PENGARUH PEMOTONGAN TUNGGUL PADI PEMUPUKAN KALIUM DAN NITROGEN SUSULAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TUNGGAK (Vigna unguiculata (L) Walp) DI LAHAN SAWAH

16-12-92
—
1 (satu)
H
95 29 05 403

O l e h

HETTY YANTY BUBUN

88 05 026

JURUSAN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

1992

RINGKASAN

HETTY YANTY BUBUN (88 05 026). Pengaruh Pemotongan Tunggul Padi, Pemupukan Kalium dan Nitrogen Susulan Melalui Tanah dan Daun Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tunggak (Vigna unguiculata (L) Walp) di Lahan Sawah (dibawah bimbingan SOLO S.R. SAMOSIR, F.X. DJUHARTONO dan NY. ERNAENY SUDIYONO).

Percobaan ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemotongan tunggul padi dari sisa tanaman padi sebelumnya, pemberian pupuk KCl melalui tanah dan pemberian pupuk nitrogen susulan baik melalui tanah maupun melalui daun terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tunggak yang ditanam di lahan sawah sesudah panen padi rendengan

Percobaan ini dilaksanakan pada lahan sawah tadah hujan, kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin di Tamalanrea, Kotamadya Ujung Pandang, Propinsi Sulawesi Selatan, yang berlangsung dari pertengahan Mei sampai akhir Oktober 1992.

Percobaan ini disusun dengan menggunakan Rancangan Faktorial yang disusun secara kelompok dengan 3 ulangan untuk menguji kombinasi lengkap 3 faktor terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tunggak. Faktor pertama terdiri dari perlakuan tanpa pemotongan tunggul padi yang tersisa sesudah panen dan dengan pemotongan tunggul tepat diatas permukaan tanah. Faktor kedua adalah pemupukan KCl yang

terdiri dari tanpa pemberian pupuk KCl dan dengan pemberian pupuk KCl sebanyak 100 kg/ha. Faktor ketiga terdiri dari tanpa pemberian pupuk nitrogen susulan, pupuk nitrogen (urea sebanyak 50 kg/ha) diberikan melalui tanah yang diletakkan secara tugal diantara 2 tanaman dan diantara 4 tanaman dan pupuk nitrogen susulan (urea sebanyak 50 kg/ha dicampur dengan Fosfo-N sebanyak 3 liter/ha) yang diberikan dengan cara penyemprotan pada daun .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa :

a. Pemotongan tunggul padi berpengaruh hanya terhadap pertumbuhan tanaman sampai umur 30 HST tanpa mempengaruhi produksi dan berat kering brangkasan.
b. Pemberian nitrogen susulan melalui tanah meningkatkan secara nyata jumlah polong berisi, produksi biji kering, bobot 100 biji dan ratio berat kering biji terhadap berat kering brangkasan. Pemberian pupuk nitrogen susulan melalui satu lubang tugalan diantara 2 dan 4 tanaman tidak memberikan pengaruh pada berbagai parameter tersebut.
c. Penyemprotan urea bersama Fosfo-N meningkatkan secara nyata jumlah polong berisi, produksi biji kering, bobot 100 biji dan ratio berat kering biji terhadap berat kering brangkasan, tetapi tidak memberikan perbedaan nyata dalam berat kering brangkasan.

d. Pemupukan kalium bersama pupuk nitrogen susulan melalui daun meningkatkan produksi biji kering dari 1672 kg/ha (kontrol) menjadi 2208 kg/ha, berarti perlakuan tersebut meningkatkan hasil 32%.

e. Pemberian nitrogen susulan baik melalui tanah maupun melalui daun meningkatkan kadar N dan P (tidak nyata) dan jumlah N (tidak nyata) serta jumlah P (nyata) yang diserap dalam biji. Pemberian pupuk melalui daun tidak memberikan hasil yang berbeda dalam jumlah P yang diserap, tetapi menyebabkan lebih banyak N dibandingkan dengan yang diberikan melalui satu lubang pada tanah untuk 4 tanaman.

JUDUL PENELITIAN : PENGARUH PEMOTONGAN TUNGGUL PADI, PEMUPUKAN KALIUM DAN NITROGEN SUSULAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TUNGGAK (Vigna unguiculata (L) Walp) DI LAHAN SAWAH

NAMA MAHASISWA : HETTY YANTY BUBUN

NOMOR POKOK : 88 05 026

Menyetujui :

16/12-92

Dr. Ir. Solo S.R. Samosir, MSc
Dosen Pembimbing

Ir. F.X. Djuhartono, MS
Dosen Pembimbing

Ir. Ny. Ernaeny Sudiyono
Dosen Pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Esa atas segala berkat dan bimbingan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan percobaan lapang dan laporan ini dengan baik.

Dengan selesainya percobaan lapang dan penyusunan laporan ini, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Solo S.R. Samosir MSc, Bapak Ir. F.X. Djuhartono MS, dan Ibu Ir. Ny. Ernaeny Sudiyono selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis sejak perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga selesainya penulisan laporan ini.

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Ir. Anton Monde yang dengan baik hati menyediakan data curah hujan yang sangat dibutuhkan dalam penulisan laporan ini.

Pada kesempatan ini pula saya menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh staf Fakultas Pertanian UNHAS khususnya dari Jurusan Ilmu Tanah yang telah banyak membantu saya selama menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin.

Terima kasih saya ucapkan kepada saudara Petrus E. Paembonan serta seluruh rekan-rekan mahasiswa jurusan Ilmu Tanah yang telah banyak membantu dan memberikan perhatian kepada penulis terutama dalam pelaksanaan penelitian.

Kepada ayahanda Luther Bubun (alm) khususnya Ibunda E.B Tandungan yang dengan segala kemampuan dan jerih payah diiringi kasih sayang dan doa restu, saya ucapkan rasa hormat dan terima kasih yang tidak terhingga. Demikian pula kepada saudara-saudara yang kekasih serta segenap keluarga saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan dorongannya yang diberikan kepada penulis.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat.

Ujung Pandang, Oktober 1992.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

- DAFTAR TABEL x
- DAFTAR GAMBAR xii

I. PENDAHULUAN 1

II. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1. Kacang Tunggak 5

2.2. Tanah Sawah 6

2.3. Nitrogen dan Pertumbuhan Kacang-kacangan .. 9

2.4. Kalium 10

2.5. Pemupukan melalui daun 12

2.6. Absorpsi Hara Melalui Akar dan Daun 14

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN 16

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian 16

3.2. Bahan dan Metode 16

3.3. Pelaksanaan Percobaan 17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 22

4.1. Hasil 22

1.1. Analisa Tanah 22

1.2. Curah Hujan dan Kadar Air Tanah 22

1.3. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman 25

Halaman

4.2. Pembahasan 32

V. KESIMPULAN DAN SARAN 38

5.1. Kesimpulan 38

5.2. Saran 39

DAFTAR PUSTAKA 40

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Susunan Perlakuan	18
2.	Sifat Fisik dan Kimia Tanah Podsolik Merah asal Tamalanrea	23
3.	Tinggi Tanaman Kacang Tunggak pada 30 HST dan pada Saat Panen	26
4.	Persentase Tanaman yang Mengeluarkan Sulur .	27
5.	Jumlah Polong Berisi	28
6.	Berat Kering Biji (kg/ha) dan Bobot 100 Biji Kering (gr)	29
7.	Berat Kering Brangkasan (kg/ha) dan Berat Kering Biji per Berat Kering Brangkasan.....	31
8.	Kadar (%) dan Jumlah (kg/ha) N dan P yang Diserap Dalam Biji	31

