

# **PENGARUH PEMBERIAN PUPUK LEPAS TERKENDALI PALAFERT DAN KAPUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH (*Arachis hypogaeae*) PADA ULTISOL PASIR MAUNG, BOGOR**

*o Hak cipta milik IPB University*

1. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
2. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
3. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
4. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
5. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
6. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
7. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
8. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
9. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.  
10. Untuk lebih jelasnya sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang merupakan sumber dan pengetahuan umum.

Oleh  
**WASIS WIDYANTO**  
A 26.0272



**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1994**

## RINGKASAN

**WASIS WIDYANTO.** Pengaruh Pemberian Pupuk Lepas Terkendali Palafert dan Kapur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogaeae) Pada Ultisol Pasir Maung Bogor (Di bawah bimbingan Atang Sutandi dan Didiek Hadjar Goenadi).

Pemberian pupuk ke dalam tanah harus diusahakan seefisien mungkin. Efisiensi pemupukan ini tidak berarti hanya mengurangi jumlah pupuk untuk memperoleh hasil yang baik. Dalam arti luas, efisiensi pemupukan harus diartikan sebagai efektifitas biaya (cost effectiveness) pemupukan dan bukan sebagai pengurangan biaya (cost reduction) semata. Untuk itu percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk lepas terkendali Palafert produksi PT Pasir Maung Agritech terhadap serapan hara N, P, K, Ca dan Mg serta pertumbuhan dan produksi kacang tanah (Arachis hypogaeae) pada Ultisol Pasir Maung, Bogor.

Percobaan dilakukan dalam dua tahap yaitu percobaan lapang di Pasir Maung, Citeureup Bogor dan analisis tanah di Laboratorium tanah Jurusan Tanah, IPB dan analisis daun di Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Tanah yang digunakan dalam percobaan ini adalah Ultisol Pasir Maung, Bogor dan sebagai tanaman indikator digunakan kacang tanah varietas Gajah. Sebagai perlakuan digunakan pupuk lepas terkendali Palafert, NPK dan Kapur. Taraf dosis yang diberikan untuk pupuk Palafert ialah 0 (P0), 75 (P1)

dan 150 (P2) kg/ha. Kapur yang digunakan dalam bentuk dolomit dengan dosis 0 (K0), 0.25 (K1), 0.5 (K2) dan 1.0 (K3) kali Al-dd, masing-masing setara dengan 0, 0.98, 1.96 dan 3.92 ton/ha. Dosis pupuk NPK sebagai anjuran Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor yaitu 250 kg Urea, 200 kg TSP dan 100 kg KCl/ha. Sebagai proteksi tanaman digunakan furadan 3G, Dhithanne M-45. Perlakuan Palafert diberikan pada saat tanam. Sedangkan Dolomit diberikan setelah pengolahan tanah dan diinkubasi selama dua minggu, Urea diberikan dalam dua tahap yaitu sepertiga dosis pada saat tanam dan duapertiga dosis diberikan pada saat tanam berumur empat minggu, TSP dan KCl diberikan semuanya pada saat tanam.

Pemberian palafert dan kapur meningkatkan N-total, KTK, P-tersedia, bobot kering brangkasan, tinggi tanaman minggu kedelapan, bobot biji kering, kadar N, P, K, Ca dan Mg daun kacang tanah.

Bobot biji kering kacang tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P2K2 dan P1K3.

Nilai Relative Agronomic Effectiveness pada perlakuan P1K2, P2K1, P2K2 dan P2K3 lebih besar dibanding pupuk NPK (standar).

Marginal Income Ratio tertinggi diperoleh pada perlakuan P2K2 dengan nilai MIR 72.12 %.

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah disarankan pemberian takaran palafert 150



Kg/Ha dengan kapur 1,96 ton/ha (P2K2) atau 75 Kg/Ha pala-  
fert dengan kapur 3.92 ton/Ha.

@Hak cipta milik IPB University



PENGARUH PEMBERIAN PUPUK LEPAS TERKENDALI PALAFERT  
DAN KAPUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
KACANG TANAH (Arachis hypogaeae)  
PADA ULTISOL PASIR MAUNG, BOGOR

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian  
Institut Pertanian Bogor

Oleh

WASIS WIDYANTO

A26.0272

JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994



Judul Penelitian

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK LEPAS TERKENDALI PALAFERT DAN KAPUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH PADA ULTISOL PASIR MAUNG, BOGOR

Nama Mahasiswa :  
Nomor Pokok :

Wasis Widyanto  
A 26.0272

Menyetujui,



Ir. Atang Sutandi  
Pembimbing I



Dr. Ir. Didiek Hadjar Goenadi, MSc  
Pembimbing II



Mengetahui,



Ir. Samid Sjarif MSc  
Ketda Jurusan Tanah

Tanggal Lulus: 10 DEC 1994

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor pada tanggal 26 Juli 1969 dari keluarga bapak Nasoem Katimin dan ibu Mardini, sebagai anak ke tiga dari enam bersaudara.

Pada tahun 1982, penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Ciriung I dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama negeri I Cibinong dan lulus pada tahun 1985. Pada tahun 1985, penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Bogor dan lulus tahun 1988.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Institut pertanian Bogor malalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 1989, dan tahun 1990 terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis telah berhasil menyusun skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Ir. Atang Sutandi atas segala saran dan bimbingannya sehingga skripsi ini terselesaikan.
2. Bapak Dr. Ir. Didiek Hadjar Goenadi yang telah memberikan waktu dan tempat sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
3. Bapak Ir. Syaeful Anwar MSc yang bersedia sebagai moderator pada seminar penelitian.
4. Teman-teman yang telah membantu, memberikan dorongan semangat khususnya arief, siswanto, gatot poer, agus soep, ganto raimuna.

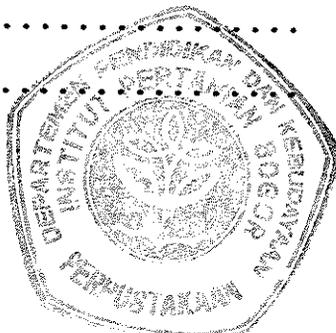
Terakhir penulis berharap semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan oleh yang membutuhkan.

Bogor, Desember 1994

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR TABEL .....                         | x       |
| PENDAHULUAN .....                          | 1       |
| Latar Belakang .....                       | 1       |
| Tujuan Penelitian .....                    | 4       |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 5       |
| Sifat Umum Ultisol .....                   | 5       |
| Kebutuhan Hara .....                       | 6       |
| Pengaruh Pengapuran Pada Tanah .....       | 13      |
| Kebutuhan Kapur .....                      | 14      |
| Kacang Tanah .....                         | 16      |
| Pupuk Lepas Terkendali .....               | 18      |
| BAHAN DAN METODA .....                     | 22      |
| Tempat dan Waktu Penelitian .....          | 22      |
| Bahan Penelitian .....                     | 22      |
| Metoda Penelitian .....                    | 23      |
| Rancangan Penelitian .....                 | 24      |
| HASIL DAN PEMBAHASAN .....                 | 27      |
| Keadaan Umum Tanah Penelitian .....        | 27      |
| Sifat Kimia tanah .....                    | 28      |
| pH Tanah dan Aluminium dapat Ditukar ..... | 28      |
| Kapasitas Tukar Kation .....               | 30      |
| Nitrogen dan Pospor .....                  | 30      |



|  |           |
|--|-----------|
| Basa-basa Dapat Ditukar .....              | 32        |
| Produksi Tanaman .....                     | 34        |
| Tinggi Tanaman .....                       | 34        |
| Bobot Brangkasan .....                     | 35        |
| Bobot Biji Kacang tanah .....              | 35        |
| Kadar Hara Daun Kacang tanah .....         | 36        |
| Kadar hara N, P dan K Daun Kacang Tanah .. | 37        |
| Kadar Hara Ca dan Mg daun Kacang Tanah ..  | 39        |
| Efektivitas Pupuk .....                    | 41        |
| Analisis Usaha Tani .....                  | 43        |
| Pembahasan Umum .....                      | 44        |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>          | <b>49</b> |
| Kesimpulan .....                           | 49        |
| Saran .....                                | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                | <b>50</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                      | <b>53</b> |

## DAFTAR TABEL

| Nomor           | <u>Teks</u>  | Halaman |
|-----------------|--|---------|
| 1.              | Hasil Pengukuran Rataan pH, Al-dd dan KTK Tanah .....  | 28      |
| 2.              | Hasil Pengukuran Rataan N-total dan P-tersedia Tanah .....                                   | 31      |
| 3.              | Hasil Pengukuran Rataan Basa-basa Dapat Ditukar Tanah .....                                  | 33      |
| 4.              | Hasil Pengukuran Rataan Tinggi Tanaman, Bobot Brangkas, Bobot Biji Kering .....              | 34      |
| 5.              | Hasil Pengukuran Rataan Kadar Hara N, P, K, Ca dan Mg Daun Kacang tanah .....                | 38      |
| <u>Lampiran</u> |  |         |
| 1.              | Hasil Analisis Pendahuluan Ultisol Pasir Maung, Bogor .....                                  | 53      |
| 2.              | Hasil Analisis Kimia Dolomit .....   | 53      |
| 3.              | Sifat Kmia Pupuk Lepas Terkendali Palafert PT. Pasir Maung Agritech Pasir Maung, Bogor ..... | 54      |
| 4.              | Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat Kimia Tanah .....                                     | 54      |
| 5.              | Hasil Pengukuran pH, Al-dd, N-total dan KTK Tanah .....                                      | 55      |
| 6.              | Hasil Pengukuran Basa-basa Dapat Ditukar Tanah .....   | 55      |
| 7.              | Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman, Bobot Brangkas, Bobot Biji Kering .....                     | 56      |
| 8.              | Hasil Pengukuran Kadar Hara N, P, K, Ca dan Mg Daun Kacang tanah .....                       | 56      |



|     |  |    |
|-----|--|----|
| 9.  | Analisis Ragam pH Tanah                | 57 |
| 10. | Analisis Ragam Al-dd Tanah             | 57 |
| 11. | Analisis Ragam KTK Tanah               | 58 |
| 12. | Analisis Ragam N-total Tanah           | 58 |
| 13. | Analisis Ragam P-tersedia Tanah        | 59 |
| 14. | Analisis Ragam K-dd Tanah              | 59 |
| 15. | Analisis Ragam Mg-dd Tanah             | 60 |
| 16. | Analisis Ragam Ca-dd Tanah             | 60 |
| 17. | Analisis Ragam Tinggi Tanaman          | 61 |
| 18. | Analisis Ragam Berat Kering Brangkasan | 61 |
| 19. | Analisis Ragam Berat Kering Biji       | 62 |
| 20. | Analisis Ragam N-daun                  | 62 |
| 21. | Analisis Ragam P-daun                  | 63 |
| 22. | Analisis Ragam K-daun                  | 64 |
| 23. | Analisis Ragam Ca-daun                 | 64 |
| 24. | Analisis Ragam Mg-daun                 | 65 |

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan prioritas penting dalam pembangunan Indonesia. Upaya meningkatkan produksi hasil pertanian sangat berkaitan dengan usaha meningkatkan pendapatan petani serta menjaga kelestarian sumber daya alam. Di dalam upaya peningkatan produksi pertanian dapat ditempuh cara intensifikasi lahan, seperti program pengapuran dan perbaikan cara pemupukan, atau cara ekstensifikasi.

Salah satu usaha intensifikasi adalah pemupukan, dimana unsur hara yang diberikan melalui pupuk berperan penting dalam kehidupan tanaman. Kebanyakan pupuk yang tersedia di pasaran sebagian besar merupakan pupuk yang bersifat cepat tersedia bagi tanaman dan bila diaplikasikan ke dalam tanah, sebagian akan terangkut oleh aliran permukaan, larut dalam air perkolasi, diimmobilisasikan oleh mikroorganisma atau terfiksasi oleh koloid tanah.

Tanah Ultisol merupakan tanah yang penyebarannya cukup luas di Indonesia, dan merupakan salah satu jenis tanah yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian (Soepardi, 1983). Reaksi tanah yang masam dan kandungan Al yang tinggi merupakan masalah utama pada tanah ultisol. Reaksi tanah yang masam ini berkaitan dengan aktivitas aluminium, rendahnya basa-basa dan

ketersediaan fosfor (Soepraptohardjo, 1961). Tanah Ultisol juga mengandung bahan organik yang cukup rendah (Dudal, 1959).

Dari permasalahan tersebut pembukaan areal pertanian yang baru pada tanah Ultisol harus mampu memperbaiki sifat kimianya baik melalui pengapuran, penambahan bahan organik ataupun pemupukan, sehingga tercipta kondisi media tumbuh yang sesuai bagi tanaman.

Pemberian pupuk ke dalam tanah harus diusahakan seefisien mungkin. Efisiensi pemupukan ini tidak berarti hanya mengurangi jumlah pupuk untuk memperoleh hasil yang baik. Dalam arti luas, efisiensi pemupukan harus diartikan sebagai efektifitas biaya (cost effectiveness) pemupukan dan bukan sebagai pengurangan biaya (cost reduction) semata (Goenadi, 1991).

Dalam praktek, usaha efisiensi pemupukan dapat ditempuh dengan berbagai cara, yang secara umum dapat dikelompokkan kedalam 3 cara, yaitu (1) perbaikan sifat media tanam (tanah), (2) perbaikan sifat pupuk, dan (3) kombinasi antara (1) dan (2). Yang pertama meliputi manipulasi sifat fisik, kimia dan biologi media tanam melalui penambahan bahan organik untuk memperbaiki aerasi dan agregasi. Perbaikan kedua sifat tersebut dan akibatnya terhadap perbaikan sifat-sifat lainnya akan meningkat efektivitas media dalam mengikat dan melepaskan kembali unsur pupuk. Cara yang kedua yaitu perbaikan

sifat pupuk, meliputi teknik manipulasi proses pembuatan pupuk (Goenadi, 1990). Efektivitas pupuk dapat diukur atas dasar kecepatan larut (release rate) dan konsistensi kelarutan unsur hara pupuk dalam suatu periode yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Prinsip ini digabung dengan usaha menekan tingkat kehilangan unsur hara pupuk didalam media tanam merupakan prinsip dasar penggunaan pupuk lambat tersedia (slow release fertilizers).

Dari segi peningkatan serapan hara pupuk oleh tanaman, diperoleh beberapa keuntungan dari penggunaan pupuk dalam bentuk lambat tersedia. Pertama ialah berkurangnya unsur pupuk melalui pencucian dan aliran permukaan (terutama unsur N dan K) dan melalui jerapan oleh koloid tanah (unsur P). Kedua ialah menurunnya reaksi imobilisasi kimia dan biologi yang dapat menurunkan penyediaan unsur hara tersedia, khususnya N. Ketiga ialah mengurangi jumlah kehilangan N melalui penguapan amonia ( $\text{NH}_3$ ) atau denitrifikasi yang terjadi setelah nitrifikasi.

