (tabel 2) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan 8 gram NPK/pohon ( $A_3$ ) diperoleh rata-rata jumlah cabang yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan 4 gram NPK/pohon ( $A_1$ ). Perlakuan 6 gram NPK/pohon ( $A_2$ ) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan 4 gram NPK/pohon ( $A_1$ ) dan 8 gram NPK/pohon ( $A_3$ ).



**Gambar 2. Rata Rata Pertambahan Diameter Batang Tanaman Pada Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK.**

Tabel 2 : Jumlah Cabang Tanaman yang Terbentuk Selama Percobaan Pada Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Majemuk NPK.

Perlakuan	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	Rata-Rata
A <sub>1</sub>	2,8	4,5	3,0	3,4 a
A <sub>2</sub>	5,2	5,3	4,8	5,1 ab
A <sub>3</sub>	4,2	5,3	7,3	5,6 a
NPJED 0,05 -		1,70	1,78	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 oleh Duncan's.

### Pembahasan

Pertumbuhan tanaman adalah pertambahan ukuran dan berat kering tanaman yang tidak dapat balik dan ditandai dengan bertambahnya protoplasma karena ukuran dan jumlah selnya bertambah (Sri Setiyati, 1979).

Hasil percobaan menunjukkan bajwa perlakuan pemupukan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertambahan tinggi tanaman.

Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh pengaruh perlakuan, dimana dosis pemupukan tersebut mampu untuk mendukung semua aktifitas tanaman dalam proses pertumbuhannya. Unsur N dapat berfungsi sebagai penyusun dan pembangun butir-butir hijau daun yang penting untuk proses fotosintesis. Dengan dukungan unsur N proses fotosintesis akan berlangsung dengan sempurna untuk menghasilkan karbohidrat yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Saifuddin Sarief, (1986), dan Pinus Lingga (1987), unsur N dapat berfungsi sebagai penyusun dan pembangun butir-butir hijau daun serta dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur P dan K juga sangat penting dalam proses perkembangan jaringan meristematik, sedangkan unsur kalium berperan penting dalam proses metabolisme tanaman terutama proses fotosintesis. Keberadaan unsur P yang cukup akan merangsang perkembangan jaringan meristematik seperti pada meristematik apikal pada pucuk. Dengan demikian pertumbuhan tinggi tanaman akan berlangsung lebih cepat. Proses-proses fisiologis yang terjadi pada bagian-bagian tanaman tertentu akan berjalan cepat dengan adanya unsur K yang cukup, karena

unsur K menurut Djoehana (1986) dapat berfungsi sebagai katalisator terutama untuk memperlancar proses metabolisme pada tanaman. Dengan cara larikan pupuk majemuk yang diberikan pada tanaman akan lebih cepat diserap oleh karena tempat penempatan pupuk tersebut tepat dibawah ujung-ujung akar tanaman yang siap untuk menyerap unsur hara yang diberikan.

Terhadap rata-rata penambahan diameter batang, perlakuan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan cenderung memberikan hasil yang lebih baik. Telah dijelaskan bahwa unsur N yang tersedia cukup dalam tanah akan membantu berlangsungnya proses fotosintesis yang lebih baik. Unsur K juga penting di dalam proses-proses fotosintesis yang menghasilkan bahan makanan berupa karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh proses pertumbuhan tanaman. Dengan adanya unsur P yang cukup akan membantu proses pembelahan sel dalam tubuh tanaman terutama pada meristem samping atau kambium. Pertambahan lingkaran batang dapat berlangsung dengan terjadinya pembelahan dan pembesaran sel pada jaringan tersebut yang tentunya juga tidak terlepas dari persediaan cadangan

makanan hasil fotosintesis dengan bantuan unsur-unsur N dan K. Sejalan yang dikemukakan oleh Saifuddin Sarief, (1986), bahwa unsur P merupakan bagian dari inti sel., sangat penting dalam proses pembelahan sel serta perkembangan jaringan meristematik.

Hasil rata-rata jumlah daun yang terbentuk selama percobaan, perlakuan 6 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan tanaman yang normal terutama penambahan rata-rata tinggi tanaman selalu diikuti dengan penambahan jumlah daun yang terbentuk.