Lampiran

1.	Curah Hujan di Kebun Percobaan Tamalanrea dalam Bulan Maret sampai Juli 1992 (mm)	45
2.	Pengamatan Kadar Air tanah (%) Selama Pertumbuhan Kacang Tunggak	46
3.	Tinggi Tanaman pada Umur 30 HST	47
4.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman pada Umur 30 HST .	48
5.	Tinggi Tanaman pada Saat Panen	49
6.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman pada Saat Panen ..	50
7.	Jumlah Sulur Tanaman Per Petak (dari jumlah 96 tanaman perpetak)	51

Halaman

8. Sidik Ragam Jumlah Sulur Tanaman per Petak pada Umur 45 HST 52

9. Jumlah Polong Berisi per Petak 53

10. Sidik Ragam Jumlah Polong Berisi perpetak ... 54

11. Berat Biji Kering (gr/petak) 55

12. Sidik Ragam Berat Biji Kering 56

13. Berat Biji Kering (kg/ha) 57

14. Bobot 100 Biji Kering (gram) 58

15. Sidik Ragam Bobot 100 Biji 59

16. Berat Kering Brangkasan (kg/ha) 60

17. Ratio Berat Kering Biji terhadap Berat Kering Brangkasan 61

18. Sidik Ragam Ratio Berat Kering Biji terhadap Berat Kering Brangkasan 62

19. Kadar N pada Biji Kacang Tunggak (%) 63

20. Banyaknya N yang Diserap pada Biji Kacang Tunggak (kg/ha) 63

21. Sidik Ragam Serapan N pada Biji 63

22. Kadar P pada Biji Kacang Tunggak (%) 64

23. Banyaknya P yang Diserap pada Biji Kacang Tunggak (kg/ha) 64

24. Sidik Ragam Serapan Hara P pada Biji 64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Curah Hujan dan Kadar Air Tanah pada Berbagai Waktu	24

Lampiran

1.	Denah letak Percobaan di Lapang	44

I. P E N D A H U L U A N

Salah satu kebijakan pembangunan pertanian dalam sistem usahatani adalah penggunaan teknologi hemat lahan Teknologi seperti ini sering dikaitkan dengan pola tanam ganda (Widiyati dkk., 1986), termasuk diantaranya adalah pemanfaatan lahan sawah pada musim kemarau sesudah panen padi rendengan.

Dari sekitar 600 000 ha luas lahan sawah di Sulawesi Selatan, hanya 160 000 ha yang dapat ditanami dua kali dalam setahun. Dari luasan tersebut baru sekitar 88 000 dimanfaatkan petani untuk pertanaman palawija, selebihnya dibiarkan bero (Basir, 1990).

Pemanfaatan lahan sawah sesudah panen padi rendengan pada musim kemarau akan memberikan keuntungan karena meningkatkan produktivitas lahan dan menciptakan lapangan kerja bagi petani. Untuk penanaman palawija di lahan sawah sesudah panen padi rendengan perlu diperhatikan beberapa hal seperti menanam lebih awal agar persediaan air yang masih tersisa setelah panen padi dapat dimanfaatkan tanaman, memilih tanaman yang lebih tahan kekeringan atau berumur pendek agar terhindar dari dari kekeringan, dan menggunakan mulsa agar kehilangan air langsung dari tanah dapat berkurang (Samosir, 1992). Kacang tunggak (Vigna unguiculata (L) Walp) merupakan

salah satu tanaman yang dapat memenuhi harapan tersebut. Kacang tunggak lebih tahan kekeringan dibanding dengan kacang-kacangan lainnya seperti kedelai dan berumur lebih pendek (Nangju dan Kang, 1989 ; Wien dan Summerfield, 1984).

Pertumbuhan tanaman kacang tunggak seperti juga jenis kacang-kacangan lainnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain adalah ketersediaan unsur hara khususnya nitrogen pada periode awal pertumbuhan (Bernhard, 1976). Namun pada keadaan kering, kekurangan air menyebabkan mobilitas nitrogen dan fiksasi nitrogen secara biologik dalam tanah menjadi terhambat. Pemberiaan pupuk melalui tanah sukar dilakukan karena keadaan tanah yang keras. Kekurangan air menyebabkan hara yang diberikan kurang tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu pada kondisi tanah kekurangan air pemberian pupuk melalui daun mungkin merupakan pilihan yang tepat karena cukup praktis dan dapat menyediakan unsur hara dalam waktu yang relatif cepat.

Tanaman yang tumbuh dimusim kemarau mengalami resiko kekeringan yang lebih besar. Pemupukan kalium dapat merupakan salah satu usaha memperbesar ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit (Marschner, 1986)

Walaupun manfaat mulsa jerami cukup jelas ditunjukkan (Masganti, 1992), pengelolaan mulsa jerami perlu

dipelajari lebih lanjut. Tunggul padi yang dipotong dapat juga berfungsi sebagai mulsa. Tunggul padi yang masih berdiri kemungkinan besar akan bertunas lagi sehingga dapat mengkomsumsi hara dan air serta dapat pula melindungi kecambah dari sinar matahari sehingga pertumbuhan awal tanaman menjadi tinggi dan tidak kuat. National Coordinated Research Program (1990) menyatakan bahwa fungsi mulsa jerami lainnya adalah mengurangi kemungkinan tertutupnya benih yang baru ditanam oleh tanah dan melindungi kacang-kacangan dari serangan lalat daun. Jadi pemotongan tunggul padi mungkin pula merupakan usaha memanfaatkan mulsa jerami padi yang lebih baik.

Percobaan yang dilakukan disini bertujuan untuk melihat pengaruh pemotongan tunggul padi dari sisa tanaman padi sebelumnya, pemberian pupuk kalium melalui tanah dan pemberian pupuk nitrogen susulan baik melalui tanah maupun daun terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tunggak yang ditanam di lahan sawah sesudah panen padi rendengan.

Pemotongan tunggul padi yang tersisa waktu panen, pemberian pupuk KCl dan pupuk nitrogen susulan (urea) diharapkan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tunggak, bila berbagai kondisi lainnya dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Hasil percobaan ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan budidaya kacang tunggak khususnya pada tanah Podsolik di lahan sawah tadah hujan setelah panen padi rendengan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini membahas tentang kacang tunggak, sifat tanah sawah dan masalah yang dihadapi khususnya sehubungan dengan pemupukan tanaman leguminosa yang ditanam pada awal musim kemarau sesudah panen padi rendengan.