Keuntungan lain dari penggunaan pupuk lambat tersedia antara lain ialah (1) pengurangan tingkat kerusakan bibit dan benih akibat konsentrasi lokal garam pupuk, (2) penutrunan kebakaran daun akibat pemberian dosis N yang terlalu tinggi, (3) peningkatan keuntungan akibat penurunan intensitas tenaga pemupukan dan jumlah pupuk yang diperlukan per satuan waktu, dan (4) peningkatan efisiensi penyimpanan pupuk di gudang (Goenadi, 1991).

Kacang tanah (Arachis hypogaeae) adalah salah satu jenis tanaman palawija yang tinggi kandungan gizinya dan sudah banyak dibudidayakan di Indonesia. Pembudidayaan kacang tanah merupakan salah satu jenis tindakan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan akan protein nabati. Usaha peningkatan produksi tanaman ini perlu memperhatikan keseimbangan dan ketersediaan unsur hara dalam tanah, terutama pada tanah Ultisol, dimana kandungan Al dan logam-logam lainnya seperti Fe dan Mn cukup tinggi.

Pengapuran pada tanah bereaksi masam secara kimia dapat menaikkan pH, menetralkan Al-dd, memperbaiki ketersediaan basa-basa serta menetralkan beberapa unsur beracun seperti besi dan mangan (Buckman dan Brady, 1969 dan Soepardi, 1983).

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pupuk lambat tersedia Palafert produksi PT Pasir Maung Agritech terhadap serapan hara N, P, K, Ca dan Mg serta pertumbuhan dan produksi kacang tanah (Arachis hypogaeae) pada Ultisol Pasir Maung, Bogor.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Karakteristik Tanah Ultisol

Order Ultisol dicirikan oleh adanya horison argilik atau kandik, yang memiliki kejenuhan basa (KB) kurang dari 35 %. Tanah-tanah ini terdapat didaerah dengan regim temperatur mesik, isomesik atau lebih panas dari itu (Soil Survey Staff, 1975). Rendahnya KB disebabkan oleh adanya pencucian basa-basa yang intensif sehingga kandungan Ca, Mg, K, Na dan N menjadi rendah. Disamping itu kadar dan ketersediaan P rendah, sedang daya fiksasi P sangat tinggi (Hardjowigeno, 1985).

Tanah Ultisol terdapat pada daerah yang mempunyai curah hujan 2500 sampai 3500 mm per tahun, tersebar pada daerah yang bertopografi bergelombang sampai berbukit, dengan ketinggian antara 50 sampai 350 meter di atas permukaan laut (Soepraptohardjo, 1961). Menurut Hardjowigeno (1985), Ultisol hanya ditemukan di daerah-daerah dengan suhu tanah rata-rata lebih dari 8° C. Suhu yang tinggi dan pencucian yang intensif dalam waktu yang lama mengakibatkan alterasi sempurna dari mineral-mineral yang lapuk menjadi mineral liat sekunder dan oksida. Ultisol umumnya didominasi oleh mineral liat kaolinit yang berasosiasi dengan gipsit dan liat lapis campuran klorit-vermikulit (Buol, Hole dan McCracken, 1980). Kelompok liat kaolinit memiliki muatan variabel yang akan berubah-ubah menurut pH tanah. Pada pH tanah yang tinggi muatan

mengarah ke negatif dan pH tanah yang rendah muatan tanah mengarah ke positif. Kapasitas tukar kation dari kaolinit sangat rendah, berkisar antara 1 sampai 10 me/100 g (Tan, 1982).

Ultisol tidak memiliki horison oksik atau natrik, tetapi memiliki horison argilik. Horison argilik adalah penimbunan liat yang diakumulasikan oleh proses iluviasi. Proses iluviasi ini menyebabkan terjadinya penimbunan liat pada horison iluvial. Umumnya horison ini terbentuk dilapisan bawah, meskipun kemungkinan terdapat dipermukaan tanah akibat tererosinya tanah (Soil Survey Staff, 1975).

Menurut Soepraptohardjo (1961), Ultisol memiliki sifat fisik tanah antara lain : bertekstur lempung sampai lempung berpasir, struktur sub angular blocky, konsistensi teguh atau sedikit gembur, porositas dan daya menahan air baik bila lempung berliat dan jelek bila berpasir dan ketahanan terhadap erosi lemah.

#### Kebutuhan Hara

Tanaman membutuhkan hara untuk pertumbuhannya. Kekurangan hara pada tanaman muda akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, sedangkan kekurangan hara pada tanaman dewasa akan mengakibatkan produksi tanaman merosot.



## Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleik, dan dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Nitrogen tanah berasal dari mineralisasi N dari bahan organik, fiksasi N secara simbiotik, fiksasi N secara non simbiotik, presipitasi dan pupuk (Soepardi, 1983).

Nitrogen tanah terbagi dalam bentuk organik dan anorganik. Senyawa N organik didalam tanah umumnya terdapat dalam bentuk asam-asam amino, protein, gula-gula amino dan senyawa kompleks lainnya. N anorganik di dalam tanah dijumpai dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , dan  $\text{N}_2$  (Leiwakabessy, 1988).

Pada umumnya nitrogen diambil tanaman dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Ion-ion amonium dan beberapa karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan diubah menjadi asam amino, terutama terjadi dalam hijau daun. Dengan demikian apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak daripada unsur lainnya dapat dihasilkan protein lebih banyak dan daun dapat tumbuh lebih lebar.

Pada umumnya nitrogen sangat diperlukan untuk pertumbuhan atau pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Kalau terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pembentukan buah. Pengaruh yang menguntungkan dari nitrogen ialah merangsang

pertumbuhan diatas tanah dan memberi warna hijau pada daun (Russell, 1949 dalam Soepardi, 1983). Tanaman yang kekurangan nitrogen akan tumbuh kerdil. Pada umumnya kandungan nitrogen yang rendah dapat mengakibatkan tebalnya dinding sel daun dengan ukuran sel daun yang kecil. dengan demikian daun menjadi keras dan penuh dengan serat (Sarief, 1986).

### Fosfor

Secara umum fosfor di dalam tanah digolongkan dalam dua bentuk, yaitu bentuk anorganik dan bentuk organik (Jackson, 1958). Bentuk fosfat anorganik dan organik dijumpai dalam tanah dan keduanya merupakan sumber P yang penting bagi tanaman (Soepardi, 1983). Di dalam tanah kedudukan P stabil, sebab P dalam bentuk anorganik dan organik tidak mudah tercuci oleh air. Sebab itu unsur P terpegang kuat oleh tanah sehingga pupuk P itu mempunyai kerja susulan. Sebagian besar fosfat anorganik adalah senyawa kalsium (Ca), besi (Fe) dan Aluminium (Al).

Menurut Soepardi (1983) sumber P berasal dari : (1) pupuk buatan, (2) pupuk kandang, (3) sisa tanaman dan (4) hancuran mineral-mineral tanah. Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk  $(\text{HPO}_4)_2^-$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Bila pH tanah ini menurun, dua bentuk ion fosfat tersebut akan ditemukan. Makin rendah pH, makin dominan ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (Soepardi,

1983). Pemberian pupuk fosfat dalam jumlah yang besar dapat berubah menjadi fraksi yang sukar larut.

Pada tanah, gejala kekurangan P ditunjukkan dengan pertumbuhan yang terhambat karena pembelahan sel terganggu, daun menjadi ungu/coklat mulai dari ujung daun. Pada tanaman muda gejala ini terlihat lebih jelas (Hardjowigeno, 1987).

Kekurangan fosfat pada tanaman mengakibatkan daun berwarna merah keungu-unguan, selanjutnya tanaman menjadi kuning, pertumbuhannya terhambat dan proses pemasakan buah menjadi lambat. Fosfor tidak saja diperlukan pada tanaman muda, tetapi juga tanaman tua dengan fungsi untuk meningkatkan pembentukan bunga, buah muda dan dalam proses pertumbuhan biji.

### Kalium

Kalium sangat penting dalam setiap proses metabolisme dalam tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion amonium. Menurut Russel (1973), kalium penting dalam proses fotosintesis. sebab bila terjadi kekurangan kalium dalam daun, maka kecepatan asimilasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) akan menurun.

K dalam tanah berdasarkan ketersediannya dibagi dalam tiga kelompok yaitu K tidak dapat dipertukarkan, K dapat dipertukarkan dan K larutan (Leiwakabessy, 1988). Bentuk K tidak dapat dipertukarkan yaitu bentuk K mineral dan K yang difiksasi oleh mineral liat tipe 2 : 1 (vermikulit,

mineral intergrade, illit dan khlorit). K dapat dipertukarkan merupakan faktor kapasitas, ada yang cepat dan lambat tersedia. Tanaman menyerap K dalam bentuk  $K^+$  yang berada dalam larutan tanah.

Kandungan K pada tanah-tanah di daerah tropis pada umumnya sangat rendah. Hal ini disebabkan antara lain oleh sumber K yang rendah, curah hujan yang tinggi dan suhu yang tinggi terus menerus (Tisdale, Nelson dan Beaton, 1985). Oleh karena itu gejala kekurangan unsur K sering terjadi pada tanah-tanah masam. Kandungan K yang banyak dalam larutan tanah akan diserap tanaman dalam jumlah yang banyak pula. Pada tingkat konsumsi berlebih, peningkatan serapan K tidak meningkatkan hasil dan bobot tanaman (Soepardi, 1983). Hal tersebut biasa dikenal sebagai konsumsi berlebih (*luxury consumption*).

Menurut Prawiranata, Harran dan Tjondronegoro (1989), fungsi K di dalam metabolisme tumbuhan adalah sebagai katalisator dan memegang peranan penting dalam sintesa protein dari asam amino dan metabolisme hidrat arang. Unsur K sangat mudah bergerak didalam tumbuhan, dan merupakan ion monovalen terbanyak yang terdapat di dalam tubuh tumbuhan.

Kekurangan kalium umumnya menunjukkan gejala-gejala seperti bercak-bercak pada daun. Bercak-bercak ini meliputi seluruh daun kecuali pada tulang tengah dan selanjutnya daun mengering (Sarief, 1986). Gejala keku-

rangan K yang lain ialah tanaman tumbuh lambat, tepi daun terbakar mulai dari daun yang paling tua, batang lemah, biji kisut, buah layu dan ketahanan terhadap penyakit rendah (Shaw, 1961).

### Kalsium

Kalsium diambil oleh tanaman dalam bentuk ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Kalsium banyak ditemukan didalam daun dan beberapa tanaman Ca ditemukan dalam bentuk Ca-oksalat didalam sel-sel tanaman. Kalsium juga ditemukan dalam bentuk ion dalam cairan sel serta kadang-kadang ditemukan dalam vakuola sel (Tisdale et al., 1985).

Menurut Chapman (1966), defisiensi unsur Ca umumnya terjadi pada (1) tanah-tanah berpasir, (2) tanah-tanah dengan batuan serpentin, (3) tanah-tanah mineral masam, (4) tanah-tanah salin, dan (5) tanah-tanah gambut. Peningkatan konsentrasi Ca dapat mengurangi pengaruh negatif yang diakibatkan oleh kemasaman. Kalsium mempunyai peranan penting dalam mempertahankan mekanisme absorpsi dan memilih unsur hara, termasuk dalam pengambilan kation secara umum.

Fungsi Ca di dalam tanaman adalah (1) memperbaiki vigor tanaman dan kekuatan jerami, (2) merangsang pembentukan dan perkembangan akar, (3) berpengaruh terhadap serapan hara lainnya, (4) mendorong produksi biji

dan benih, (5) menetralkan racun yang dihasilkan tanaman, dan (6) meningkatkan kandungan kalsium di dalam tanaman.

Tanaman yang kekurangan Ca akan terganggu dalam pembentukan pucuk dan ujung-ujung akar, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhenti bila kandungan Ca-nya sangat rendah. Akar tanaman tidak memanjang dalam medium tanpa kalsium (Tisdale et al., 1985).

### Magnesium

Unsur Mg merupakan unsur penyusun klorofil, tanaman yang kekurangan Mg akan mengalami klorosis. Menurut Tisdale dan Nelson (1975), unsur Mg merupakan elemen perangsang enzim dalam proses metabolisme karbohidrat.

Peranan Mg bagi tanaman adalah (1) komponen dalam pembentukan klorofil, (2) mendorong pembentukan minyak dan lemak, (3) diperlukan dalam pembentukan kloroplas dalam daun, dan (4) berperan dalam translokasi zat tepung.

Tanah-tanah yang kekurangan Mg meliputi (1) Tanah-tanah mineral masam, (2) tanah-tanah yang mengandung Ca, dan (3) tanah gambut (Embleton, 1966 dalam Hadhy, 1991).

Jumlah serapan unsur Mg oleh akar tanaman dibatasi oleh unsur Ca. Magnesium merupakan unsur yang mobil, artinya dapat dipindahkan dari bagian-bagian yang tua ke bagian-bagian yang muda apabila terjadi kahat. Oleh karena itu gejala kahat mulai terlihat pada daun-daun dibagian bawah. Banyak spesies tanaman yang memperlihatkan kahat berupa klorosis diantara tulang-

tulang daun, sedang tulang daun sendiri berwarna hijau. Pada tingkat kekurangan yang lebih lanjut seluruh jaringan daun menjadi kuning, kemudian menjadi coklat dan akhirnya nekrotik (Tisdale et al., 1985).

Gejala kekurangan Mg adalah (1) daun rapuh, (2) daun berwarna kuning, dan (3) pada tingkat kekurangan yang parah jaringan tanaman menjadi kering dan mati (Shaw, 1961).

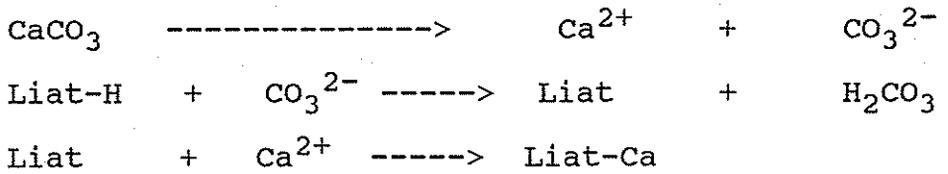
#### Pengaruh Pengapuran Pada Tanah

Pemberian kapur ke dalam tanah dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah serta kegiatan jasad renik tanah. Buckman dan Brady (1964) dan Soepardi (1983) menyimpulkan bahwa pengaruh pemberian kapur terhadap sifat kimia tanah adalah : (1) meningkatkan serapan hara mikro tanah, (2) menurunkan kelarutan Al, Fe, dan Mn yang bersifat racun, (3) memberikan sejumlah Ca dan Mg, (4) menaikkan pH tanah yang bersifat masam, (5) ketersediaan P dan Mo akan diperbaiki, dan (6) meningkatkan aktivitas mikroorganisma tanah.