Pertambahan jumlah daun tersebut tergantung kepada faktor kesuburan tanah serta keadaan lingkungan dan morfologi tanaman itu sendiri. Pertambahan jumlah daun tidak hanya tergantung pada penambahan rata-rata tinggi tanaman, akan tetapi juga tergantung pada banyaknya cabang-cabang yang terbentuk. Hasil rata-rata jumlah cabang yang terbentuk pada percobaan ini terbanyak diperoleh pada perlakuan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan. Dengan dosis pemupukan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara

larikan akan mampu mendorong proses pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan termasuk pembentukan jumlah cabang dan daun. Pemupukan dengan unsur N yang cukup menjamin pertumbuhan tanaman kopi dengan cepat dan kuat serta menambah jumlah cabang produktif tanaman (Anonim, 1988). Oleh karena pemupukan dilakukan dengan cara larikan, tanaman lebih efektif menyerap unsur hara yang diberikan karena penempatan pupuk tepat pada sistem perakaran yang berfungsi untuk menyerap unsur hara dalam tanah, disamping dengan cara tersebut penguapan unsur hara terutama unsur N dapat dihindari. Menurut Sumardi Suriatna (1987), pemberian pupuk dengan cara larikan, perkembangan akar lebih cepat dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik, unsur hara yang mudah menguap dapat dihindari serta dapat mengurangi pengikatan unsur hara tertentu misalnya fosfor oleh tanah.

Terhadap rata-rata luas daun yang dihasilkan, perlakuan yang cenderung lebih baik adalah dosis pemupukan 8 gram NPK/pohon yang diberikan dengan cara larikan. Pertambahan luas daun tidak terlepas dari pengaruh pemupukan NPK yang diberikan. Oleh karena

unsur-unsur tersebut dapat berperan penting dalam mendukung proses fisiologis yang terjadi pada organ-organ tanaman tertentu seperti proses fotosintesis yang berlangsung pada daun. Hasil-hasil fotosintesis yang lebih banyak akan membantu proses pertumbuhan tanaman terutama penambahan luas daun. Selanjutnya dengan meningkatnya luas daun tanaman, maka luas permukaan daun untuk menyerap sinar matahari sebagai syarat utama berlangsungnya proses fotosintesis akan lebih besar sehingga hasil-hasil fotosintesis yang lebih besar sehingga hasil-hasil fotosintesis yang diproduksi akan lebih banyak pula.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil praktek lapang yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemupukan NPK dengan dosis 8 gram/pohon memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.
2. Pemberian pupuk NPK dengan cara larikan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.
3. Interaksi pemupukan 8 gram/pihin yang diberikan dengan cara larikan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika.

### Saran-Saran

Untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik pada tanaman kopi arabika yang berumur satu setengah tahun disarankan menggunakan pupuk majemuk npk (15 : 15 : 15) dengan dosis 8 gram/pohon yang diberikan dengan cara larikan.

Masih perlu dilakukan praktek lapang yang sama dengan menggunakan dosis pemupukan NPK yang lebih tinggi dari dosis pemupukan yang dicobakan.



### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1988. Budidaya Tanaman Kopi. Kanisius, Yogyakarta.
- , 1989. Pupuk Akar. Sisipan Trubus, Edisi Mei 1989 Nomor 239.
- , 1990. Pentunjuk Teknis Budidaya Kopi Arabika. Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Bina Produksi, Jakarta.
- , 1991. Tantangan dan Membudidayakan Kopi Arabika, Info agribisnis, Sisipan Trubus Edisi Mei 1991 Nomor 258.
- Djoehana, S. M., 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex, Jakarta.
- Goeswono Soepardi, 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Pinus Lingga, 1987. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Retnandari, N. D. dan M, Tjokrowinoto, 1991. Kopi, Kajian Sosial Ekonomi, Aditya Media, Yogyakarta.
- Saifuddin Sarief, E., 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.
- Sumardi Suriatna, 1987. Pupuk dan Pemupukan Tanah. PT. Mediyatma Sarana Perkasa, Jakarta.
- Soetejo, M. M. 1987. Pupuk dan cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Soetejo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra, 1988. Pupuk dan Pemupukan. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Soegiman, 1982. Ilmu Tanah. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