2.1. Kacang Tunggak

Kacang Tunggak (Vigna unguiculata (L) Walp) merupakan tanaman leguminosa berbiji yang kedua paling penting di daerah tropik dataran rendah setelah kacang tanah. Tanaman ini populer sebagai penghasil bahan makanan karena beberapa hal (Nangju dan Kang, 1989) yaitu :

1. umur panen yang sangat singkat (70-90 hari); tanaman cukup tahan kekeringan; sesuai untuk berbagai pola tanam di daerah tadah hujan,
2. sesuai ditanam untuk berbagai variasi tanah-tanah yang berdrainase baik,
3. sifat biji yang baik dapat bertahan selama beberapa tahun pada suhu kamar,
4. berkadar protein yang tinggi (22 - 23%); kesederhanaan dalam menyiapkan hasil tanaman untuk berbagai keperluan bahan makanan seperti

daun pucuk muda, polong dan biji yang masih muda demikian pula dengan biji kering.

Brangkasan tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk hijau (Summerfield dkk., 1985) atau sisa-sisa tanaman dimanfaatkan sebagai mulsa untuk tanaman lain (National Coordinated Research Programe, 1990).

Berdasarkan pengamatan para peneliti Puslitbang-tan, hasil rata-rata kacang tunggak yang ditanam petani dengan menggunakan varietas lokal hanya berkisar 0,4-0,6 ton/ha dan untuk varietas berumur genjah berdaya hasil lebih dari 1 ton/ha. Dalam skala percobaan, kacang tunggak (galur IT-82 E-16) memberikan hasil sekitar 2 ton/ha sedang kedelai hanya sekitar 1,2 juta/ha (Masganti, 1992). Dengan demikian, seperti yang telah dikemukakan oleh Balittan Maros (1988), usahatani kacang tunggak tampaknya mempunyai prospek yang cukup cerah karena memberikan hasil ekonomi yang baik.

2.2. Tanah Sawah

Sawah ditandai dengan adanya genangan air dalam waktu yang lama selama periode pertumbuhan tanaman padi. Penggenangan tanah menyebabkan terjadinya perubahan sifat kimia, fisik, dan biologi tanah yang menyebabkan hubungan tanaman-tanah sangat berbeda dengan hubungan

tanaman-tanah pada kondisi tidak digenangi (Pairunan dkk., 1985).

Pengolahan tanah dalam keadaan tergenang pada tanah sawah secara periodik menyebabkan terbentuknya lapisan kedap dengan ketebalan 5-10 cm yang terjadi pada kedalaman 10-40 cm. Lapisan kedap umumnya mempunyai kerapatan isi (BD) yang sangat tinggi dan susah ditembus akar tanaman (Sharma dan De Datta, 1985). Adanya lapisan kedap pada tanah tersebut mengakibatkan air tertahan karena kurangnya perkolasi air sehingga air lebih banyak tersedia untuk tanaman padi sawah. Namun lapisan kedap tersebut menjadi kendala untuk penanaman tanaman-tanaman daratan (upland crops) karena aerasi yang buruk bila hujan turun cukup banyak, sehingga akar berkembang hanya pada lapisan paling atas dan tanaman akan lebih cepat menderita kekurangan air di lapisan atas tanah (Krizek, 1978).

Dekomposisi bahan organik pada tanah tergenang berlangsung lebih lambat bila dibandingkan pada yang mempunyai tata udara tanah yang baik (aerobik). Pada tanah tergenang bakteri anaerobik kurang efisien melapuk bahan organik dibanding dengan flora mikro aerobik yang lebih beragam terdapat dalam tanah (Pairunan dkk., 1985)

Alga hijau, diatom dan gulma yang hidup pada sawah tergenang mengabsorpsi amonium, nitrat dan fosfat

disamping ion-ion lainnya. Apabila tanah sawah dikeringkan, maka organisme-organisme tersebut akan mati dan merupakan sumber bahan organik yang mudah dirombak. Pemupukan alamiah yang terjadi terus menerus selama pertumbuhan tanaman padi menyebabkan lapisan atas tanah menjadi kaya bahan organik (Wada, 1984). Bila kondisi menguntungkan (antara lain kelembaban yang cukup),pengeringan tanah sawah menyebabkan mineralisasi bahan organik berlangsung cepat, menyebabkan tersedianya unsur-unsur hara seperti N, P dan S menjadi tersedia bagi tanaman daratan yang ditanami berikutnya, terutama pada pertumbuhan awal (Huang dan Zhu, 1986; Wada, 1988). Bila tanaman-tanaman palawija ditanaman setelah padi rendengan tanpa pengolahan tanah dan dengan menggunakan mulsa jerami padi yang tersisa saat panen, maka dalam keadaan tanah lembab mineralisasi dapat berlangsung baik dan tanah diperkaya dengan hara yang tersedia. Pada keadaan tersebut akar tanaman muda dapat berkembang cepat pada lapisan tanah paling atas sehingga pertumbuhan awal tanaman dipacu (Samosir, 1992). Tanaman yang sejak awalnya tumbuh cepat dapat lebih awal menutupi tanah sehingga penguapan air langsung dari tanah dapat dikurangi dan air dalam tanah dapat digunakan lebih efektif oleh tanaman. Tanaman dapat lebih memanfaatkan hara dari lapisan atas sebelum lapisan olah mengering.

2.3. Nitrogen dan Pertumbuhan Kacang-kacangan

Tanaman kacang-kacangan seperti juga leguminosa lainnya memperoleh tambahan nitrogen karena fiksasi secara simbiotik oleh bakteri Rhizobium. Tambahan nitrogen ini merupakan suatu sumbangan yang besar dalam mendukung produksi (Sarief, 1985).

Nitrogen umumnya diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, akar. Tanaman menyerap banyak nitrogen pada waktu pertumbuhan aktif, tapi tidak selalu pada tingkat kebutuhan yang sama. Nitrogen merupakan penyusun berat kering tanaman muda dibandingkan tanaman tua (BKS.PTN Barat, 1991). Dalam penelitian mengenai pemupukan nitrogen pada tumpangsari jagung dan kedelai, Singgih dkk (1989) mengemukakan bahwa pemupukan nitrogen meningkatkan biomas tanaman kedelai dan jagung. Nitrogen diserap pada awal pertumbuhan lebih banyak dibanding pada saat panen. Nampak pula bahwa pemupukan nitrogen meningkatkan bobot brangkasan tanaman.

Bila tanaman memasuki fase pembentukan dan pengisian polong, karbohidrat akan banyak digunakan untuk pembentukan organ generarif tersebut sehingga persediaan karbohidrat untuk bintil akar akan berkurang dan dengan sendirinya kegiatan bakteri Rhizobium akan menurun, padahal kebutuhan hara tanaman termasuk nitrogen pada

saat itu meningkat sehingga tanaman sering kekurangan nitrogen (Mimbar, 1990).

Di lahan sawah, tanaman kacang-kacangan yang ditanam sesudah padi rendengan kemungkinan mengalami kekurangan air pada saat tanaman menginjak dewasa. Terbatasnya jumlah air tanah menyebabkan fiksasi nitrogen secara biologis (Roughley, 1985), mineralisasi bahan organik (Thompson dan Troeh, 1979) menjadi terhambat.