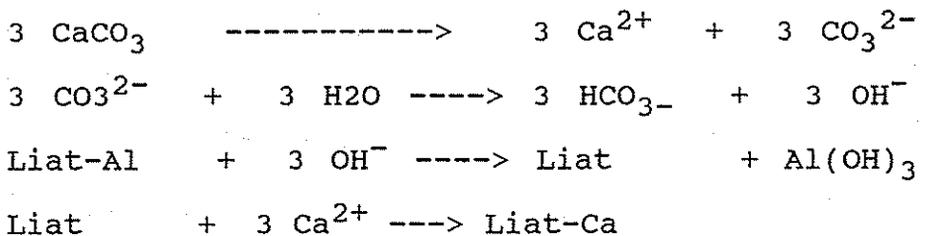
Proses netralisasi kemasaman tanah terjadi sebagai akibat terbentuknya  $\text{CO}_3^{2-}$  dan  $\text{OH}^-$  dari hasil hidrolisis kapur di dalam larutan tanah (Kussow, 1971). Ion  $\text{CO}_3^{2-}$  mempunyai kemampuan dalam menarik ion  $\text{H}^+$  dari kompleks jerapan. Untuk mengusir Al dari kompleks jerapan diperlukan ion  $\text{OH}^-$  yang akan membentuk  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , kemudian kompleks

jerapan akan ditempati oleh Ca. Reaksi netralisasi tersebut dituliskan sebagai berikut :

(1) Sumber kemasaman dari ion hidrogen



(2) Sumber kemasaman dari ion aluminium



Besarnya kenaikan pH tanah dan menurunkan Al-dd serta lamanya waktu akan kembali ke pH awal serta adanya perubahan sifat kimia sebagai akibat tindakan pengapuran tergantung dari dosis, jenis dan kehalusan bahan kapur yang digunakan (Tisdale dan Nelson, 1975). Pengapuran yang ditujukan untuk meningkatkan pH tanah, secara tidak langsung dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap ketersediaan P, Mo, dan Mg tanah (Soepardi, 1983).

### Kebutuhan Kapur

Pengapuran merupakan salah satu cara untuk memperbaiki komposisi dan sifat kimia tanah. Kebutuhan kapur menurut McLean (1976) adalah sejumlah kapur atau basa yang dibutuhkan untuk menetralkan kemasaman yang berdisosiasi

dan tidak berdisosiasi, dari keadaan masam sampai netral atau kurang masam. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan kapur adalah pH tanah, Al-dd, tekstur dan struktur tanah, jumlah bahan organik, dan tanaman yang akan diusahakan.

Penentuan jumlah kapur berdasarkan SMP (Shoemaker, Mclean dan Pratt, 1961) ditentukan berdasarkan atas kemampuan buffer tanah. Larutan buffer dengan pH 7.5 akan membebaskan Al kedalam larutan tanah yang berasal dari kompleks jerapan. Bertambahnya Al akan menurunkan pH tanah dan penurunan ini sebanding dengan sejumlah kapur yang harus diberikan. Metoda SMP baik apabila digunakan untuk tanah jenis Ultisol (Adams dan Evans, 1962).

Pengapuran pada tanah-tanah yang tingkat pencuciannya tinggi sebaiknya didasarkan pada Al-dd (Coleman dan Thomas, 1967). Selanjutnya dikatakan bahwa pengapuran yang setara 1 sampai 1,5 me al-dd akan bereaksi dengan sejumlah Al yang dapat dipertukarkan dan Al yang tidak dapat dipertukarkan. Selanjutnya dikemukakan oleh Sanches (1976) bahwa pengapuran sudah cukup baik apabila pH tanah dapat mencapai 5.5 sampai 6.0 karena pH tersebut kejenuhan Al sudah cukup rendah.

#### Morfologi dan Syarat Tumbuh Kacang Tanah

Kacang tanah (Arachis hypogaeae L.) termasuk famili Leguminoseae, sub famili Papilioneceae. Secara morfologi kacang tanah tumbuh merayap, batang berbulu dan bercabang

pada pangkal batang. Tinggi tanaman berkisar antara 15 - 70 cm dengan posisi daun berpasangan dengan panjangnya 4 - 8 cm. Setelah terjadi penyerbukan, bunga menjadi layu, maka pangkal atau bunga tumbuh memanjang dan masuk ke dalam tanah (Ochse, Djikman dan Wehlburg, 1961).

Daun kacang tanah berbentuk majemuk, bersirip genap, terdiri dari dua pasang daun dan terdapat buku-buku pada permukaannya (Somaatmaja, 1978). Buku-buku ini diduga berguna untuk menahan pupuk dan pestisida yang diberikan melauai daun. Tanaman ini memiliki bunga kecil berwarna kuning dengan diameter berkisar 0.9 - 1.4 cm. Dasar bunganya yang merupakan bakal buah tumbuh memanjang kearah tanah dan terdorong masuk ke dalam tanah yang dinamakan ginofor.

Ginofor merupakan salah satu keistimewaan kacang tanah. Bakal buah dari kacang tanah terbentuk dari ujung ginofor. Terbentuk atau tidaknya polong sangat bergantung ada atau tidaknya ginofor yang mencapai tanah. Pada permukaan ginofor terdapat semacam bulu akar yang dapat berfungsi seperti akar, sehingga dalam menyerap unsur hara dan air tanah. Fungsi ginofor sebagai akar ini masih belum banyak diketahui orang.

Kacang tanah membutuhkan tanah yang tidak berat serta berdrainase baik untuk pertumbuhannya (Wirjodihardjo, 1963). Tanah yang keras dan kedap air akan menyebabkan ginofor sulit menembus tanah untuk membentuk polong.

Menurut Klepper (1973), kacang tanah menghendaki tanah yang cukup air bagi pertumbuhan perakarannya yang memungkinkan ginofor mampu menembus tanah serta menjadi polong yang sempurna. Sedangkan York dan Colwell (1951) menyatakan, bahwa tanah yang sesuai untuk produksi kacang tanah yaitu tanah yang mampu menyediakan Ca yang cukup, berdrainase baik, tekstur lempung berpasir, gembur dan mengandung bahan organik.

Unsur Ca sangat dibutuhkan kacang tanah dalam pembentukan biji dan polong. Kekurangan Ca mengakibatkan polong tidak berisi penuh, polong hampa, polong membusuk dan keriput (Chapman, 1975).

Pembentukan polong akan berjalan baik jika penempatan kapur berada di daerah ginofor (Idris, 1976).

Faktor-faktor lingkungan lainnya yang perlu diperhatikan dalam menunjang pertumbuhan kacang tanah yaitu suhu rata-rata  $24^{\circ}$  C, cukup sinar matahari, tidak terlalu lembab dan curah hujannya kurang dari 100 mm/bulan (Rismunandar, 1975). Hujan yang turun sebelum pembungaan akan menunjang pertumbuhan vegetatif tetapi jika turun pada saat pemasakan polong sangat merugikan karena dapat menurunkan hasil (Chapman dan Carter, 1976).

#### Pupuk Lepas terkendali

Prinsip pupuk lepas terkendali umumnya ditujukan untuk unsur hara yang tingkat kehilangan tinggi, misal N.

Jenis dari pupuk tersebut sangat menentukan laju kelarutan unsur hara pupuk. Laju pelepasan N dari seluruh jenis bahan lambat tersedia dapat dimodifikasi dengan penambahan bahan kimia seperti penghambat nitrifikasi yang mempengaruhi transformasi N dalam tanah (Hauck, 1985).

Lambat tersedia, lambat bereaksi, pelepasan yang terkontrol, pelepasan yang terukur adalah istilah yang digunakan untuk material yang melepaskan unsur haranya ke larutan tanah dalam pola tertentu yang sesuai dengan kebutuhan tanaman yang sedang tumbuh. Pelepasan yang terhambat (delayed release) berarti hanya sedikit atau tidak ada sama sekali unsur pupuk yang tersedia pada periode awal penempatan pupuk, yang kemudian diikuti oleh pelepasan secara bertahap atau cepat unsur pupuk yang terkandung didalamnya. Pelepasan yang terkontrol merupakan istilah umum bagi pupuk baik yang lambat maupun cepat tersedia, sedang pelepasan yang terukur merupakan istilah yang cocok untuk pupuk lambat tersedia (Hauck, 1985).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi efektifitas pupuk lepas terkontrol diantaranya adalah bahan baku dan bentuk pupuk, sifat tanah dan jenis tanaman. Bahan baku dan bentuk pupuk merupakan dua faktor yang dapat dimanipulasi untuk memperoleh pola kelarutan pupuk secara bertahap. Jenis bahan baku, khususnya bahan pembawa, tidak hanya mempengaruhi efektifitas pupuk yang bersangkutan, tetapi juga status kesuburan tanah yang dipupuk dalam

jangka panjang. Selain pH, tekstur tanah menciptakan lingkungan mikro yang optimal bagi pelarutan pupuk.

Keuntungan dari pupuk lepas terkendali adalah bahwa dalam satu satuan berat pupuk dapat diperoleh lebih dari satu unsur hara, sehingga biaya per satuan hara pupuk dan pelaksanaan pupuk di lapang lebih rendah daripada pupuk tunggal. Kelemahannya adalah bahwa proporsi kadar tiap unsur tidak selalu tepat dengan kebutuhan tanaman (Goenadi, 1991).

Efisiensi penggunaan unsur hara dapat ditentukan atas dasar kadar hara yang berasal dari pupuk di dalam tanaman, metabolisme dan kualitas tanaman, dan keuntungan ekonomis dari investasi pemupukan (Hauck, 1985).

Pemberian pupuk lepas terkendali untuk tanaman perkebunan lebih efisien dibanding tanaman semusim, karena secara teoritis laju serapan hara per satuan biomassa tanaman perkebunan lebih rendah dari pada tanaman semusim pada umumnya.

#### Jenis Pupuk Lepas Terkendali

Telah diketahui bahwa tanaman dapat memanfaatkan N yang berasal dari pupuk. Hasil studi lysimeter dilapang menunjukkan 70 sampai 50 % atau kurang dari N-pupuk dapat dimanfaatkan tanaman. Masalah rendahnya pemanfaatan N tersebut erat kaitannya dengan volatilisasi, pencucian dan denitrifikasi. Kecepatan larutnya N memungkinkan tanaman segera mengambil hara tersebut. Ketersediaan N dalam

jumlah besar pada satu periode dapat menyebabkan konsumsi N secara berlebihan oleh tanaman, yaitu peningkatan absorpsi hara yang tidak sejalan dengan peningkatan pertumbuhan.

Pengembangan pupuk N lambat tersedia didekati dari dua hal. Pertama melindungi bahan pupuk dari pelarutan oleh air dan kedua mengembangkan senyawa pupuk yang mempunyai kelarutan rendah. Metoda pertama adalah melapisi (coating) bahan pupuk dengan senyawa yang sukar larut dalam air, sehingga dapat menahan masuknya air ke dalam butiran dan mencegah N keluar dari butiran pupuk. Sistem coating ini ada tiga tipe yaitu : (1) Impermiabile Coating dengan pori kecil yang memungkinkan air lambat masuk dan larutan N juga lambat keluar, (2) Impermeable Coating yang memerlukan perusakan coating terlebih dahulu, baik secara fisik, kimia ataupun biologis, sebelum hara dilarutkan, dan (3) Semipermeable Coating yang dapat melalukan air secara difusi dan menciptakan tekanan didalam coating yang cukup untuk memecahkan coating tersebut (Leiwakabessy dan Sutandi, 1992).

Jenis-jenis pupuk lambat tersedia adalah : (1) SCU (Sulfur Coated Urea) yaitu urea yang dilapisi belerang, (2) Urea-formaldehid yaitu pupuk lambat tersedia yang dibuat dengan mereaksikan urea dan formaldehid dengan bantuan katalis, (3) Isobutylidionodiure (IBDU) yaitu pupuk hasil reaksi urea dengan isobutiraldehid, dan (4) Crotony-

lidene diurea (CDU) yaitu pupuk hasil reaksi urea dan krotonaldehid dengan kadar N sekitar 32 % (Leiwakabessy dan Sutandi, 1992).

Dilihat dari jenisnya Palafert termasuk kedalam jenis Urea-formaldehid, dimana pupuk ini dibuat dengan mereaksikan Urea, TSP, KCl, Kapur (dolomit) dan formaldehid (Soeprapto, 1994).

## BAHAN DAN METODA

### Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan dilakukan dalam dua tahap yaitu percobaan lapang di Pasir Maung, Citeureup Bogor dan analisis tanah di Laboratorium tanah Jurusan Tanah, IPB dan analisis daun di Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

Waktu Penelitian berlangsung mulai bulan Oktober 1993 sampai dengan bulan Maret 1994.

### Bahan Penelitian

Tanah yang digunakan dalam percobaan ini adalah Ultisol Pasir Maung, Bogor. Sifat kimianya terdapat pada tabel lampiran 1.

Sebagai indikator digunakan kacang tanah. Pupuk yang digunakan ialah pupuk lepas terkendali Palafert, NPK dan Kapur. Taraf dosis yang diberikan untuk pupuk Palafert ialah 0 (P0), 75 (P1) dan 150 (P2) kg/ha. Kapur yang digunakan dalam bentuk dolomit dengan dosis 0 (K0), 0.25 (K1), 0.50 (K2) dan 1.0 (K3) kali Al-dd, masing-masing setara dengan 0, 0.98, 1.96 dan 3.92 ton/ha. Dosis pupuk NPK sebagai anjuran Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor yaitu 250 kg Urea, 200 kg TSP dan 100 kg KCl/ha. Sebagai proteksi tanaman digunakan furadan 3G, Dhithanne M-45.

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat pengolahan tanah, alat tanam, sprayer, timbangan, oven, meteran, jangka sorong dan alat analisis tanah.

## Metoda Penelitian

### Persiapan Lahan

Tanah sebagai media tanam terlebih dahulu diolah digemburkan kemudian dibagi menjadi 39 petak yang disusun dalam tiga blok. Luas masing-masing petak  $1.5 \times 1.5 \text{ M}^2$ . Antar petak dipisahkan dengan parit selebar 30 cm, sedangkan jarak antar blok 50 cm.

### Penanaman dan Pemeliharaan

Benih ditanam dengan jarak 40 cm x 20 cm dan lubang tanam ditugal sedalam kurang lebih 5 cm. Kedalam lubang ditanam tiga benih kacang tanah dan diberikan furadan 3G secukupnya kemudian ditutup dengan tanah.

Perlakuan Palafert diberikan pada saat tanam. Sedangkan Dolomit diberikan setelah pengolahan tanah dan diinkubasi selama dua minggu, Urea diberikan dalam dua tahap yaitu sepertiga dosis pada saat tanam dan duapertiga dosis diberikan pada saat tanam berumur empat minggu, TSP dan KCl diberikan semuanya pada saat tanam.

Palafert, Urea, TSP dan KCl disebar rata dalam alur sekitar tanaman. Lebar alur kurang lebih 10 cm yang dalamnya 8-10 cm. Setelah pupuk disebar rata kedalam alur kemudian ditutup dengan tanah.

Sebagai perlindungan terhadap tanaman diberikan Thiodhan 2 cc/liter dan Dithane dengan konsentrasi 2 g/liter. Pestisida diberikan mulai tanaman berumur 5 minggu. Penyiangan gulma dilakukan pada umur 4 minggu.

## Pengumpulan Data

Data Analisis Tanah. Tanah untuk analisis awal diambil sebelum tanah diolah. Pengambilan dilakukan dengan cara komposit kedalaman 0 - 20 cm, kemudiann tanah dicampur dan diambil contoh untuk dianalisis.