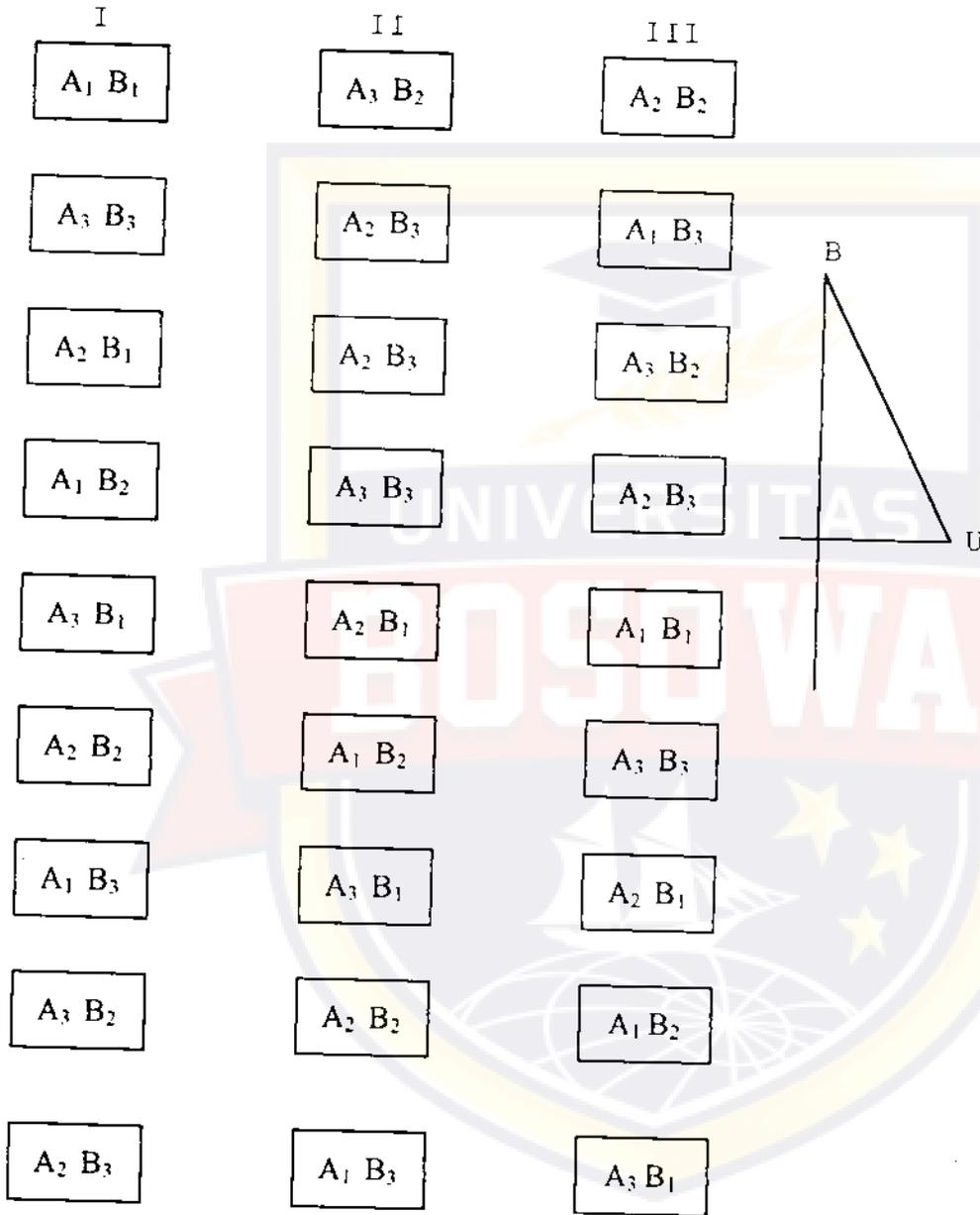
- Sri Najiyati dan Danarti, 1989. Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sri Setyati Harjadi, M. M., 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.





**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

Gambar Lampiran 1. Denah Pecobaan Di Lapang.



Tabel Lampiran 1. Hasil Pengamatan Pertambahan Tinggi Tanaman Selama Percobaan (cm).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	37,5	48,8	33,0	119,3	39,77
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	37,7	48,5	58,3	144,5	48,17
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	44,5	45,5	32,6	122,6	40,87
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	45,8	46,3	45,5	137,6	45,87
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	41,0	46,5	40,8	128,3	42,77
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	43,0	51,5	51,8	146,3	48,77
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	42,5	34,8	41,3	118,6	39,53
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	41,3	49,8	48,0	139,1	46,37
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	47,0	74,0	54,0	175,0	58,33
Total	368,6	440,5	403,5	1212,6	-

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Pengamatan  
Pertambahan Tinggi Tanaman  
Selama Percobaan.