Sharma dan De Datta (1985) mengemukakan bahwa lebih dari 80% sisa nitrogen yang tidak digunakan tanaman padi seluruhnya terakumulasi di lapisan atas (0 - 5 cm) pada kondisi tanpa pengolahan tanah. Nitrogen ini sebagian berasal dari pupuk nitrogen yang ditambahkan dipermukaan tanah dan sebagian karena immobilisasi nitrogen yang lebih tinggi pada lapisan permukaan tanah berhubungan dengan keadaan karbon organik yang tinggi pada kondisi-kondisi tanpa olah tanah yang tergenang.

2.4. Kalium

Disamping berbagai peranan fisiologis lainnya dari kalium terhadap pertumbuhan tanaman, ketersediaan kalium cukup menambah ketahanan tanaman terhadap kekurangan air (BKS.PTN Barat, 1991). Kalium berperan dalam menjaga turgiditas sel-sel penjaga stomata sehing-

ga lalu lintas udara ke atau dari jaringan tanaman dapat berjalan lancar.

Pengaruh nyata dari kalium terhadap pertumbuhan tanaman adalah menguatkan jerami dari tanaman biji-bijian sehingga tidak mudah rebah. Penelitian Ismunadji dkk. (1976) menunjukkan bahwa pemberian kalium juga berperan terhadap pertambahan tinggi tanaman dan hasil biji kedelai.

Jerami padi merupakan sumber hara utama kalium. Sekitar 80% kalium yang diserap tanaman berada dalam jerami. Jadi pengembalian jerami ke tanah dapat memperlambat pemiskinan tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk kalium. Disamping itu pemanfaatan jerami sebagai sumber mulsa dapat mencegah berkurangnya hara lain yang diangkut pada panen, memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan efisiensi pupuk (Adiningsih dan Rochayati, 1988).

Berlainan dengan unsur-unsur nitrogen dan fosfor, kalium dalam jaringan tanaman tetap dalam bentuk anorganik tidak turut sebagai penyusun bahan organik (Sarief, 1985). Oleh karena itu kalium dapat lepas tercuci dari sisa-sisa tanaman tertutama bila mendapat curah hujan yang tinggi. Namun laporan tentang pengaruh seperti ini belum diperoleh.

2.5. Pemupukan Melalui Daun

Pemupukan melalui daun merupakan salah satu usaha yang berhasil baik untuk menyediakan unsur hara dalam bentuk langsung dan dapat diserap tanaman dalam waktu relatif cepat (Bould dan Hewitt, 1945; Tisdale dkk, 1985).

Pemupukan melalui daun dilaksanakan untuk menghindari tercucinya unsur hara sebelum dapat diserap tanaman atau mengalami fiksasi dalam tanah (Setyamidjaya,1986). Larutan hara pupuk dapat segera diserap tanaman dengan sempurna bila disemprotkan pada daun. Zat-zat hara yang ternyata efektif disemprotkan melalui daun adalah N, P, K, Ca, S dan Mg serta unsur mikro (Sarief, 1985).

Diantara berbagai unsur hara yang lazim diberikan, nitrogen dalam bentuk pupuk larutan dapat memberikan efek yang paling cepat dan menonjol baik bila diberikan melalui tanah maupun melalui daun secara penyemprotan. Menurut Fischer dan Dunham (1984), pemupukan urea melalui daun pada tanaman buah-buahan memberikan khasiat lebih cepat terlihat bila dibandingkan dengan pemupukan melalui tanah, serta paling sedikit memberikan hasil yang sama baiknya dengan pemupukan melalui tanah yang diberikan dalam dosis yang sama.

Garcia dan Hanway (1976) melakukan penelitian tentang efisiensi pemupukan melalui daun pada tanaman kedelai dalam usaha mempertahankan aktivitas fotosintetis daun untuk menyediakan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk akar dan biji. Hasil percobaan mereka menunjukkan kenaikan hasil tanaman kedelai sangat nyata dengan jalan memberikan larutan N, P, K dan S melalui daun selama pengisian polong. Hasil percobaan Poole, Randall dan Ham (1983) memperlihatkan biji yang dihasilkan dengan pemberian pupuk N, P, K dan S serta sulfactan mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dan konsentrasi minyak yang rendah dibandingkan dengan kontrol.

Ton dan Weaver (1981) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen dapat meningkatkan hasil karena nitrogen dapat meningkatkan persentase bunga menjadi polong berisi. Sebagai tambahan, pemupukan nitrogen melalui daun meningkatkan konsentrasi nitrogen dalam daun. Yoshida (1979) berpendapat bahwa saat pemberiaan nitrogen melalui daun yang lebih efektif adalah pada waktu pembungaan karena dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman.

Fosfo-N merupakan salah satu pupuk cair yang mengandung nitrogen 23-24% dan fosfor 35-36%. Selain nitrogen dan fosfor, pupuk ini juga mengandung unsur-unsur mikro. Unsur P yang secara tunggal sulit diserap daun menjadi mudah diserap bila didampingi senyawa amonia. Pupuk ini tampaknya cocok digunakan pada tanah

dengan tingkat ketersediaan P yang rendah (Ismail dkk,1991). Pencampuran urea bersama fosfo-N untuk disemprotkan ke daun adalah sebagai usaha menambah nitrogen dalam jumlah yang cukup banyak, disamping fosfor dan unsur-unsur hara mikro kepada tanaman. Urea dapat disemprotkan dengan konsentrasi sampai sebesar 10 % dalam larutan (Marschner, 1986).

2.6. Absorpsi Hara Melalui Akar dan Daun

Unsur-unsur hara tanaman diserap dari tanah oleh akar melalui proses difusi, aliran massa dan intersepsi akar (Fischer dan Dunham, 1984). Unsur hara nitrogen yang mudah larut akan diperoleh tanaman terutama melalui proses aliran massa. Terbatasnya kadar air tanah jelas akan sangat mengurangi aliran massa sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan nitrogen untuk tanaman. Dalam keadaan tanah kering, penempatan pupuk pada lapisan atas tanah menjadi kurang berhasil atau tidak berhasil sehingga timbul ide penyemprotan pupuk melalui daun (Samosir, 1992).

Ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan fungsi bentuk kimia dan posisinya terhadap akar yang aktif menyerap (Pairunan dkk.,1985). Penyerapan air dan unsur hara oleh akar dipengaruhi oleh tersedianya hara, dan kadar air dalam tanah. Disamping itu pula faktor sistim perakaran tanaman sendiri juga berpengaruh. (Sarief, 1985).

Setyamidjaya (1986) mengemukakan bahwa proses pemasukan unsur hara melalui stomata daun melalui proses difusi dan osmosis karena membuka dan menutupnya stomata. Walaupun terdapat korelasi positip antara jumlah stomata dengan intensitas penyerapan hara melalui daun, namun Marschner (1986) berpendapat nampaknya masuknya unsur hara yang disemprotkan melalui mulut stomata tidak berperan penting dalam penyerapan hara yang berasal dari larutan karena lapisan kutikula juga menutupi permukaan sel-sel penjaga dimuka lubang stomata. Masuknya hara yang disemprotkan diduga melalui ectodesmata. Kenyataan menunjukkan penyerapan hara lebih banyak pada malam hari waktu stomata tertutup dibanding pada siang hari pada waktu stomata terbuka.