Analisis tanah pada contoh awal dilakukan terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Sifat fisik tanah yang diamati adalah tekstur tanah. Sifat kimia tanah yang diamati meliputi pH, N-total, C-organik, P-tersedia, KTK, K-dd, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, KB dan Al-dd. Analisis contoh tanah setelah panen dilakukan terhadap N-total, P-tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd, KTK, Na-dd.

Data Keragaman Tanaman Kacang Tanah. Data keragaman tanaman kacang tanah yang dikumpulkan meliputi tinggi tanaman minggu kedelapan, bobot brangkasan kering, bobot biji kering.

Analisis Jaringan Tanaman. Jaringan tanaman yang diambil adalah daun dimuka bunga betina pada saat setelah berkembang. Contoh daun dioven pada suhu 65<sup>o</sup> C selama 48 jam. Jaringan tanaman yang dianalisis meliputi kadar hara N, P, K, Ca, Mg daun.

## Rancangan Percobaan

### Perlakuan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian tiga taraf dosis Palafert dan empat taraf dosis

kapur dengan pembandingan pupuk NPK, dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 39 satuan percobaan. Susunan perlakuan adalah :

Kombinasi pupuk Palafert dan Kapur.

| Kapur (Ton/ha)   | 0  | 0.98 | 1.96 | 3.92 |
|------------------|--|------|------|------|
| Palafert (Kg/ha) | (K0)   | (K1) | (K2) | (K3) |
| 0 (P0)           | P0K0   | P0K1 | P0K2 | P0K3 |
| 75 (P1)          | P1K0   | P1K1 | P1K2 | P1K3 |
| 150 (P2)         | P2K0   | P2K1 | P2K2 | P2K3 |
| Pembandingan     | 250 Kg Urea + 200 Kg TSP + 100 Kg KCL + 3,92 Ton/ha. |      |      |      |

#### Rancangan Percobaan dan analisis Data

Percobaan dilakukan dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak yang dinyatakan dengan model aditif linear sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = U + T_i + K_j + B_k + (TK)_{ij} + E_{ijk}, \text{ dimana}$$

$Y_{ijk}$  = Respon pada perlakuan pupuk ke-i, kapur ke-j dan blok ke-k

U = Rataan umum

$T_i$  = Pengaruh perlakuan pupuk ke-i

$K_j$  = Pengaruh perlakuan kapur ke-j

$B_k$  = Pengaruh blok ke-k

$(TK)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara T dan K pada pupuk ke-i dan kapur ke-j

$E_{ijk}$  = Pengaruh acak pada perlakuan pupuk ke-i, kapur ke-j dan blok ke-k

Model ini digunakan untuk melihat pengaruh pupuk palafert dan kapur terhadap peubah yang diamati, sedangkan model acak kelompok dipakai untuk melihat pengaruh kombinasi pupuk palafert dan kapur terhadap pupuk kontrol (NPK dan kapur) dengan model aditif linearnya adalah sebagai berikut.

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Respon pada perlakuan pupuk ke i, blok ke j,

$U$  = Rataan,

$B_i$  = Pengaruh perlakuan pupuk ke i,

$T_j$  = Pengaruh blok ke j,

$E_{ij}$  = Pengaruh acak perlakuan pupuk ke-i blok ke-j

Jika pengaruh perlakuan dengan sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata satu perlakuan dengan perlakuan lain, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Tanah Penelitian

Hasil analisis Pendahuluan sifat kimia dan tekstur tanah Ultisol Pasir Maung, Bogor disajikan pada Tabel Lampiran 1. Tanah Ultisol Pasir Maung, Bogor mempunyai sifat-sifat : tanah masam, kapasitas tukar kation (KTK) sedang, P-tersedia sangat rendah, kandungan N-total dan C-organik rendah, basa-basa tersedia Ca, Mg, K, dan Na rendah, kejenuhan basa (KB) rendah.

Pengaruh iklim terutama curah hujan dan suhu yang tinggi serta bahan induk yang masam memungkinkan terjadinya pencucian terhadap basa-basa, sehingga menyebabkan rendahnya kejenuhan basa-basa dan reaksi tanah menjadi masam. Hal ini sesuai dengan pendapat Soepraptohardjo (1961) bahwa tanah Ultisol, merupakan tanah yang sudah mengalami perkembangan lanjut, sehingga proses pencucian dan erosi berlangsung hebat yang mengakibatkan tanah tersebut mempunyai tingkat kesuburan yang rendah.

Kesuburan tanah yang relatif rendah merupakan faktor pembatas dalam upaya mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang baik. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanah adalah dengan memberikan pupuk dalam bentuk lepas terkendali.



### Sifat Kimia Tanah

#### pH Tanah dan Aluminium Dapat Ditukar

Hasil pengukuran pH tanah disajikan pada tabel lampiran 5, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 10.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rataan pH, Al-dd dan KTK Tanah

| Perlakuan | Sifat-sifat Kimia Tanah |      |                     |       |       |     |    |    |
|-----------|-------------------------|------|---------------------|-------|-------|-----|----|----|
|           | pH                      |      | Al-dd<br>(me/100 g) |       | KTK   |     |    |    |
|           | 1)                      | 2)   | 1)                  | 2)    | 1)    | 2)  | 1) | 2) |
| P0        | 5.57                    | a -  | 2.22                | a -   | 11.52 | c - |    |    |
| P1        | 5.60                    | a -  | 1.75                | a -   | 13.85 | a - |    |    |
| P2        | 5.76                    | a -  | 1.73                | a -   | 12.99 | b - |    |    |
| K0        | 5.30                    | a -  | 2.91                | b -   | 12.04 | d - |    |    |
| K1        | 5.74                    | ab - | 1.60                | a -   | 12.55 | c - |    |    |
| K2        | 5.75                    | b -  | 1.86                | a -   | 13.58 | a - |    |    |
| K3        | 5.74                    | ab - | 1.24                | a -   | 13.00 | b - |    |    |
| P0K0      | 5.06                    | a c  | 3.67                | a a   | 12.97 | ab  | b  |    |
| P1K0      | 5.66                    | a b  | 1.70                | ab cd | 13.18 | a   | b  |    |
| P2K0      | 5.87                    | a a  | 1.79                | ab cd | 9.98  | bc  | e  |    |
| P0K1      | 5.69                    | a b  | 1.70                | ab cd | 10.87 | b   | cd |    |
| P1K1      | 5.36                    | a bc | 2.60                | ab b  | 12.44 | ab  | bc |    |
| P2K1      | 5.72                    | a b  | 1.38                | ab d  | 14.34 | a   | ab |    |
| P0K2      | 5.54                    | a bc | 2.05                | ab c  | 12.17 | ab  | c  |    |
| P1K2      | 5.75                    | a ab | 1.35                | ab d  | 15.59 | a   | a  |    |
| P2K2      | 5.48                    | a bc | 2.43                | ab b  | 12.91 | ab  | bc |    |
| P0K3      | 5.86                    | a a  | 1.69                | ab cd | 10.08 | b   | de |    |
| P1K3      | 5.87                    | a a  | 1.73                | ab cd | 14.18 | a   | ab |    |
| P2K3      | 5.80                    | a ab | 1.01                | b d   | 14.76 | a   | a  |    |
| NPKkapur  | 5.79                    | - ab | 2.24                | - bc  | 15.25 | -   | b  |    |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

- 1) Uji rataan dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak.
- 2) Uji rataan dengan rancangan acak kelompok.

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dijelaskan bahwa pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah, sedangkan pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Uji Duncan pada tabel 1. menunjukkan pemberian kapur dengan takaran 0.98(K1), 1.96(K2) dan 3.92 Ton/Ha(K3) berpengaruh nyata meningkatkan pH tanah. Antara K1, K2 dan K3 berbeda nyata.

Interaksi antara pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Terdapat kecenderungan semakin tinggi takaran palafert dan kapur akan meningkatkan pH tanah.

Hasil pengukuran Al-dd tanah disajikan pada tabel lampiran 4, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 10.

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dijelaskan bahwa pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap Al-dd tanah, sedangkan pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap Al-dd tanah. Uji Duncan pada tabel 1. menunjukkan pemberian kapur dengan takaran K1, K2 dan K3 berpengaruh nyata menurunkan Al-dd tanah. Antara K1, K2 dan K3 berbeda nyata.

Interaksi antara pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap Al-dd tanah. Semakin tinggi takaran palafert dan kapur menurunkan Al-dd tanah.

### Kapasitas Tukar Kation

Hasil pengukuran KTK tanah disajikan pada tabel lampiran 4, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 11.

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dijelaskan bahwa pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap KTK tanah. Uji Duncan pada tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian palafert 75 kg/ha (P1) berpengaruh nyata meningkatkan KTK tanah, sedangkan pada pemberian palafert 150 kg/ha (P2) terjadi penurunan nilai KTK tanah.

Pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap KTK tanah. Pemberian kapur pada takaran K1, K2, dan K3 meningkatkan KTK tanah terhadap kontrol. Antara takaran K1, K2 dan K3 berbeda nyata.

Interaksi antara palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap KTK tanah. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 1 dapat dikemukakan bahwa pemberian palafert dan kapur cenderung meningkat dibanding kontrol. Nilai KTK tertinggi diperoleh pada perlakuan P1K2.

### Nitrogen dan Posfor

Hasil pengukuran N-total tanah disajikan pada tabel lampiran 4, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 12.

Dari hasil analisis sidik ragam pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap N-total tanah.

Pemberian palafert meningkatkan N-tanah dibanding kontrol. Pada pemberian palafert antara P1 dan P2 berbeda nyata. Pemberian Kapur meningkatkan N-total tanah dibanding kontrol.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rataan N-total dan P-tersedia Tanah

| Perlakuan | N-total (%) |      | P-tersedia (ppm) |      |
|-----------|-------------|------|------------------|------|
|           | 1)          | 2)   | 1)               | 2)   |
| P0        | 0.13        | c -  | 5.13             | b -  |
| P1        | 0.16        | b -  | 5.99             | a -  |
| P2        | 0.17        | a -  | 5.62             | a -  |
| K0        | 0.14        | d -  | 4.04             | b -  |
| K1        | 0.16        | b -  | 5.26             | b -  |
| K2        | 0.18        | a -  | 6.29             | a -  |
| K3        | 0.14        | c -  | 6.73             | a -  |
| POK0      | 0.12        | b bc | 3.94             | cd d |
| P1K0      | 0.14        | b b  | 4.07             | c cd |
| P2K0      | 0.17        | a ab | 4.12             | c cd |
| POK1      | 0.11        | b bc | 5.05             | b bc |
| P1K1      | 0.19        | a a  | 5.70             | ab b |
| P2K1      | 0.19        | a a  | 5.04             | b bc |
| POK2      | 0.17        | a ab | 5.85             | ab b |
| P1K2      | 0.18        | a ab | 7.03             | a ab |
| P2K2      | 0.20        | a a  | 6.00             | ab b |
| POK3      | 0.15        | b b  | 5.69             | ab b |
| P1K3      | 0.14        | b b  | 7.19             | a ab |
| P2K3      | 0.14        | b b  | 7.32             | a a  |
| NPKkapur  | 0.14        | - b  | 6.09             | - ab |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

- 1) Uji rataan dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak.
- 2) Uji rataan dengan rancangan acak kelompok.

Interaksi pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap N-total tanah. Pemberian palafert dan

kapur cenderung meningkatkan N-total tanah. Nilai N-total tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan NPKkapur.

Hasil pengukuran P-tersedia tanah disajikan pada tabel lampiran 6, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 15.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap P-tersedia tanah. Pemberian palafert pada takaran P1 dan K2 tidak berbeda nyata. Pemberian kapur pada takaran K1 tidak berbeda nyata dengan kontrol, pada takaran K2 dan K3 berbeda nyata terhadap kontrol. Antara K2 dan K3 tidak berbeda nyata.

Interaksi pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata meningkatkan p-tersedia tanah. Nilai P-tersedia tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P2K3.

#### Basa-basa dapat ditukar

Hasil pengukuran basa-basa dapat ditukar disajikan pada tabel lampiran 7, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 14, 15, 16 dan 17.

Pemberian palafert dan kapur tidak berpengaruh nyata terhadap Na-dd tanah. Tetapi terdapat peningkatan Na-dd tanah pada takaran palafert 150 kg/ha (P2) dan pada takaran kapur 1.96 ton/ha (K2). Dan interaksi palafert dan kapur cenderung meningkatkan Na tanah.

Pemberian palafert dan kapur tidak berpengaruh nyata terhadap K-dd tanah. Pemberian palafert menyebabkan

penurunan nilai K-dd tanah dibanding kontrol. Pemberian kapur pada taraf K2 meningkatkan nilai K-dd tanah.

Interaksi palafert dan kapur pada taraf POK2 berbeda nyata dibanding kontrol.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Rataan Basa-basa Dapat Ditukar Tanah

| Perlakuan | K-dd     |      | Ca-dd |      | Mg-dd |       | Na-dd |     |
|-----------|----------|------|-------|------|-------|-------|-------|-----|
|           | me/100 g |      |       |      |       |       |       |     |
|           | 1)       | 2)   | 1)    | 2)   | 1)    | 2)    | 1)    | 2)  |
| P0        | 0.20     | a -  | 7.86  | a -  | 2.79  | a -   | 0.27  | a - |
| P1        | 0.18     | a -  | 7.22  | a -  | 2.54  | a -   | 0.24  | a - |
| P2        | 0.17     | a -  | 6.75  | a -  | 2.43  | a -   | 0.29  | a - |
| K0        | 0.16     | a -  | 2.33  | d -  | 0.63  | d -   | 0.25  | a - |
| K1        | 0.14     | a -  | 6.78  | c -  | 2.36  | c -   | 0.28  | a - |
| K2        | 0.26     | a -  | 10.52 | a -  | 3.92  | a -   | 0.29  | a - |
| K3        | 0.17     | a -  | 9.47  | b -  | 3.42  | b -   | 0.26  | a - |
| POK0      | 0.16     | b b  | 1.36  | d h  | 0.34  | d h   | 0.23  | b c |
| P1K0      | 0.16     | b b  | 2.61  | d g  | 0.64  | cd gh | 0.23  | b c |
| P2K0      | 0.18     | b b  | 3.02  | d g  | 0.92  | cd g  | 0.29  | a a |
| POK1      | 0.13     | b bc | 7.73  | b e  | 2.93  | bc de | 0.30  | a a |
| P1K1      | 0.16     | b b  | 6.27  | c f  | 2.03  | c f   | 0.25  | a c |
| P2K1      | 0.15     | b b  | 6.33  | c f  | 2.13  | c ef  | 0.30  | a a |
| POK2      | 0.39     | a a  | 10.64 | a c  | 3.79  | ab bc | 0.29  | a a |
| P1K2      | 0.19     | b b  | 12.74 | a a  | 4.84  | a a   | 0.27  | a b |
| P2K2      | 0.21     | b ab | 8.18  | b e  | 3.13  | bc d  | 0.30  | a a |
| POK3      | 0.13     | b bc | 11.70 | a b  | 4.10  | a b   | 0.27  | a b |
| P1K3      | 0.21     | b ab | 7.27  | c ef | 2.64  | bc c  | 0.22  | b c |
| P2K3      | 0.16     | b b  | 9.45  | b d  | 3.54  | b c   | 0.29  | a a |
| NPKkapur  | 0.34     | - a  | 9.58  | - d  | 3.96  | - bc  | 0.29  | - a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

- 1) Uji rataan dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak.
- 2) Uji rataan dengan rancangan acak kelompok.

Pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap Ca-dd tanah. Sedangkan Pemberian kapur berpengaruh nyata

terhadap Ca-dd tanah. Pemberian kapur pada taraf K1, K2 dan K3 berbeda nyata.

Interaksi pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap Ca-dd tanah. Nilai Ca-dd tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P1K2.

Pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap Mg-dd tanah. Sedangkan pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap Mg-dd tanah.

### Produksi Tanaman

#### Tinggi Tanaman

Hasil pengukuran tinggi tanaman minggu ke delapan tanah disajikan pada tabel lampiran 6, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 20.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata meningkatkan Tinggi tanaman dibanding kontrol. Pemberian palafert berbeda nyata dengan kontrol, tetapi antara P1 dan P2 tidak berbeda nyata. Pemberian kapur berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak ada perbedaan yang nyata antara K1, K2 dan K3.

Interaksi pemberian palafert dan kapur berbeda nyata dengan kontrol.

#### Bobot Brangkas

Hasil pengukuran Bobot Kering Brangkas disajikan pada tabel lampiran 6, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 19.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Rataan Bobot Brangkasan Kering Bagian Atas Tanaman, Tinggi Tanaman Minggu kedelapan dan Bobot Biji Kering

|          | Bobot Brangkasan Kering (gr) |    | Bobot Biji Kering (gr) |       | Tinggi Tanaman (cm) |      |    |   |    |
|----------|------------------------------|----|------------------------|-------|---------------------|------|----|---|----|
|          | 1)                           | 2) | 1)                     | 2)    | 1)                  | 2)   |    |   |    |
|          |                              |    |                        |       |                     |      |    |   |    |
| K0       | 142.1                        | b  | -                      | 48.0  | b                   | -    | 50 | b | -  |
| K1       | 164.3                        | a  | -                      | 69.6  | a                   | -    | 55 | a | -  |
| K2       | 168.9                        | a  | -                      | 73.8  | a                   | -    | 56 | a | -  |
| K3       | 171.1                        | a  | -                      | 67.0  | ab                  | -    | 57 | a | -  |
| P0       | 146.0                        | b  | -                      | 53.2  | b                   | -    | 49 | b | -  |
| P1       | 161.7                        | ab | -                      | 74.4  | a                   | -    | 56 | a | -  |
| P2       | 177.2                        | a  | -                      | 66.4  | a                   | -    | 58 | a | -  |
| P0K0     | 138.7                        | bc | d                      | 57.4  | cd                  | cde  | 44 | c | c  |
| P1K0     | 135.6                        | bc | e                      | 66.0  | bc                  | bcd  | 49 | b | bc |
| P2K0     | 152.1                        | bc | d                      | 51.7  | d                   | de   | 58 | a | ab |
| P0K1     | 157.0                        | ab | cd                     | 74.0  | bc                  | abcd | 52 | b | b  |
| P1K1     | 153.8                        | ab | cd                     | 77.9  | bc                  | abc  | 57 | a | ab |
| P2K1     | 182.2                        | a  | b                      | 66.8  | bc                  | abcd | 58 | a | ab |
| P0K2     | 147.4                        | bc | d                      | 64.1  | bc                  | abcd | 51 | b | b  |
| P1K2     | 172.2                        | a  | c                      | 73.0  | bc                  | abc  | 59 | a | ab |
| P2K2     | 187.2                        | a  | a                      | 110.5 | a                   | a    | 57 | a | ab |
| P0K3     | 140.9                        | ab | d                      | 47.3  | cd                  | e    | 49 | b | bc |
| P1K3     | 185.4                        | a  | a                      | 90.8  | a                   | ab   | 60 | a | a  |
| P2K3     | 187.2                        | a  | a                      | 104.8 | a                   | ab   | 61 | a | a  |
| NPKkapur | 165.7                        | -  | b                      | 101.2 | -                   | ab   | 62 | a | a  |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

- 1) Uji rataan dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak.
- 2) Uji rataan dengan rancangan acak kelompok.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan. Pemberian palafert cenderung meningkatkan bobot brangkasan dibanding kontrol. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berbeda nyata. Pemberian kapur pada taraf K1, K2, dan K3 tidak berbeda nyata.

Interaksi palafert dan kapur berpengaruh nyata meningkatkan bobot brangkasan.

### Bobot Biji

Hasil pengukuran Bobot biji Kering (ka 14%) kacang tanah disajikan pada tabel lampiran 6, sedangkan analisis sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 20.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap bobot biji kacang tanah. Pemberian palafert antara takaran P1 dan P2 berbeda nyata. Pemberian kapur antara taraf K1 dan K2 tidak berbeda nyata.

Interaksi pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap bobot biji kacang tanah. Semua perlakuan meningkatkan bobot biji kacang tanah dibanding kontrol.

### Kadar Hara Daun Kacang Tanah

#### Kriteria Kecukupan Hara Daun

Untuk mengetahui kadar hara tanaman digunakan metode analisis daun, sebab daun merupakan bagian dari tubuh tanaman yang aktif dan sangat sensitif. demikian juga daun merupakan tanaman yang melakukan proses fotosintesis yang hasilnya digunakan untuk pertumbuhan.

Analisis tumbuhan adalah suatu cara untuk menilai kebutuhan nutrisi tumbuhan dengan mengukur konsentrasi hara mineral dalam jaringan contoh. Interpretasi hasil analisis daun didasarkan atas pengertian bahwa pertumbuhan dan produksi langsung ada hubungannya dengan susunan kimia

daun dan tidak selalu harus sepadan dengan susunan kimia tanah (Wibowo, 1970).

Menurut Prevot dan Ollagnier (1954 dalam Corley, Hardon dan Wood 1976) menyatakan bahwa titik kritis (critical value) adalah jumlah unsur hara yang dinyatakan sebagai persentase dari bobot kering tanaman dalam daun. Bila suatu unsur hara berada dibawah titik tersebut maka tanaman akan mengalami defisiensi tetapi bila unsur hara yang kurang tersebut ditambah maka defisiensi akan hilang dan akan dapat meningkatkan pertumbuhan atau hasil panen.

#### Kadar Hara N, P dan K Daun Kacang Tanah

Hasil pengukuran kadar hara N, P dan K daun kacang tanah disajikan pada tabel lampiran 7, sedangkan analisis sidik ragamnya masing-masing disajikan pada tabel lampiran 21, 22 dan 23.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar N daun kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berpengaruh nyata meningkatkan kadar N daun dibanding P0. Antara P1 dan P2 terdapat perbedaan yang nyata. Pemberian kapur pada taraf K1, K2, dan K3 berpengaruh nyata meningkatkan kadar N daun dibanding K0. Antara K2 dan K3 terdapat perbedaan yang nyata.

Interaksi palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar N daun. Pada perlakuan P1K2, P2K2, dan P2K3 tidak berbeda nyata terhadap NPK.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara N yang sedang berkisar antara 3.50 - 4.50 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Rataan Kadar Hara N, P, K Ca dan Mg Daun Kacang Tanah

| Perlakuan | P    |      | Mg   |       | Ca   |        | N    |      | K    |      |
|-----------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|------|------|
|           | %    |      | %    |       | %    |        | %    |      | %    |      |
|           | 1)   | 2)   | 1)   | 2)    | 1)   | 2)     | 1)   | 2)   | 1)   | 2)   |
| P0        | 0.21 | c -  | 0.37 | c -   | 1.29 | b -    | 3.21 | c -  | 1.89 | c -  |
| P1        | 0.29 | b -  | 0.51 | b -   | 1.41 | a -    | 3.78 | b -  | 2.27 | b -  |
| P2        | 0.31 | a -  | 0.64 | a -   | 1.37 | a -    | 4.07 | a -  | 2.26 | a -  |
| K0        | 0.22 | d -  | 0.38 | c -   | 1.28 | b -    | 3.29 | c -  | 1.80 | c -  |
| K1        | 0.27 | c -  | 0.48 | b -   | 1.30 | b -    | 3.51 | b -  | 2.18 | b -  |
| K2        | 0.29 | b -  | 0.56 | a -   | 1.44 | a -    | 4.00 | a -  | 2.46 | a -  |
| K3        | 0.30 | a -  | 0.61 | d -   | 1.41 | a -    | 3.94 | a -  | 2.61 | a -  |
| P0K0      | 0.19 | h l  | 0.29 | cd g  | 1.24 | c d    | 2.85 | bc d | 1.54 | de f |
| P1K0      | 0.23 | gh j | 0.34 | cd f  | 1.30 | bc cd  | 3.43 | b c  | 1.80 | cd e |
| P2K0      | 0.24 | g g  | 0.51 | bc cd | 1.30 | bc cd  | 3.59 | b c  | 2.08 | c d  |
| P0K1      | 0.21 | bc k | 0.34 | cd f  | 1.26 | c d    | 3.02 | bc d | 1.75 | cd e |
| P1K1      | 0.29 | bc f | 0.54 | b c   | 1.30 | bc cd  | 3.55 | b c  | 2.26 | b d  |
| P2K1      | 0.31 | bc e | 0.56 | b c   | 1.36 | b bcd  | 3.95 | b b  | 2.53 | ab c |
| P0K2      | 0.22 | g h  | 0.42 | bc e  | 1.38 | b abcd | 3.44 | b c  | 2.09 | bc d |
| P1K2      | 0.32 | ab c | 0.51 | bc cd | 1.51 | a ab   | 4.27 | a ab | 2.48 | ab c |
| P2K2      | 0.34 | ab b | 0.76 | a a   | 1.44 | a abc  | 4.29 | a ab | 2.82 | ab b |
| P0K3      | 0.22 | gh i | 0.46 | bc de | 1.30 | b d    | 3.53 | b c  | 2.19 | bc d |
| P1K3      | 0.32 | ab d | 0.64 | a b   | 1.53 | a a    | 3.86 | b b  | 2.54 | ab c |
| P2K3      | 0.36 | a a  | 0.74 | a ab  | 1.39 | b abcd | 4.43 | a a  | 3.09 | a a  |
| NPKkapur  | 0.31 | - de | 0.68 | - ab  | 1.42 | - abc  | 4.37 | - a  | 3.11 | - a  |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

- 1) Uji rata-rata dengan rancangan faktorial kelompok lengkap acak.
- 2) Uji rata-rata dengan rancangan acak kelompok.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar P daun kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berpengaruh nyata meningkatkan kadar P daun dibanding P0. Antara P1 dan P2 terdapat perbedaan yang nyata. Kadar P tertinggi terdapat pada perlakuan P2K3. Terdapat perbedaan yang nyata antara P2K3 dan NPKkapur perlakuan.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara P yang sedang berkisar antara 0.20 - 0.35 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar K daun kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berpengaruh nyata meningkatkan kadar K daun dibanding P0. Antara P1 dan P2 terdapat perbedaan yang nyata. Pemberian kapur berpengaruh nyata meningkatkan kadar K daun dibanding K0. Pada perlakuan P2K3 tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan NPKkapur perlakuan. Serapan K daun tertinggi terdapat pada perlakuan P2K3.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara K yang sedang berkisar antara 1.70 - 3.00 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

### Kadar Hara Ca dan Mg daun Kacang Tanah

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar Ca daun kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berpengaruh nyata meningkatkan kadar Ca daun dibanding P0. Antara P1 dan P2 tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pemberian kapur pada taraf K2 dan K3 berpengaruh nyata meningkatkan kadar Ca daun, tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata antara K2 dan K3.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara Ca yang sedang berkisar antara 1.25 - 1.75 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

Interaksi palafert dan kapur berpengaruh nyata meningkatkan kadar Ca daun, tetapi pada perlakuan P1K0, P2K0, P1K1, dan P0K3 tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan pada perlakuan P2K2 tidak berbeda nyata dengan kontrol. Serapan Ca daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1K3.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara Ca yang sedang berkisar antara 1.25 - 1.75 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

Pemberian palafert dan kapur berpengaruh nyata terhadap kadar Mg daun kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 berpengaruh nyata meningkatkan kadar N daun dibanding P0. Antara P1 dan P2 terdapat perbedaan

yang nyata. Pemberian kapur berpengaruh nyata meningkatkan kadar Mg daun, dan terdapat perbedaan yang nyata antara K1, K2. dan K3. Interaksi palafert dan kapur pada perlakuan P1K3 tidak berbeda nyata dengan NPKkapur.

Menurut kriteria Jones et al (1991) kisaran kecukupan hara Mg yang sedang berkisar antara 0.20 - 0.30 %. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa perlakuan palafert dan kapur serta NPKkapur memenuhi kriteria ini.

### Efektivitas Pupuk

#### Relative Agronomic Effectiveness

Untuk melihat efektifitas dari suatu perlakuan pemupukan, salah satu dapat dilihat dengan menggunakan Nilai Agronomi ( $\text{Relative Agronomic Effectiveness} = \text{RAE}$ ) seperti yang dilakukan oleh : Moersidi et al (1983); Mackay, Syers, dan Gregg (1984); Leon, Fenster, dan Hammond (1986); dan Hardjono (1987). Pada dasarnya nilai agronomi tersebut adalah perbandingan pengaruh pupuk standar atau dapat juga didefinisikan bahwa RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena pemakaian suatu pupuk dengan kenaikan hasil yang disebabkan menggunakan pupuk standar dikalikan dengan 100, dalam hal ini pupuk standar yang digunakan adalah NPK-Kapur sedangkan pupuk yang diuji efektifitasnya adalah pupuk Palafert.

Untuk menghitung RAE dilakukan dengan parameter bobot kering tanaman bagian atas. Nilai agronomi (RAE) tersebut dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\text{RAE Pakafert} = \frac{\text{Respon Palafert} - \text{Kontrol}}{\text{Respon NPKkapur} - \text{Kontrol}} \times 100$$

#### RAE Bobot Kering Tanaman

Berdasarkan data rata-rata pada tabel 6 menunjukkan bahwa RAE berdasarkan bobot kering tanaman menunjukkan perlakuan Palafert nyata meningkatkan efektivitas dibandingkan kontrol.

Tabel 6. Data Rataan Pengaruh Pemupukan Palafert Terhadap RAE Bobot Kering Tanaman Bagian Atas

| Perlakuan | RAE Bobot Kering Tanaman (%) |
|-----------|------------------------------|
| NPKkapur  | 100.0 a                      |
| P0K0      | -                            |
| P1K0      | -                            |
| P2K0      | 55.2 d                       |
| P0K1      | 67.4 d                       |
| P1K1      | 56.8 d                       |
| P2K1      | 161.6 b                      |
| P0K2      | 32.2 d                       |
| P1K2      | 124.9 c                      |
| P2K2      | 178.3 b                      |
| P0K3      | 8.9 e                        |
| P1K3      | 172.7 b                      |
| P2K3      | 179.5 b                      |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tabel tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

### Analisis Usaha Tani

Dalam usaha meningkatkan produksi tanaman kacang tanah di tingkat petani, perlu dicari suatu bentuk teknologi yang dapat meyakinkan petani bahwa hasil yang dicapai dapat memberikan keuntungan secara ekonomis. Teknologi tersebut diantaranya adalah pemupukan.