SK	DB	KT	F.Hitung	F tabel		
				0,05	0,01	
Kelompok	2	161,8696	80,9348	1,89 <sup>tn</sup>	3,03	6,23
Perlakuan	8	842,0296	105,2537	2,46 <sup>tn</sup>	2,59	3,89
A	(2)	119,6141	59,8070	1,04 <sup>tn</sup>	3,03	6,23
B	(2)	260,2785	130,1393	3,04 <sup>tn</sup>	3,03	6,23
A.B	(4)	462,1370	115,53,43	2,70 <sup>tn</sup>	3,01	4,77
Acak	16	668,6304	42,8519	-	-	-
Total	26	1689,5296				

KK - 14,35 %

Keterangan : tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 3. Hasil Pengamatan Pertambahan Diameter Batang Tanaman Selama Percobaan (mm).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	5,6	6,3	3,7	14,6	6,9
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	6,3	6,2	6,0	15,5	6,2
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	6,3	4,7	6,9	17,9	6,0
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	6,7	6,3	6,4	18,4	6,1
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7,2	5,6	5,7	18,5	6,2
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	5,5	6,5	7,6	19,6	6,5
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	7,1	5,0	6,0	20,0	6,7
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	6,3	6,7	7,0	20,0	6,7
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	7,1	9,6	5,9	22,6	7,5
Total	57,1	55,9	55,2	168,2	-

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Pengamatan  
Pertambahan Tinggi Tanaman  
Selama Percobaan.

SK	DB	KT	F.Hitung		F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,2052	0,1026	0,091	3,63	6,23
Perlakuan	6	11,8963	1,4870	1,3110	2,59	3,89
A	(2)	5,2585	2,6293	2,311	3,63	6,23
B	(2)	4,6452	2,3226	2,041	3,63	6,23
A.B	(4)	1,9926	0,4981	0,441	3,01	4,77
Acak	18	18,2963	1,1372	-	-	-
Total	26	30,2963				

KK - 17,12 %

Keterangan : tn - tidak nyata

**BOSOWA**



Tabel Lampiran 5. Hasil Pengamatan Pertambahan Jumlah Tinggi Tanaman Selama Percobaan Sebelum Ditransformasikan (cm).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	7,9	15,0	12,5	35,4	11,8
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	21,7	21,0	46,0	88,7	29,6
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	23,5	25,0	15,0	63,5	21,2
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	20,5	29,5	42,5	92,5	30,8
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	22,0	23,0	23,5	68,5	22,8
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	18,0	29,5	37,0	84,5	28,2
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	6,6	17,0	21,5	45,1	15,0
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	26,5	44,0	39,0	109,5	36,5
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	19,0	63,0	33,0	115,0	38,3
Total	165,7	267,0	270,0	702,7	-

Tabel Lampiran 6. Hasil Transformasi  $\sqrt{X + 1}$   
 Pengamatan Pertambahan Jumlah  
 Tinggi Tanaman Selama Percobaan  
 (helai)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	2,98	4,00	3,67	10,65	3,55
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	4,76	4,69	6,86	16,31	5,44
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	4,95	5,10	4,00	14,05	4,68
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4,64	5,52	6,60	16,76	5,59
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	4,80	4,90	4,95	14,65	4,88
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	4,36	5,52	6,16	16,04	5,35
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	2,76	4,24	4,74	11,74	3,91
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	5,24	6,71	6,32	18,27	6,09
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	4,47	6,00	5,83	16,30	5,43
Total	38,96	48,68	49,13	136,77	-

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Pengamatan Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Selama Percobaan Setelah Ditransformasikan.

SK	DB	KT	F.Hitung	F tabel		
				0,05	0,01	
Kelompok	2	7,3374	3,6687	5,76 <sup>tn</sup>	3,63	6,23
Perlakuan	8	19,2351	2,4044	3,78 <sup>tn</sup>	2,59	3,89
A	(2)	3,5372	1,7686	2,78 <sup>tn</sup>	3,63	6,23
B	(2)	6,9515	3,4757	4,46 <sup>tn</sup>	3,63	6,23
A.B	(4)	8,7464	2,1666	4,46 <sup>tn</sup>	3,01	4,77
Acak	16	10,1814	0,6363	-	-	-
Total	26	36,7539				

KK - 14,35 %

Keterangan : tn = tidak nyata

\* = berbeda nyata

\*\* = berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 8. Hasil pengukuran Luas Daun Tanaman Pada Akhir Percobaan ( $\text{cm}^2$ ).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	64,08	50,16	39,40	153,64	51,21
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	53,03	54,24	45,08	152,35	50,78
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	47,96	89,73	26,27	163,96	54,65
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	42,66	58,07	55,42	156,15	52,05
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	64,38	67,25	47,29	178,92	59,64
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	77,45	69,10	48,67	195,22	65,07
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	53,53	33,86	94,69	182,08	60,69
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	64,78	68,92	60,92	194,61	64,87
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	79,69	64,26	61,10	205,05	68,35
Total	547,56	555,59	473,83	1581,98	-