Faktor yang mempengaruhi kelancaran penyerapan hara yang diberikan melalui daun antara lain pH dan kepekatan larutan pupuk, sifat khas dari permukaan daun yakni tebal tipisnya lemak dan bulu-bulu pada daun, keadaan lingkungan yang cocok yakni suhu, cahaya, kelembaban relatif yang tinggi. Bila suhu tinggi, penyemprotan larutan hara pada permukaan daun akan cepat menguap, menyebabkan terjadi proses pemekatan dari larutan pupuk sehingga daun menjadi " terbakar ", (Hidayat dan Ismunadji, 1978).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan lapang ini dilaksanakan pada lahan sawah tadah hujan, kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin di Tamalanrea Kotamadya Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan, yang berlangsung dari pertengahan Mei sampai akhir Juli 1992. Tanahnya tergolong Podsolik Merah, termasuk Nomor Satuan Peta 86 pada Peta Tanah Tinjau Propinsi Sulawesi Selatan yang dibuat oleh Lembaga Penelitian Tanah (1968).

3.2. Bahan dan Metode

Pada penelitian ini digunakan benih kacang tunggak, jerami padi yang dihasilkan tanaman setempat, abu sekam. Pupuk yang digunakan adalah KCl, TSP, ZA, Urea, Fosfo-N dan gula pasir sebagai perekat pupuk cair pada daun. Untuk membasmi dan memberantas gulma digunakan Roundup dan untuk memberantas hama digunakan Azodrin 15 WSC.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Faktorial yang disusun secara kelompok dengan 3 ulangan untuk menguji kombinasi lengkap 3 faktor terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tunggak. Faktor pertama terdiri dari perlakuan tanpa pemotongan tunggul padi yang tersisa sesudah panen (T_0) dan dengan pemotongan tunggul tepat

diatas permukaan tanah (T_1). Faktor kedua adalah pemupukan KCl yang terdiri dari tanpa pemberian pupuk KCl (K_0) dan dengan pemberian pupuk KCl (K_1). Faktor ketiga terdiri dari tiga perlakuan yakni tanpa pemberian pupuk nitrogen susulan (U_0), pupuk nitrogen diberikan melalui tanah yang diletakkan secara tugal diantara 2 tanaman (U_2) dan diantara 4 tanaman (U_4) dan pupuk nitrogen susulan yang diberikan dengan cara penyemprotan pada daun (U_s). Kombinasi ketiga faktor tersebut menghasilkan 16 perlakuan (Tabel 1).

3.3. Pelaksanaan Percobaan

3.3.1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan pada penelitian ini merupakan bekas pertanaman pada lahan sawah tadah hujan yang jeraminya telah dipotong pada ketinggian sekitar 10 cm di atas permukaan tanah. Bagian batang tanaman padi yang masih sisa ini disebut tunggul. Jerami hasil potongan tersebut disingkirkan dari petakan lahan yang sebelumnya diukur sesuai dengan keperluan percobaan. Jerami tersebut dijemur dan akan digunakan sebagai mulsa.

Selanjutnya lahan disemprot dengan Roundup dengan dosis 2,5 ml/liter dengan volume semprotan 300 l/ha, dilakukan seminggu sebelum tanam. Pekerjaan ini dilakukan 2 minggu setelah panen padi rendengan pada petak sawah yang bersangkutan.

Tabel 1. Susunan Perlakuan

No.	Simbol Perlakuan	No.	Simbol Perlakuan
1	$T_0K_0U_0$	9	$T_1K_0U_0$
2	$T_0K_0U_2$	10	$T_1K_0U_2$
3	$T_0K_0U_4$	11	$T_1K_0U_4$
4	$T_0K_0U_s$	12	$T_1K_0U_s$
5	$T_0K_1U_0$	13	$T_1K_1U_0$
6	$T_0K_1U_2$	14	$T_1K_1U_2$
7	$T_0K_1U_4$	15	$T_1K_1U_4$
8	$T_0K_1U_s$	16	$T_1K_1U_s$

Keterangan :

T_0 = Tunggul padi tidak dipotong

T_1 = Tunggul padi dipotong

K_0 = Tanpa pemupukan kalium (KCl)

K_1 = Dengan pemupukan kalium (KCl 100 kg/ha) pada saat tanam

U_0 = Tanpa pemupukan nitrogen susulan

U_2 = Dengan pemupukan nitrogen susulan (urea 50 kg/ha) yang ditugal diantara 4 tanaman pada saat 18 HST

U_4 = Dengan pemupukan nitrogen susulan (urea 50 kg/ha) yang ditugal diantara 4 tanaman pada saat 18 HST

U_s = Dengan pemupukan nitrogen susulan berupa campuran urea 50 kg/ha dan Fosfo-N yang disemprotkan ke ke daun pada 33 HST. Volume semprotan adalah 300 liter/ha dan untuk ini digunakan 3 liter Fosfo-N/ha.

Pemotongan tunggul padi dilakukan tiga hari setelah penyemprotan herbisida. Hasil pemotongan tersebut dibiarkan tinggal dalam petakan yang sama. Pemberian mulsa jerami sebanyak 3 ton/ha dilakukan tiga hari sebelum tanam. Jerami ditabur secara merata di atas permukaan tanah pada jalur jalur selebar 40 cm. Jalur-jalur jerami tersebut diantarai jalur tanpa jerami selebar 20 cm. Jerami yang telah disebar tersebut digilas dengan drum agar menutupi tanah lebih rapat.

3.3.2. Penanaman dan Pemupukan

Penanaman dilakukan tanpa pengolahan tanah. Benih ditugal (3 biji perlubang) pada bagian yang tidak diberi jerami dengan jarak tanam 25 cm dalam barisan dan 20 cm antar barisan . Ukuran petak-petak perlakuan adalah 2,4 x 1,5 meter. Benih yang telah ditugal tersebut ditutup dengan abu sekam padi sebanyak 0,2 ton/ha (seperti yang dilakukan oleh Duong dan Diep, 1986).

Sebagai pupuk dasar yang diberikan pada semua petakan pada waktu tanam digunakan TSP sebanyak 100 kg/ha, ZA sebanyak 50 kg/ha. Untuk perlakuan dengan tambahan kalium digunakan KCl sebanyak 100 kg/ha. Pupuk-pupuk tersebut dicampur sesuai perlakuan kemudian diberikan secara tugal sedalam 6 cm dengan jarak sekitar 7,5 cm dari lubang tugalan benih kacang tunggak.

Pada umur sekitar satu minggu, dilakukan penjarangan dengan menyisakan dua tanaman per lubang.

Pemupukan nitrogen susulan berupa urea melalui tanah dengan dosis 50 kg/ha dilakukan pada saat tanaman berumur 18 hari sesudah tanam (HST) pada sebagian petak-petak percobaan yaitu ditugal diantara dua tanaman yang berdekatan (U_2) dan diantara empat tanaman yang berdekatan (U_4). Pada perlakuan pemupukan melalui daun (U_s) , urea sebanyak 50 kg/ha dicampur dengan pupuk cair Fosfo-N disemprotkan pada 33 HST. Untuk penyemprotan ini 216 gram urea dilarutkan kedalam 5 liter air dan gula sebanyak 10 g serta 37,5 ml pupuk Fosfo-N. Adanya gula membantu meletakkan cairan pupuk yang disemprotkan pada daun tanaman. Penyemprotan tersebut dilaksanakan pada waktu kuncup-kuncup bunga sudah mulai terbentuk.