Data hasil bobot biji kering kacang tanah dianalisis dengan metoda analisa ekonomi secara parsial dengan formula (Tahlim, 1981), yaitu : keuntungan yang dapat diperoleh petani dalam usaha tani dapat ditentukan dengan jalan menghitung semua penerimaan dari hasil penjualan dikurangi biaya pengeluaran. Untuk menentukan perlakuan yang akan direkomendasikan dilakukan analisa Marginal Income Ratio, yaitu rasio antara pendapatan bersih dengan hasil penjualan (pendapatan kotor).

$$\text{MIR} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

dimana;

- MIR = Marginal Income Ratio
- A = Pendapatan Bersih
- B = Pendapatan Kotor (Hasil Penjualan)

Analisis ekonomi produksi bobot kering biji kacang tanah disajikan pada tabel 7. Pada tabel terlihat bahwa produksi biji kering kacang tanah berkisar 0.81 ton/ha - 1.96 ton/ha. Nilai penerimaan bersih yang diperoleh antara Rp 555700 - Rp 2544500. Biaya produksi berkisar

antara Rp 562500 - Rp 1183500, dengan umur tanam kacang tanah 105 hari.

Tabel 7. Analisis Ekonomi Produksi Kacang Tanah

| Perlakuan | Hasil<br>(ton/ha) | Penerimaan<br>kotor <sup>1)</sup><br>(Rp) | Biaya<br>Pupuk <sup>2)</sup><br>(Rp) | Jumlah Biaya<br>Variabel <sup>3)</sup><br>(Rp) | Penerimaan<br>Bersih<br>(Rp) | MIR<br>(%) |
|-----------|-------------------|---|--------------------------------------|--|------------------------------|------------|
| POK0      | 0.81              | 1458000                                   | -                                    | 562500   | 895500                       | 61.41      |
| P1K0      | 1.17              | 2107800                                   | 112500                               | 675500   | 1432300                      | 67.95      |
| P2K0      | 0.92              | 1650600                                   | 225500                               | 787500   | 863100                       | 52.29      |
| POK1      | 1.31              | 2363400                                   | 98000                                | 660500   | 1702900                      | 72.05      |
| P1K1      | 1.37              | 2458800                                   | 210500                               | 773000   | 1685800                      | 68.56      |
| P2K1      | 1.19              | 2140200                                   | 323000                               | 885500   | 1254700                      | 58.62      |
| POK2      | 1.14              | 2046600                                   | 196000                               | 785500   | 1261100                      | 61.61      |
| P1K2      | 1.30              | 2329200                                   | 308500                               | 871000   | 1458200                      | 62.60      |
| P2K2      | 1.96              | 3528000                                   | 421000                               | 983500   | 2544500                      | 72.12      |
| POK3      | 0.84              | 1510200                                   | 392000                               | 954500   | 555700                       | 36.79      |
| P1K3      | 1.61              | 2899800                                   | 504500                               | 1066500  | 1833300                      | 63.20      |
| P2K3      | 1.86              | 3346200                                   | 617000                               | 1183500  | 2162700                      | 64.75      |
| NPKkapur  | 1.79              | 3231000                                   | 540000                               | 1102500  | 2128500                      | 65.87      |

- Keterangan : 1) Harga Kacang tanah Rp 1800/kg  
 2) Pupuk dihitung berdasar harga tahun 1993/1994  
 3) Jumlah Biaya Variabel = Biaya tambahan (562500) + Biaya Pupuk.

#### Pembahasan Umum

Pemberian taraf palafert dan kapur yang semakin tinggi cenderung meningkatkan pH tanah dan menurunkan Al-dd tanah. Hal ini karena adanya CaO (6.41%) dan MgO (3.77%) dalam palafert dan; CaO (30%) dan MgO (20%) dalam kapur, sehingga semakin tinggi taraf palafert dan kapur yang diberikan, semakin tinggi juga CaO dan MgO yang diberikan kedalam tanah.

Perlakuan pemberian kapur dolomit selain sebagai sumber Ca dan Mg dalam tanah juga berperan dalam menetralkan kemasaman tanah. Penetralkan ion  $H^+$  yang ada dalam larutan tanah terjadi melalui reaksi hidrolisis dolomit yang menghasilkan ion hidroksil. Ion hidroksil selanjutnya bereaksi dengan ion H dan menghasilkan air.

Peningkatan KTK tanah disebabkan sumbangan Ca dan Mg dari palafert dan kapur. Soepardi (1983) menyatakan pertukaran kation pada kebanyakan tanah berubah dengan pH. Pada nilai pH yang sangat rendah hanya muatan permanen liat dan sebagian kecil dari muatan koloid organik memegang ion yang dapat digantikan melalui pertukaran kation. Dengan meningkatnya pH, hidrogen yang diikat sisa koloid organik dan inorganik berionisasi dan dapat digantikan. Ion hidroksi aluminium yang dijerap juga akan keluar dan membentuk  $Al(OH)_3$ . Dengan demikian tercipta tapak pertukaran baru pada koloid mineral. Hasil akhirnya adalah meningkatnya KTK tanah.

Peningkatan N dalam tanah dimungkinkan karena nitrogen yang berasal dari urea dan diamonium fosfat (DAP) yang terkandung dalam palafert dirubah menjadi bentuk nitrat, sedangkan amonium akan tetap tinggal didalam tanah sehingga meningkatkan N didalam tanah. Amonium umumnya akan dijerap dan difiksasi oleh koloid tanah sehingga tidak mudah bergerak melalui pencucian dibandingkan nitrat (Tan, 1982).

Peningkatan P tersedia tanah diduga karena tanah ini mempunyai kemampuan untuk bereaksi dengan P yang larut, sehingga pupuk yang mengandung P yang diberikan tidak bergerak jauh dari penempatannya walaupun setelah beberapa waktu berlangsung retensi P, sehingga dapat meningkatkan jumlah P dalam tanah.

Pemberian palafert dan kapur tidak berpengaruh nyata terhadap Na-dd dan K-dd tanah. Hal ini disebabkan Na-dd dan K-dd tanah rendah dan pada Kalium kehilangan karena pencucian kelapisan bawah dikarenakan Kalium bersifat mobil. Kalium yang terikat pada koloid anorganik tidak akan lepas dengan kecepatan yang sama, kalium yang terikat pada permukaan luar lebih cepat dilepas keluar tanah daripada yang terikat di tepi dan bagian dalam tanah.

Pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap Ca-dd dan Mg-dd tanah. Pada perlakuan palafert taraf 75 kg/ha (P1) dan 150 Kg/Ha (P2) nyata menurunkan Ca-dd dibanding kontrol. Hal ini diduga karena dengan adanya penambahan dosis pupuk palafert, menyebabkan tanah akan meenjadi jenuh sehingga kelarutan dari pupuk tersebut dihambat. Pemberian palafert tidak berpengaruh nyata terhadap Mg-dd tanah, hal ini diduga karena kadar  $K_2O$  dan MgO merupakan unsur yang bersifat antagonis yaitu apabila salah satu unsur dalam keadaan berlebih yang lain akan menurun. Interaksi perlakuan palafert dan kapur cenderung meeningkatkan Ca-dd dan Mg-dd tanah dibanding kontrol.

Hal ini diduga disebabkan dengan pemberian kapur dolomit meningkatkan ketersediaan Ca dan Mg dalam tanah.

Pemberian palafert dan kapur cenderung meningkatkan tinggi tanaman minggu kedelapan. Hal ini disebabkan sistem perakaran telah berkembang sehingga kandungan unsur hara dalam tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanpa pemberian kapur ternyata tinggi tanaman terhambat. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kapur mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kalsium berperan sebagai pembentuk dinding sel, yaitu penyusun lamella tengah. Kekurangan unsur Ca menyebabkan terhambatnya pembelahan sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Jones, 1979).

Interaksi perlakuan palafert dan kapur cenderung meningkatkan bobot kering brangkasan. Hal ini diduga karena pengaruh dari pertumbuhan tinggi tanaman.

Interaksi perlakuan palafert dan kapur nyata meningkatkan Bobot biji kering kacang tanah. Pemberian palafert pada taraf P1 dan P2 tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena pospor yang ditranslokasikan kedalam biji relatif tidak berbeda atau perbedaan itu belum nyata untuk meningkatkan bobot biji kering.

Kadar hara daun kacang tanah yang dianalisis memiliki pola  $N (3.023 - 4.377) > K (1.750 - 3.097) > Ca (1.247 - 1.533) > Mg ( ) > P (0.213 - 0.363)$ .

Pola kadar daun yang spesifik ini diduga atas dasar sifat pergerakan unsur didalam tanaman yaitu  $NO_3^-$  lebih mudah

ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman daripada  $K^+$ .

Nilai Relative Agronomic Effectiveness pada perlakuan P2K2, P2K3, P1K2 dan P2K1 lebih besar dibanding pupuk standar (NPK), ini berarti bahwa hara yang diserap tanaman kacang tanah dengan perlakuan Palafert dan kapur lebih besar dibanding pupuk NPKkapur. Dengan demikian pemberian palafert memberikan nilai yang lebih efisien dibanding NPKkapur.

Hasil bobot kering biji kacang tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan 150 Kg/ha palafert dan 1.96 ton/ha kapur (P2K2). Untuk melihat perlakuan yang lebih menguntungkan, selain dilihat dari penerimaan bersih juga gambaran Marginal Income Ratio. Marginal Income Ratio yang tinggi menunjukkan bahwa tambahan biaya variabel yang digunakan memberikan kenaikan hasil produksi terbaik dan merupakan gambaran perlakuan yang lebih menguntungkan. Dari percobaan ini P2K2 memiliki MIR sebesar 72.12 %, biaya produksi sebesar Rp 983500 dan penerimaan bersih Rp 2544500. Sedangkan NPKkapur MIR sebesar 65.87 %, biaya produksi Rp 1102500 dan penerimaan bersih Rp 2128500.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian palafert berpengaruh nyata meningkatkan N-total, KTK, P-tersedia, bobot kering brangkasan, tinggi tanaman minggu kedelapan, bobot biji kering, kadar N, P, K, Ca dan Mg daun Kacang Tanah.

Pemberian kapur berpengaruh nyata meningkatkan N-total, KTK, P-tersedia, Ca-dd, Mg-dd, bobot kering brangkasan, tinggi tanaman minggu kedelapan, bobot biji kering, kadar N, P, K, Ca dan Mg daun Kacang Tanah.

Bobot biji kering kacang tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan 150 kg/ha palafert dan 1.96 ton/ha kapur (P2K2).

Hasil analisis kadar hara daun menunjukkan nilai yang cukup.

Nilai Relative Agronomic Effectiveness pada perlakuan P2K2, P2K3, P1K2 dan P2K1 lebih besar dibanding pupuk standar (NPK).

### Saran

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah disarankan pemberian takaran palafert 150 Kg/Ha dengan kapur 1,96 ton/ha (P2K2) atau 75 Kg/Ha palafert dengan kapur 3.92 ton/Ha (P1K3).

## DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H. O. and N. C. Braddy. 1961. The Nature and Properties of Soil. The Macmillan Co., New York.
- Buol, S. W., F.D. Hole, and R. J McCracken. 1980. Soil Genesis and Classification. 2<sup>nd</sup> ed. The Iowa State Univ. Press. Amer. Iowa.
- Chapman H. D. 1966. Calcium. In H. D. Chapman (ed). Diagnostic Criteria for Plants and Soil. Univ. California.
- Firmansyah. 1993. Analisis Efisiensi Biaya dan Kemampuan Perusahaan Perkebunan Karet. Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Faperta, IPB. Bogor.
- Goenadi, D. H. 1991. Pupuk lambat tersedia manfaatnya dalam menjamin keberhasilan usaha tanaman perkebunan. Makalah seminar sehari penggunaan fertimel sebagai salah satu pilihan pemupukan yang tepat. Universitas Andalas, Padang. 21 Desember 1991.
- \_\_\_\_\_. 1992. Keefektifan pupuk lambat tersedia (plt) fertimel untuk bibit tanaman perkebunan. Karakteristik dan reaktivitas plt fertimel. Menara Perkebunan, 60(4), 113-118.
- \_\_\_\_\_. 1992a. Keefektifan pupuk lambat tersedia (plt) fertimel untuk bibit tanaman perkebunan. Keefektifan plt fertimel untuk bibit kelapa sawit. Menara Perkebunan, 60(4), 122-125.
- Hardjowigwno, S. 1985. Genesis dan Klasifikasi tanah. Jurusan tanh, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hardjono, A. 1987. Nilai Agronomi Fosfat Alam untuk Tanaman Calopogonium caeruleum. Menara Perkebunan. 1987, 55(4). 69-74.
- Jones, U. S. 1979. Fertilizers and Soil Fertility. A Prentice Hall. Batton Publ. Co, Virginia.
- Kussow, W. R. 1971. Introduction to Soil Chemistry. Soil Fertility Project IPB, Bogor.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- \_\_\_\_\_ dan A. Sutandi. 1992. Pupuk dan Pemupukan. Jurusan tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Leon, L. A., W. E. Fenster, and L. L. Hammond. 1986. Agronomic Potential of Eleven Phosphate Rocks from Brazil, Colombia, Peru, and Venezuela. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, vol 50 : 798-802.
- Mackay, A. D., J. K. Syers, and P. E. H. Gregg. 1984. A Glasshouse Comparison of 6 Phosphate Fertilizers. *New Zealand J. Exp. Agric.* 12, 131-140.
- Moersidi, J. Prawirasumantri, I P. G. Widjajaadhi, dan M. Sudjadi. 1983. Pengaruh pupuk fosfat alam dan TSP terhadap hasil padi sawah di jawa. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* vol 2.
- Miller, D. F. 1958. Composition of Cereal Grains and Forage. *Natl. acad. Sci., Natl. Res. Council Publ.* 585.
- Russel, E. W. 1973. *Soil Conditions and Plant Growth*. 10th ed. Longman. London.
- Shaw, J. E. 1961. *Western Fertilizer Handbook*. 3rd ed. Soil Improvement Committe California Fertilizer Association. California.
- Tan, K. H. 1982. *Introducsion of Soil Chemistry*. Marcel Dekker, Inc, New York Bassel.
- Sanchez, P. A. 1976. *Properties and Management of Soil in the Tropics*. John Willey & Sons., New York.
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeprapto, A. 1994. Pengaruh Pemberian Pupuk Lepas terkendali Palafert Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soepraptohardjo, M. 1978. *Jenis-jenis tanah di Indone-sia*. Lembaga Penelitian tanah Bogor, Bogor.
- Soil Survey staff. 1990. *Key to soil Taxonomy*, 4rd. SMSS Tehnical Monograph No. 6, Balcksburg. Virginia.

Team Tanah IPB. 1974. Laporan Proyek Penelitian Kesuburan Tanah IPB, Bogor.

Tisdale, L. S. and W. L. Nelson. 1975. Soil fertility and Fertilizers. Collier Mac Millan Co. New York.

\_\_\_\_\_, W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed the Mac Millan Co. Newyork.