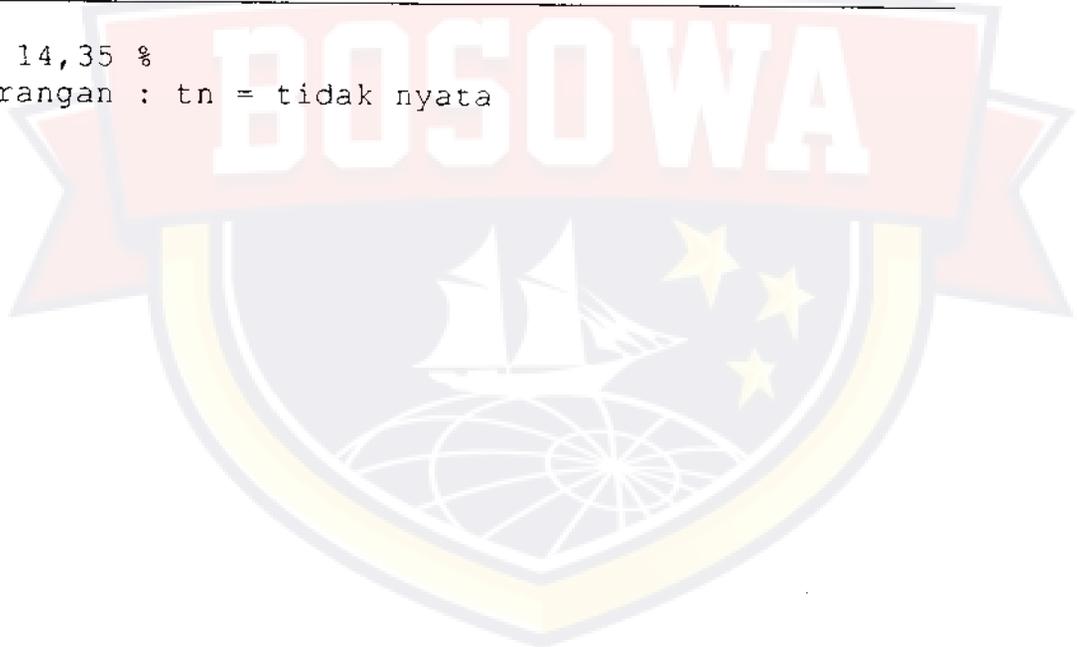
Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Pengukuran Luas Daun Tanaman Pada Akhir Selama Percobaan.

SK	DB	KT	F.Hitung	F tabel		
				0,05	0,01	
Kelompok	2	395,5701	197,7850	0,63 <sup>ns</sup>	3,63	6,23
Perlakuan	8	1067,6529	133,4566	0,43 <sup>ns</sup>	2,59	3,89
A	(2)	695,7416	347,8708	1,11 <sup>ns</sup>	3,63	6,23
B	(2)	291,2360	145,6180	0,47 <sup>ns</sup>	3,63	6,23
A.B	(4)	80,67,53	20,1688	0,06 <sup>ns</sup>	3,01	4,77
Acak	16	5005,1861	312,8241	-	-	-
Total	26	6468,4090				

KK - 14,35 %

Keterangan : tn = tidak nyata

**DOSOWA**



Tabel Lampiran 10. Hasil Pengamatan Jumlah Cabang Yang Terbentuk Selama Percobaan (helai).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,5	4,0	3,0	8,5	2,8
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	4,1	3,0	6,5	13,6	4,5
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	5,0	2,5	1,5	9,0	3,0
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4,0	6,0	5,5	15,5	5,2
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	6,0	4,5	5,5	16,0	5,3
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	3,5	5,0	6,0	14,5	4,8
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	6,0	2,0	4,5	12,5	4,2
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	4,0	6,5	5,5	16,0	5,3
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	7,0	10,0	5,2	22,0	7,3
Total	41,1	43,5	43,0	127,6	-

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Tanaman Yang Terbentuk Selama Percobaan.

SK	DB	KT	F.Hitung		F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,3563	0,1781	0,06 <sup>tn</sup>	3,63	6,23
Perlakuan	6	43,9585	5,4948	1,90 <sup>tn</sup>	2,59	3,89
A	(2)	22,9119	11,4559	3,97 <sup>*</sup>	3,63	6,23
B	(2)	6,0674	3,0337	1,05 <sup>tn</sup>	3,63	6,23
A.B	(4)	46,2170	2,8886	2,70 <sup>tn</sup>	3,01	4,77
Acak	16	685,6304	42,8519	-	-	-
Total	26	90,5319				

KK - 14,35 %

Keterangan : tn = tidak nyata  
\* = berbeda nyata.