3.3.3. Pemeliharaan

Penyemprotan untuk mengendalikan hama tanaman dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan Azodrin 15 WSC yaitu pada saat tanaman berumur dua minggu dimana gejala serangan hama mulai nampak, dan pada saat fase pengisian polong untuk menghindari serangan hama penggerek polong.

3.3.4. Pengamatan

Paramater yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman (tiap minggu), jumlah sulur, jumlah polong berisi, berat kering biji, bobot 100 butir

biji, berat brangkasan tanaman bagian atas dengan mengambil 10 batang tanaman. Pengukuran kadar N total dan P total biji dilakukan pada perlakuan yang mendapat tambahan kalium yang dikombinasikan dengan perlakuan tanpa nitrogen susulan, dengan nitrogen susulan melalui tanah diantara 4 tanaman dan susulan yang disemprotkan pada daun.

Pengamatan kadar air tanah dilakukan selama pertumbuhan tanaman selang satu minggu pada perlakuan pemotongan tunggul (T_1) dan tanpa pemotongan tunggul (T_0) dengan mengambil contoh dari kedalaman 0 - 10 cm dan 10 - 20 cm.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Analisis Tanah

Hasil analisis beberapa sifat fisik kimia contoh tanah lapisan atas yang digunakan pada percobaan ini menunjukkan bahwa tanah tempat penelitian bertekstur lempung berliat, pH masam, kadar bahan organik rendah, N total sedang, P_2O_5 Bray I sedang, K dapat ditukar rendah, kapasitas tukar kation sedang dan kejenuhan basa rendah (Tabel 2).

Dengan menggunakan data yang disediakan oleh Thompson dan Troeh (1979), maka dengan tekstur tanah lempung berliat, diperkirakan kadar air tanah pada kapasitas lapang sekitar 40% dan pada titik layu permanen sekitar 20%.

4.1.2. Curah Hujan dan Kadar Air Tanah

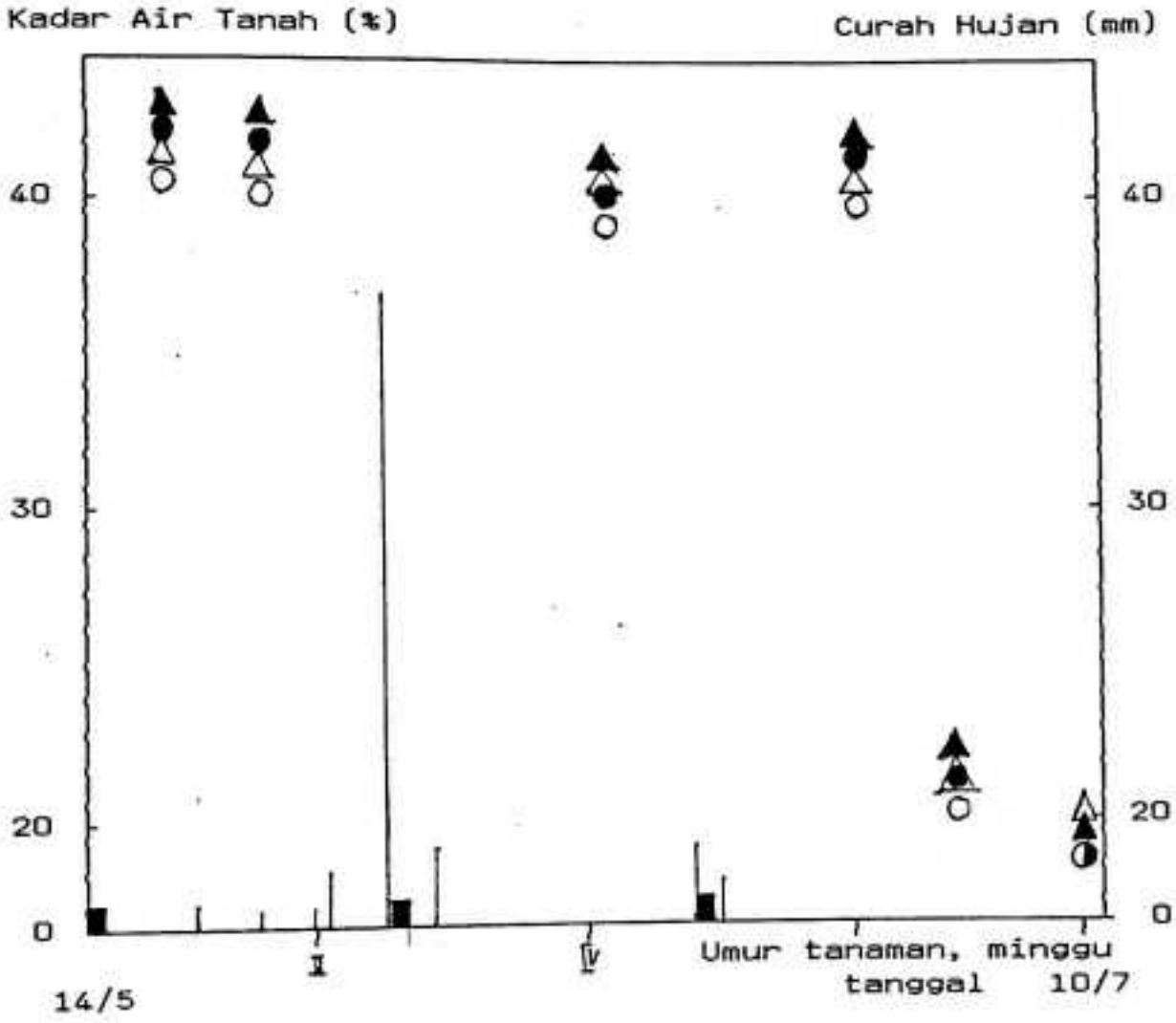
Data kadar air tanah pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa pada semua pengamatan pemotongan tunggul selalu memberikan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah pada perlakuan tanpa pemotongan tunggul. Hasil pengukuran tersebut juga menunjukkan bahwa sampai minggu ke 5 - 6 setelah tanam, kadar air tanah masih berada disekitar kapasitas lapang. Setelah minggu ke 6 setelah tanam, kadar air tanah turun secara drastis

Tabel 2. Sifat Fisik dan Kimia Tanah Podsolik Merah asal Tamalanrea

Sifat fisik dan kimia tanah	Nilai	Status*)
Tekstur : Liat (%)	35	Lempung berliat
Debu (%)	38	
Pasir (%)	27	
pH H_2O (1:2)	5,4	Masam
pH KCl (1:2)	5,1	
C Organik (%)	1,48	Rendah
N Total (%)	0,21	Sedang
P_2O_5 Bray I (ppm)	15	Rendah
K_{dd} (me/100 g tanah)	0,19	Rendah
Ca_{dd} (me/100 g tanah)	1,94	Sangat rendah
Mg_{dd} (me/100 g tanah)	2,77	Tinggi
KTK (me/100 g tanah)	23,65	Sedang
KB %	19	Sangat rendah

*) Berdasarkan kriteria Pengamatan Tanah di Lapang, Lembaga Penelitian Tanah Bogor, 1980.

hingga mendekati titik layu pada minggu ke 7. Panen dilakukan antara tanggal 12 sampai 27 Juli 1992, Jadi pada saat tersebut tanah lapisan atas (0 - 10 cm dan 10 - 20 cm) sudah berada sekitar titik layu permanen selama satu minggu.