## LAMP IRAN

Misi Utama IPB adalah:

1. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berkeadilan
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berkeadilan
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berkeadilan
4. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berkeadilan
5. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berkeadilan

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Pendahuluan Ultisol Pasir Maung Bogor

| Jenis Analisis            | hasil | Metoda Analisis                     |
|---------------------------|-------|-------------------------------------|
| pH H <sub>2</sub> O (1:1) | 5.2   | pH Meter                            |
| pH KCl (1:1)              | 3.9   | pH Meter                            |
| C-Organik (%)             | 1.92  | Walkley and Black                   |
| N-Total (%)               | 0.13  | Kjedahl                             |
| P-Tersedia (ppm)          | 4.0   | Bray-1                              |
| KTK (me/100 g)            | 10.2  | Ekstrasi NH <sub>4</sub> OAC pH 7.0 |
| Basa-basa dapat ditukar   |       | Ekstarsi NH <sub>4</sub> OAC pH 7.0 |
| K-dd (me/100 g)           | 0.13  |                                     |
| Na-dd (me/100 g)          | 0.30  |                                     |
| Ca-dd (me/100 g)          | 3.37  |                                     |
| Mg-dd (me/100 g)          | 0.60  |                                     |
| KB (%)                    | 43.13 |                                     |
| Al-dd (me/100 g)          | 3.92  | Titrimetri                          |
| Tekstur                   |       | Hidrometer                          |
| Pasir (%)                 | 19.17 |                                     |
| Debu (%)                  | 37.90 |                                     |
| Liat (%)                  | 42.93 |                                     |

Tabel Lampiran 2. Hasil Analisis Kimia Dolomit

| Kandungan Dolomit | Nilai |
|-------------------|-------|
| MgO (%)           | 20    |
| CaO (%)           | 30    |

Sumber : Kertopaten Trading, Surabaya

Tabel Lampiran 3. Sifat Kimia Pupuk Lepas Terkendali Palafert PT. Pasir Maung Agritech Pasir Maung, Bogor.

| Sifat Kimia Pupuk                 | Sumber   | Nilai |
|-----------------------------------|--|-------|
| pH                                | *  | 6.24  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | 8.85  |
| K <sub>2</sub> O (%)              | KCl  | 11.45 |
| CaO (%)                           | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>              | 6.41  |
| MgO (%)                           | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>              | 3.77  |
| N (%)                             | CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>                | 15.08 |

Tabel Lampiran 4. Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat Tanah

| Sifat Kimia Tanah                  | Sangat Rendah | Rendah      | Sedang      | Tinggi      | Sangat Tinggi |         |
|------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------|
| N-total (%)                        | < 0.10        | 0.10 - 0.20 | 0.21 - 0.50 | 0.51 - 0.75 | > 0.75        |         |
| C-org (%)                          | <1.0          | 1.0 - 2.0   | 2.01 - 3.00 | 3.01 - 5.0  | > 5.0         |         |
| C/N                                | < 5           | 5 - 10      | 11 - 15     | 16 - 25     | > 25          |         |
| P-tersedia (ppm)                   | < 4           | 5 - 7       | 8 - 10      | 11 - 15     | > 16          |         |
| KTK (me/100 g)                     | < 5           | 5 - 16      | 17 - 24     | 25 - 40     | > 40          |         |
| Basa-basa dapat ditukar (me/100 g) |               |             |             |             |               |         |
| K                                  | < 0.1         | 0.1 - 0.3   | 0.4 - 0.5   | 0.6 - 1.0   | > 1.0         |         |
| Ca                                 | < 2.0         | 2.0 - 5.0   | 6.0 - 10    | 11 - 20     | > 20          |         |
| Mg                                 | < 0.3         | 0.4 - 1.0   | 1.1 - 2.0   | 2.1 - 8.0   | > 8.0         |         |
| Na                                 | < 0.1         | 0.1 - 0.3   | 0.4 - 0.7   | 0.8 - 10    | > 10          |         |
| KB (%)                             | < 20          | 20 - 40     | 41 - 60     | 61 - 80     | > 80          |         |
| Kejenuhan Al (%)                   | < 5           | 5 - 10      | 11 - 20     | 21 - 24     | >24           |         |
| -----                              |               |             |             |             |               |         |
| Reaksi Tanah                       | Sangat Masam  | Masam       | Agak Masam  | Netral      | Agak Alkalin  | Alkalin |
| -----                              |               |             |             |             |               |         |
| pH(H <sub>2</sub> )                | < 4.5         | 4.5 - 5.5   | 5.6 - 6.5   | 6.6 - 7.5   | 7.6 - 8.5     | > 8.5   |

Sumber: Team Survey Tanah IPB, 1981. Pemetaan Tanah Semi Detail Daerah Kubang Ujo (WPP XXII/C) Propinsi Jambi, Kerjasama Proyek Penelitian Tanah dengan Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Tabel Lampiran 5. Hasil Pengukuran pH H<sub>2</sub>O, N-total, KTK Tanah dan Al-dd Tanah.

| Perlakuan | pH  |     |     | N    |      |      | KTK   |       |       | Al-dd |      |      |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|           | 1   | 2   | 3   | 1    | 2    | 3    | 1     | 2     | 3     | 1     | 2    | 3    |
| POKO      | 4.9 | 5.1 | 5.0 | 0.13 | 0.11 | 0.12 | 12.98 | 13.24 | 12.69 | 3.62  | 3.74 | 3.72 |
| K1        | 6.2 | 6.6 | 6.4 | 0.13 | 0.11 | 0.09 | 10.86 | 11.04 | 10.71 | 1.62  | 1.44 | 2.71 |
| K2        | 6.5 | 6.4 | 6.0 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 12.19 | 12.06 | 12.26 | 1.02  | 1.46 | 1.22 |
| K3        | 7.0 | 7.1 | 7.0 | 0.18 | 0.16 | 0.18 | 10.06 | 10.11 | 10.07 | 0.28  | 1.00 | 0.92 |
| P1KO      | 5.2 | 4.9 | 5.2 | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 13.25 | 13.30 | 12.99 | 3.76  | 3.14 | 3.09 |
| K1        | 5.9 | 5.8 | 6.3 | 0.22 | 0.19 | 0.16 | 12.41 | 12.66 | 12.26 | 2.91  | 2.16 | 2.72 |
| K2        | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 0.21 | 0.16 | 0.17 | 15.52 | 15.84 | 15.42 | 1.02  | 0.99 | 1.46 |
| K3        | 6.8 | 6.9 | 6.9 | 0.16 | 0.14 | 0.14 | 14.10 | 14.30 | 14.15 | 0.23  | 0.26 | 0.31 |
| P2KO      | 5.1 | 4.9 | 5.3 | 0.17 | 0.16 | 0.18 | 10.15 | 9.86  | 9.94  | 3.81  | 3.92 | 3.55 |
| K1        | 5.8 | 5.6 | 6.0 | 0.15 | 0.20 | 0.22 | 14.50 | 13.61 | 14.91 | 2.71  | 2.70 | 2.44 |
| K2        | 6.6 | 6.8 | 6.8 | 0.19 | 0.21 | 0.20 | 13.10 | 12.71 | 12.92 | 1.40  | 1.92 | 1.86 |
| K3        | 6.9 | 6.6 | 6.9 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | 15.46 | 14.69 | 14.14 | 0.72  | 1.73 | 2.15 |
| NPKkapur  | 6.4 | 6.6 | 6.9 | 0.23 | 0.25 | 0.24 | 15.16 | 15.60 | 15.01 | 1.12  | 1.69 | 1.10 |

Tabel Lampiran 6. Hasil Pengukuran Basa-basa Dapat Ditukar Tanah

| Perlakuan | K-dd |      |      | Ca-dd |       |       | Mg-dd |      |      | Na-dd |      |      |
|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|
|           | 1    | 2    | 3    | 1     | 2     | 3     | 1     | 2    | 3    | 1     | 2    | 3    |
| POKO      | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 1.35  | 1.20  | 1.54  | 0.36  | 0.52 | 0.14 | 0.15  | 0.25 | 0.30 |
| K1        | 0.13 | 0.14 | 0.12 | 7.79  | 7.00  | 8.42  | 2.86  | 3.04 | 2.90 | 0.26  | 0.32 | 0.32 |
| K2        | 0.34 | 0.44 | 0.39 | 10.64 | 10.22 | 11.06 | 3.76  | 4.01 | 3.62 | 0.26  | 0.29 | 0.34 |
| K3        | 0.15 | 0.13 | 0.13 | 11.86 | 12.04 | 11.22 | 4.10  | 4.22 | 3.98 | 0.27  | 0.26 | 0.28 |
| P1KO      | 0.20 | 0.16 | 0.14 | 3.04  | 2.59  | 2.22  | 0.64  | 0.51 | 0.48 | 0.11  | 0.30 | 0.29 |
| K1        | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 6.50  | 6.20  | 6.11  | 2.15  | 1.96 | 1.98 | 0.15  | 0.31 | 0.30 |
| K2        | 0.19 | 0.18 | 0.20 | 11.84 | 12.86 | 13.52 | 4.82  | 4.71 | 5.01 | 0.23  | 0.29 | 0.31 |
| K3        | 0.19 | 0.22 | 0.23 | 7.06  | 7.24  | 7.51  | 2.66  | 2.55 | 2.71 | 0.20  | 0.22 | 0.26 |
| P2KO      | 0.20 | 0.17 | 0.17 | 3.42  | 2.81  | 2.85  | 1.01  | 0.86 | 0.91 | 0.36  | 0.28 | 0.25 |
| K1        | 0.18 | 0.13 | 0.14 | 6.60  | 6.06  | 6.34  | 2.24  | 2.06 | 2.09 | 0.31  | 0.28 | 0.31 |
| K2        | 0.23 | 0.20 | 0.20 | 8.64  | 8.10  | 7.82  | 3.09  | 3.42 | 2.89 | 0.32  | 0.28 | 0.31 |
| K3        | 0.16 | 0.15 | 0.17 | 9.66  | 9.42  | 9.28  | 3.46  | 3.67 | 3.49 | 0.26  | 0.29 | 0.32 |
| NPKkapur  | 0.32 | 0.34 | 0.36 | 9.80  | 9.46  | 9.48  | 3.56  | 3.70 | 3.91 | 0.30  | 0.29 | 0.28 |

Tabel Lampiran 7. Hasil Pengukuran P-tersedia Tanah, Bobot Brangkasan Kering, Bobot Biji dan Tinggi Tanaman

| Perlakuan | P(ppm) |      |      | B. Brangkasan (gr) |       |       | B. Biji (gr) |       |       | TTH 8 (cm) |       |       |
|-----------|--------|------|------|--------------------|-------|-------|--------------|-------|-------|------------|-------|-------|
|           | 1      | 2    | 3    | 1                  | 2     | 3     | 1            | 2     | 3     | 1          | 2     | 3     |
|           | POK0   | 4.00 | 3.91 | 3.92               | 120.5 | 160.2 | 135.6        | 31.6  | 67.6  | 51.1       | 37.49 | 49.26 |
| K1        | 4.86   | 5.09 | 5.21 | 160.8              | 150.1 | 160.3 | 62.6         | 77.5  | 62.1  | 50.33      | 52.41 | 54.47 |
| K2        | 5.72   | 5.81 | 6.02 | 135.6              | 110.9 | 195.7 | 83.3         | 81.4  | 37.7  | 49.93      | 54.81 | 51.37 |
| K3        | 5.88   | 6.09 | 5.11 | 120.5              | 170.8 | 131.4 | 39.2         | 44.5  | 38.4  | 45.43      | 48.91 | 55.50 |
| PK0       | 4.21   | 3.99 | 4.01 | 130.1              | 145.5 | 131.2 | 56.0         | 52.2  | 59.9  | 45.50      | 54.31 | 49.33 |
| K1        | 5.07   | 6.11 | 5.92 | 150.6              | 159.5 | 151.3 | 46.5         | 64.1  | 63.3  | 50.33      | 60.50 | 61.21 |
| K2        | 6.91   | 7.09 | 7.11 | 160.8              | 160.9 | 195.1 | 109.2        | 107.5 | 115.3 | 56.71      | 60.00 | 61.50 |
| K3        | 7.01   | 7.23 | 7.33 | 160.5              | 190.5 | 205.2 | 82.9         | 91.2  | 98.3  | 56.73      | 63.33 | 61.33 |
| P2K0      | 4.06   | 4.01 | 4.31 | 150.3              | 160.5 | 195.6 | 39.1         | 50.6  | 35.5  | 57.81      | 60.50 | 57.50 |
| K1        | 5.02   | 5.11 | 5.01 | 185.4              | 175.8 | 185.5 | 71.2         | 79.3  | 50.0  | 55.31      | 58.27 | 60.50 |
| K2        | 6.98   | 6.01 | 6.32 | 185.2              | 190.5 | 185.9 | 74.7         | 83.5  | 95.4  | 56.17      | 60.43 | 55.50 |
| K3        | 7.67   | 7.07 | 7.99 | 190.8              | 195.4 | 175.5 | 104.7        | 104.1 | 105.4 | 59.43      | 61.47 | 62.17 |
| NPKkapur  | 8.22   | 8.11 | 7.96 | 165.8              | 150.4 | 191.1 | 144.5        | 78.7  | 80.6  | 62.17      | 65.43 | 59.41 |

Tabel Lampiran 8. Hasil Pengukuran Kadar Hara Daun Kacang Tanah

| Perlakuan | Kadar Hara (%) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N              |      |      | P    |      |      | K    |      |      | Ca   |      |      | Mg   |      |      |
|           | 1              | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    |
| POK0      | 2.98           | 2.87 | 2.71 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 1.43 | 1.69 | 1.51 | 1.20 | 1.25 | 1.29 | 0.30 | 0.29 | 0.28 |
| K1        | 3.02           | 2.96 | 3.09 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 1.69 | 1.76 | 1.80 | 1.21 | 1.28 | 1.30 | 0.39 | 0.29 | 0.34 |
| K2        | 3.51           | 3.42 | 3.39 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 2.21 | 2.10 | 1.96 | 1.42 | 1.41 | 1.31 | 0.41 | 0.42 | 0.43 |
| K3        | 3.51           | 3.60 | 3.49 | 0.21 | 0.22 | 0.24 | 2.27 | 1.99 | 2.33 | 1.32 | 1.31 | 1.29 | 0.44 | 0.46 | 0.50 |
| PK0       | 3.49           | 3.30 | 3.50 | 0.21 | 0.22 | 0.24 | 1.70 | 1.79 | 1.91 | 1.27 | 1.29 | 1.35 | 0.35 | 0.34 | 0.35 |
| K1        | 3.68           | 3.51 | 3.47 | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 2.39 | 2.21 | 2.19 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 0.55 | 0.52 | 0.57 |
| K2        | 4.22           | 4.31 | 4.29 | 0.32 | 0.31 | 0.35 | 2.51 | 2.46 | 2.49 | 1.49 | 1.52 | 1.52 | 0.51 | 0.49 | 0.53 |
| K3        | 3.46           | 3.96 | 4.17 | 0.31 | 0.33 | 0.33 | 2.46 | 2.46 | 2.71 | 1.44 | 1.56 | 1.60 | 0.67 | 0.60 | 0.65 |
| P2K0      | 3.62           | 3.42 | 3.73 | 0.22 | 0.25 | 0.27 | 2.00 | 2.13 | 2.11 | 1.29 | 1.29 | 1.34 | 0.51 | 0.49 | 0.55 |
| K1        | 3.87           | 3.99 | 4.01 | 0.31 | 0.29 | 0.33 | 2.52 | 2.60 | 2.49 | 1.30 | 1.39 | 1.40 | 0.55 | 0.60 | 0.55 |
| K2        | 4.11           | 4.26 | 4.51 | 0.35 | 0.34 | 0.34 | 2.87 | 2.88 | 2.71 | 1.51 | 1.56 | 1.25 | 0.80 | 0.77 | 0.71 |
| K3        | 4.30           | 4.39 | 4.62 | 0.38 | 0.39 | 0.32 | 3.22 | 3.01 | 3.06 | 1.36 | 1.42 | 1.39 | 0.72 | 0.74 | 0.77 |
| NPKkapur  | 4.32           | 4.55 | 4.26 | 0.31 | 0.28 | 0.36 | 3.06 | 3.26 | 3.01 | 1.34 | 1.47 | 1.46 | 0.69 | 0.81 | 0.76 |