Gambar 1. Curah hujan dan Kadar Air Tanah pada Berbagai waktu.

Keterangan :

■ = berturut-turut : tanggal tanam (14 Mei 1992), pemupukan urea susulan melalui tanah (2 Juni 1992), dan penyemprotan urea bersama Fosfo-N (16 Juni 1992)

O = kadar air pada kedalaman 0-10 cm, tunggul padi tidak dipotong (T_0)

● = kadar air pada kedalaman 0 - 10 cm, tunggul padi dipotong (T_1)

Δ = kadar air pada kedalaman 10-20 cm, tunggul padi tidak dipotong (T_0)

▲ = kadar air pada kedalaman 10-20 cm, tunggul padi dipotong (T_1)

| = jumlah curah hujan (mm/hari)

4.1.3. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Secara visual tanaman pada percobaan ini seluruhnya menampakkan pertumbuhan yang subur sejak kecambah mulai muncul diatas permukaan tanah. Sampai dengan umur satu bulan tanaman sudah mendekati pertumbuhan vegetatif yang maksimum. Gejala daun melayu nampak pada umur tanaman sekitar 6 sampai 8 minggu, namun pada waktu sore tanaman segar kembali.

Uraian berikut pada umumnya mengutarakan faktor-faktor yang memberi pengaruh nyata saja. Bila pengaruh interaksi tidak nyata, maka pengaruh tunggal pemberian kalium atau pupuk nitrogen susulan diperlihatkan.

a. Tinggi Tanaman

Pada umur 30 hari sesudah tanam (HST) tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketiga faktor yang diberikan. Pengaruh interaksi pemotongan tunggul padi dan pemberian kalium sangat nyata pada tinggi tanaman. Tanaman yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemotongan tunggul tetapi dengan penambahan kalium (T_0K_1). Pemberian kalium menambah tinggi tanaman baik pada perlakuan yang tunggul jeraminya dipotong maupun yang tidak dipotong. Pengaruh tunggal nitrogen susulan sangat nyata. Namun lebih tinggi diperoleh pada perlakuan U_2 dan U_4 (Tabel 3).

Tabel 3. Tinggi Tanaman Kacang Tunggak pada 30 HST dan pada saat Panen (cm)

Pemotongan jerami, pemberian nitrogen susulan		Pemupukan K_0	Pemupukan K_1	Rata-rata
Umur 30 HST	T_0	14,90[a]	19,68[c]	
	T_1	15,25[a]	16,55[b]	
	U_0	14,25	17,32	15,78[a]
	U_2	15,57	19,05	17,31[b]
	U_4	15,89	19,30	17,60[b]
	U_s	14,35	16,8	14,58[a]
	Rata-rata	15,02[a]	18,10[a]	-
Pada saat Panen	U_0	27,25	27,48	27,365[a]
	U_2	30,00	31,49	30,5[b]
	U_4	30,72	30,67	30,69[b]
	U_s	28,00	28,75	28,37[a]
	Rata-rata	28,99[a]	29,6[a]	-

Keterangan : Untuk tabel-tabel 3 sampai 7 angka-angka yang diikuti huruf yang sama yang menunjukkan pengaruh interaksi kalium dan pemotongan tunggul, pengaruh tunggal pemupukan urea susulan ataupun kalium, interaksi kalium dan urea susulan, tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05

Pada saat panen, tinggi tanaman hanya dipengaruhi oleh pemberian nitrogen susulan dengan rata-rata tertinggi dijumpai pada perlakuan U_2 dan U_4. Perlakuan pemberian kalium sudah tidak nyata memberi perbedaan tinggi tanaman pada saat panen (Tabel 3).

b. Jumlah Sulur

Secara keseluruhan, tanaman menunjukkan bahwa pembentukan sulur terbanyak dijumpai pada pemberian kalium (K_1). Pemberian nitrogen susulan menunjukkan jumlah sulur terbanyak pada perlakuan U_2 dan U_4. (Tabel 14).

Tabel 4. Persentase Tanaman yang Mengeluarkan Sulur (%)

Pemberian nitrogen susulan	Pemupukan K_0	K_1	Rata-rata
U_0	14,58	14,58	$14,58^a$
U_2	18,54	22,19	$20,37^b$
U_4	18,95	22,71	$20,83^b$
U_s	11,46	13,54	$12,50^a$
Rata-rata	$15,88^a$	$18,25^b$	-

c. Jumlah Polong Berisi

Pengaruh interaksi pemberian kalium dan pemberian pupuk nitrogen susulan nyata pada jumlah polong berisi. Jumlah yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan pemberian kalium dengan pemberian pupuk semprotan (K_1U_s). Pemberian kalium secara umum menambah jumlah polong bersi dibandingkan dengan tanpa pemberian kalium, namun pengaruh yang nyata hanya terlihat pada tanaman yang tidak mendapat pupuk semprotan (Tabel 5). Dengan penyemprotan meningkatkan jumlah polong berisi dengan jumlah tertinggi dicapai pada penyemprotan pupuk (U_s).

Tabel 5. Jumlah Polong Berisi

Pemberian nitrogen susulan	Pemupukan K_0	K_1
U_0	340^a	434^a
U_2	433^a	471^b
U_4	424^a	481^b
U_s	455^b	576^c

d. Produksi Biji

Pemupukan kalium secara keseluruhan juga menambah produksi biji.

Pupuk nitrogen susulan juga menunjukkan pengaruh nyata pada produksi biji. Produksi biji tertinggi diperoleh pada pemupukan nitrogen susulan melalui daun. Pemupukan nitrogen susulan melalui tanah menaikkan produksi biji tetapi tidak menunjukkan perbedaan nyata bila dibandingkan dengan kontrol (Tabel 6).

e. Bobot 100 Butir Biji

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara keseluruhan kalium menaikkan bobot 100 biji namun yang menunjukkan pengaruh nyata hanyalah pemupukan dengan penyemprotan.

Pengaruh pemupukan nitrogen susulan tidak nyata pada tanaman yang tidak mendapat kalium. Pemupukan nitrogen susulan melalui tanah maupun dengan penyemprotan meningkatkan bobot 100 biji pada tanaman yang mendapat tambahan kalium.