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam pH-tanah

| Sumber               | db | JK    | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|-------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |       |       |          |
| -----                |    |       |       |          |
| Total                | 35 | 1.608 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.016 | 0.008 | 0.440    |
| P                    | 2  | 0.072 | 0.036 | 1.987    |
| K                    | 3  | 0.281 | 0.093 | 5.161*   |
| P X K                | 6  | 0.838 | 0.139 | 7.684*   |
| Galat                | 22 | 0.400 | 0.018 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |       |       |          |
| -----                |    |       |       |          |
| Total                | 38 | 1.655 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.030 | 0.015 | 0.836    |
| Perlakuan            | 12 | 1.192 | 0.099 | 5.505*   |
| Galat                | 24 | 0.433 | 0.018 |          |

cv = 2.85 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Al-dd Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|--------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |       |          |
| -----                |    |        |       |          |
| Total                | 35 | 21.123 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.051  | 0.025 | 0.079    |
| P                    | 2  | 1.088  | 0.544 | 1.672    |
| K                    | 3  | 4.327  | 1.442 | 4.433*   |
| P X K                | 6  | 8.500  | 1.416 | 4.354*   |
| Galat                | 22 | 7.156  | 0.325 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |       |          |
| -----                |    |        |       |          |
| Total                | 38 | 21.400 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.070  | 0.035 | 0.118    |
| Perlakuan            | 12 | 14.163 | 1.180 | 3.952*   |
| Galat                | 24 | 7.167  | 0.298 |          |

cv = 18.21 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam KTK Tanah.

| Sumber               | db | JK      | KT     | F-hitung |
|----------------------|----|---------|--------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |         |        |          |
| Total                | 35 | 106.874 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.052   | 0.026  | 0.382    |
| P                    | 2  | 33.077  | 16.538 | 239.391* |
| K                    | 3  | 11.226  | 3.742  | 54.168*  |
| P X K                | 6  | 60.997  | 10.166 | 147.154* |
| Galat                | 22 | 1.519   | 0.069  |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |         |        |          |
| Total                | 38 | 124.729 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.102   | 0.051  | 0.747    |
| Perlakuan            | 12 | 122.980 | 10.248 | 149.399* |
| Galat                | 24 | 1.646   | 0.068  |          |

cv = 2.46 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 12. Analisis Ragam N-total Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung |
|----------------------|----|--------|--------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |          |
| Total                | 35 | 0.0363 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0007 | 0.0003 | 1.0324   |
| P                    | 2  | 0.0062 | 0.0031 | 8.4078*  |
| K                    | 3  | 0.0075 | 0.0025 | 6.7143*  |
| P X K                | 6  | 0.0135 | 0.0022 | 6.0310*  |
| Galat                | 22 | 0.0082 | 0.0003 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |          |
| Total                | 38 | 0.0537 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0005 | 0.0002 | 0.7990   |
| Perlakuan            | 12 | 0.0445 | 0.0037 | 0.3388*  |
| Galat                | 24 | 0.0086 | 0.0003 |          |

cv = 11.09 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 13. Analisis Ragam P-tersedia Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung |
|----------------------|----|--------|--------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |          |
| Total                | 35 | 53.710 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.036  | 0.018  | 0.174    |
| P                    | 2  | 4.902  | 2.451  | 23.273*  |
| K                    | 3  | 42.409 | 14.136 | 134.226* |
| P X K                | 6  | 4.044  | 0.674  | 6.400*   |
| Galat                | 22 | 2.317  | 0.105  |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |          |
| Total                | 38 | 70.408 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.018  | 0.009  | 0.093    |
| Perlakuan            | 12 | 68.020 | 5.668  | 57.417*  |
| Galat                | 24 | 2.369  | 0.098  |          |

cv = 7.42 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 14. Analisis Ragam K-dd Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung |
|----------------------|----|--------|--------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |          |
| Total                | 35 | 0.1682 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0007 | 0.0003 | 0.6945   |
| P                    | 2  | 0.0054 | 0.0027 | 5.2496   |
| K                    | 3  | 0.0718 | 0.0239 | 46.4104  |
| P X K                | 6  | 0.0789 | 0.0131 | 25.5082  |
| Galat                | 22 | 0.0113 | 0.0005 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |          |
| Total                | 38 | 0.2334 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0003 | 0.0001 | 0.3090   |
| Perlakuan            | 12 | 0.2206 | 0.0183 | 35.1741* |
| Galat                | 24 | 0.0125 | 0.0005 |          |

cv = 12.11 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 15. Analisis Ragam Mg-dd Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung  |
|----------------------|----|--------|--------|-----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |           |
| Total                | 35 | 68.559 |        |           |
| Blok                 | 2  | 0.078  | 0.039  | 2.076     |
| P                    | 2  | 0.853  | 0.426  | 22.660    |
| K                    | 3  | 58.329 | 19.443 | 1032.253* |
| P X K                | 6  | 8.883  | 1.480  | 78.604*   |
| Galat                | 22 | 0.414  | 0.018  |           |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |           |
| Total                | 38 | 72.241 |        |           |
| Blok                 | 2  | 0.048  | 0.024  | 1.145     |
| Perlakuan            | 12 | 71.686 | 5.973  | 283.155*  |
| Galat                | 24 | 0.506  | 0.021  |           |

cv = 5.34 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 16. Analisis Ragam Ca-dd Tanah.

| Sumber               | db | JK      | KT      | F-hitung |
|----------------------|----|---------|---------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |         |         |          |
| Total                | 35 | 434.194 |         |          |
| Blok                 | 2  | 0.328   | 0.164   | 0.854    |
| P                    | 2  | 7.470   | 3.735   | 19.422   |
| K                    | 3  | 360.225 | 120.075 | 24.368*  |
| P X K                | 6  | 61.938  | 10.323  | 53.677*  |
| Galat                | 22 | 4.230   | 0.192   |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |         |         |          |
| Total                | 38 | 448.940 |         |          |
| Blok                 | 2  | 0.365   | 0.182   | 1.027    |
| Perlakuan            | 12 | 444.308 | 37.025  | 208.246* |
| Galat                | 24 | 4.267   | 0.177   |          |

cv = 6.02 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 17. Analisis Ragam Na-dd Tanah.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung |
|----------------------|----|--------|--------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |          |
| -----                |    |        |        |          |
| Total                | 35 | 0.0999 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0215 | 0.0107 | 4.7412   |
| P                    | 2  | 0.0150 | 0.0075 | 3.3118   |
| K                    | 3  | 0.0088 | 0.0029 | 1.3044   |
| P X K                | 6  | 0.0046 | 0.0007 | 0.3429   |
| Galat                | 22 | 0.0498 | 0.0022 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |          |
| -----                |    |        |        |          |
| Total                | 38 | 0.1009 |        |          |
| Blok                 | 2  | 0.0187 | 0.0093 | 4.2695   |
| Perlakuan            | 12 | 0.0293 | 0.0024 | 1.1118*  |
| Galat                | 24 | 0.0528 | 0.0022 |          |

cv = 17.36 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 18. Analisis Ragam Tinggi Tanaman.

| Sumber               | db | JK       | KT      | F-hitung |
|----------------------|----|----------|---------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |          |         |          |
| -----                |    |          |         |          |
| Total                | 35 | 1301.743 |         |          |
| Blok                 | 2  | 195.099  | 97.549  | 0.214    |
| P                    | 2  | 672.791  | 336.395 | 4.191*   |
| K                    | 3  | 221.338  | 73.779  | 2.851*   |
| P X K                | 6  | 141.484  | 23.580  | 7.303*   |
| Galat                | 22 | 71.029   | 3.228   |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |          |         |          |
| -----                |    |          |         |          |
| Total                | 38 | 1457.617 |         |          |
| Blok                 | 2  | 180.307  | 90.153  | 5.211    |
| Perlakuan            | 12 | 1191.487 | 99.290  | 7.766*   |
| Galat                | 24 | 85.822   | 3.575   |          |

cv = 4.5 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 19. Analisis Ragam Berat Kering Brangkasan.

| Sumber               | db | JK        | KT       | F-hitung |
|----------------------|----|-----------|----------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |           |          |          |
| -----                |    |           |          |          |
| Total                | 35 | 17671.980 |          |          |
| Blok                 | 2  | 641.250   | 320.625  | 2.275    |
| P                    | 2  | 7703.902  | 3851.951 | 27.334*  |
| K                    | 3  | 3691.032  | 1230.344 | 8.730*   |
| P X K                | 6  | 2535.537  | 422.589  | 2.998*   |
| Galat                | 22 | 3100.262  | 140.921  |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |           |          |          |
| -----                |    |           |          |          |
| Total                | 38 | 17830.050 |          |          |
| Blok                 | 2  | 484.933   | 242.466  | 1.704    |
| Perlakuan            | 12 | 13931.450 | 1160.954 | 8.162*   |
| Galat                | 24 | 3413.666  | 142.236  |          |

cv = 13.43 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 20. Analisis Ragam Berat Kering Biji.

| Sumber               | db | JK       | KT      | F-hitung |
|----------------------|----|----------|---------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |          |         |          |
| -----                |    |          |         |          |
| Total                | 35 | 16195.14 |         |          |
| Blok                 | 2  | 779.65   | 389.82  | 6.91     |
| P                    | 2  | 3687.95  | 1843.97 | 32.70*   |
| K                    | 3  | 5048.43  | 1682.81 | 29.84*   |
| P X K                | 6  | 5438.60  | 906.43  | 16.07*   |
| Galat                | 22 | 1240.49  | 56.38   |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |          |         |          |
| -----                |    |          |         |          |
| Total                | 38 | 18745.03 |         |          |
| Blok                 | 2  | 762.11   | 381.05  | 7.19     |
| Perlakuan            | 12 | 16712.27 | 392.68  | 26.30*   |
| Galat                | 24 | 1270.64  | 52.94   |          |

cv = 99.24 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 21. Analisis Ragam Kadar Hara N-daun.

| Sumber               | db | JK    | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|-------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |       |       |          |
| Total                | 35 | 8.581 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.062 | 0.031 | 1.461    |
| P                    | 2  | 4.713 | 2.356 | 109.479* |
| K                    | 3  | 3.024 | 1.008 | 46.838*  |
| P X K                | 6  | 0.307 | 0.051 | 2.380*   |
| Galat                | 22 | 0.473 | 0.021 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |       |       |          |
| Total                | 38 | 9.923 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.051 | 0.025 | 1.153    |
| Perlakuan            | 12 | 9.340 | 0.778 | 35.102*  |
| Galat                | 24 | 0.532 | 0.022 |          |

cv = 4.11 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 22. Analisis Ragam Kadar Hara P-daun.

| Sumber               | db | JK     | KT     | F-hitung  |
|----------------------|----|--------|--------|-----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |        |        |           |
| Total                | 35 | 0.1082 |        |           |
| Blok                 | 2  | 0.0003 | 0.0001 | 1.2905    |
| P                    | 2  | 0.0692 | 0.0346 | 255.2122* |
| K                    | 3  | 0.0313 | 0.0104 | 77.0409*  |
| P X K                | 6  | 0.0043 | 0.0007 | 5.3873*   |
| Galat                | 22 | 0.0029 | 0.0001 |           |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |        |        |           |
| Total                | 38 | 0.1165 |        |           |
| Blok                 | 2  | 0.0010 | 0.0005 | 2.1558    |
| Perlakuan            | 12 | 0.1099 | 0.0091 | 39.3015*  |
| Galat                | 24 | 0.0055 | 0.0002 |           |

cv = 6.42 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 23. Analisis Ragam Kadar Hara K-daun.

| Sumber               | db | JK    | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|-------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |       |       |          |
| Total                | 35 | 7.097 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.001 | 0.001 | 0.073    |
| P                    | 2  | 3.264 | 1.632 | 125.826* |
| K                    | 3  | 3.390 | 1.130 | 87.119*  |
| P X K                | 6  | 0.155 | 0.025 | 2.002*   |
| Galat                | 22 | 0.285 | 0.012 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |       |       |          |
| Total                | 38 | 9.100 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.001 | 0.001 | 0.005    |
| Perlakuan            | 12 | 8.778 | 0.731 | 54.502*  |
| Galat                | 24 | 0.322 | 0.013 |          |

cv = 5.02 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 24. Analisis Ragam Kadar Hara Ca-daun.

| Sumber               | db | JK    | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|-------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |       |       |          |
| Total                | 35 | 0.380 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.007 | 0.003 | 0.880    |
| P                    | 2  | 0.073 | 0.036 | 8.672*   |
| K                    | 3  | 0.157 | 0.052 | 12.430*  |
| P X K                | 6  | 0.048 | 0.008 | 1.933*   |
| Galat                | 22 | 0.092 | 0.004 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |       |       |          |
| Total                | 38 | 0.401 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.012 | 0.006 | 1.470    |
| Perlakuan            | 12 | 0.290 | 0.024 | 5.891*   |
| Galat                | 24 | 0.098 | 0.004 |          |

cv = 4.69 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %

Tabel Lampiran 25. Analisis Ragam Kadar hara Mg-daun.

| Sumber               | db | JK    | KT    | F-hitung |
|----------------------|----|-------|-------|----------|
| <b>Faktorial</b>     |    |       |       |          |
| Total                | 35 | 0.770 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.002 | 0.001 | 1.916    |
| P                    | 2  | 0.432 | 0.216 | 447.822* |
| K                    | 3  | 0.280 | 0.093 | 193.514* |
| P X K                | 6  | 0.045 | 0.007 | 15.735*  |
| Galat                | 22 | 0.010 | 0.001 |          |
| <b>Acak Kelompok</b> |    |       |       |          |
| Total                | 38 | 0.938 |       |          |
| Blok                 | 2  | 0.002 | 0.002 | 1.068    |
| Perlakuan            | 12 | 0.917 | 0.076 | 94.857*  |
| Galat                | 24 | 0.019 | 0.001 |          |

cv = 9.69 %

Keterangan : \* nyata pada taraf 5 %