Tabel 6. Berat Kering Biji (kg/ha) dan Bobot 100 Biji Kering (g)

	Pemberian nitrogen susulan	Pemupukan K_0	K_1	Rata-rata
Berat kering biji (kg/ha)	U_0	1672	1816	1744^{a}
	U_2	1911	1961	1936^{ab}
	U_4	1833	1963	1898^{ab}
	U_s	1919	2208	2064^{b}
	Rata-rata	1834^{a}	$1987,5^{b}$	-
Bobot 100 biji (g)	U_0	$12,55^{a}$	$12,55^{a}$	-
	U_2	$13,01^{ab}$	$13,66^{b}$	-
	U_4	$12,66^{abc}$	$13,68^{b}$	-
	U_s	$12,42^{a}$	$13,8^{c}$	-

Bobot 100 biji tertinggi diperoleh pada tanaman yang diberi kalium dan mendapat pupuk susulan dengan cara penyemprotan.

f. Brangkasan Tanaman dan Berat Kering Biji per Berat Kering Brangkasan

Berat kering brangkasan tanaman hanya dipengaruhi secara tunggal pemberian nitrogen susulan. Pupuk nitrogen susulan melalui tanah menghasilkan berat kering brangkasan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan nitrogen susulan dan dengan pemberian pupuk semprotan, walaupun perbedaan tersebut tidak selalu nyata (Tabel 7).

Ratio antar berat kering biji terhadap berat kering brangkasan tidak menunjukkan perbedaan nyata

karena pengaruh pemberian kalium. Pemberian nitrogen susulan melalui tanah memberikan berat kering biji per berat kering brangkasan yang terendah (U_2 dan U_4) dan yang tertinggi pada pemberian pupuk susulan secara penyemprotan (Tabel 7).

g. Kadar dan Jumlah N dan P yang Diserap pada Biji

Pemberian nitrogen susulan meningkatkan jumlah nitrogen dan P yang diserap pada biji (Tabel 8). Meskipun nitrogen susulan melalui tanah memberikan kadar (%) N dan P lebih tinggi (Tabel Lampiran 20 dan 25) namun pemberian pupuk semprotan melalui daun memberikan jumlah N dan P yang diserap pada biji lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian melalui tanah.

h. Umur Panen Tanaman

Panen pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 59 hari sesudah tanam yaitu pada tanggal 12 Juli 1992. Pada saat tersebut kadar air tanah lapisan atas berada sekitar titik layu permanen, sehingga nampak bahwa tanaman mengalami kekurangan air dan secara visual terlihat warna daun tanaman yang menguning.

Panen dilakukan selama kurang lebih dua minggu yaitu dengan cara memilih polong yang sudah benar-benar matang dan kering.

Tabel 7. Berat Kering Brangkasan (kg/ha) dan Berat Biji per Berat Kering Brangkasan

Pemberian nitrogen susulan	Pemupukan K_0	K_1	Rata-rata
Berat kering Brangkasan (kg/ha)			
U_0	2180,5	2291,6	$2236,1^{a}$
U_2	2527,8	2777,7	$2252,7^{c}$
U_4	2541,7	2708,3	$2625,0^{bc}$
U_s	2263,8	2250,0	$2256,9^{ab}$
Rata-rata	$2378,45^{a}$	$2506,9^{a}$	-
Bobot Kering Biji/Berat Kering Brangkasan			
U_0	0,759	0,791	$0,775^{a}$
U_2	0,722	0,727	$0,725^{a}$
U_4	0,733	0,735	$0,734^{a}$
U_s	0,844	1,013	$0,928^{b}$
Rata-rata	$0,764^{a}$	$0,816^{a}$	-

Tabel 8. Kadar (%) dan Jumlah N dan P (kg/ha) yang Diserap Dalam Biji

Perlakuan	Kadar (%) N	P	Jumlah yang diserap (kg/ha) N	P
K_1U_0	$3,12^{a}$	$0,34^{a}$	$56,23^{a}$	$6,17^{a}$
K_1U_4	$3,97^{a}$	$0,42^{a}$	$79,88^{a}$	$8,44^{b}$
K_1U_s	$3,88^{a}$	$0,38^{a}$	$90,64^{a}$	$8,45^{b}$

Keterangan : angka-angka pada tiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

4.2. Pembahasan

Pertumbuhan tanaman yang baik sejak dari berkecambah pada percobaan ini dapat dihubungkan dengan persediaan air yang cukup dalam tanah lapisan atas (berkisar 40 - 30 %) sampai tanaman membentuk polong, baik bila tunggul dipotong maupun tidak dipotong. Pada kadar air sekitar 40% tanah bertekstur lempung berliat yang digunakan pada percobaan ini diperkirakan berada disekitar kapasitas lapang (Thompson dan Troeh, 1979). Curah hujan yang sedikit-sedikit saja turun sampai dengan umur tanaman satu bulan menyebabkan tanah lapisan atas yang mendapat penutupan mulsa selalu lembab. Dalam kondisi demikian mineralisasi pada lapisan atas berjalan lancar sehingga tanaman mendapat suplai hara yang lebih banyak sejak awal pertumbuhannya. Keadaan yang menguntungkan ini mempercepat pertumbuhan tanaman dan selanjutnya penutupan tanah oleh tajuk tanaman sehingga pengeringan lapisan atas tanah dapat diperlambat.

Tercapainya pertumbuhan vegetatif yang sudah mendekati keadaan maksimum sampai umur tanaman satu bulan menunjukkan bahwa tanaman dalam percobaan ini telah dapat memanfaatkan persediaan hara lapisan atas tanah dengan baik untuk pertumbuhan vegetatifnya. Faktor lain mendukung pertumbuhan tanaman dalam percobaan ini adalah kualitas benih yang baik dan penggunaan abu sekam untuk menutup lubang tugalan rupanya menguntungkan perkecambahan benih. Abu sekam memberi keadaan lembab

kepada biji yang berkecambah dan tidak sukar ditembus oleh koleoptil tanaman. Pengaruh abu sekam dalam meningkatkan pH tanah disekitar biji (Duong dan Diep, 1986) tentu juga dialami pada percobaan yang menggunakan tanah masam ini.

Pertumbuhan tanaman dengan pemberian nitrogen susulan melalui tanah (U_2 dan U_4) nampak lebih subur, terutama yang mendapat pupuk kalium (K_1), seperti yang ditunjukkan oleh data tinggi tanaman, jumlah sulur, dan berat biomas bagian atas. Akan tetapi tanaman yang lebih nampak subur yang mendapat perlakuan U_2 dan U_4 tersebut ternyata tidak menunjukkan kelebihan, malahan menghasilkan biji kering yang lebih sedikit dibanding dengan penambahan pupuk susulan dengan cara penyemprotan, meskipun ketiga perlakuan pemberian pupuk nitrogen susulan tidak memberikan perbedaan nyata dalam produksi biji.

Tanaman yang mendapat perlakuan U_2 dan U_4 telah menghasilkan lebih banyak dan juga secara relatif lebih banyak menghasilkan organ vegetatif dibandingkan organ reproduktif biji (Tabel 7). Tanaman yang mendapatkan pupuk melalui daun rupanya menghasilkan pertumbuhan yang lebih menguntungkan karena organ vegetatif yang terbentuk hingga saat sekitar penyemprotan pupuk sudah cukup besar tetapi tidak berlebihan sehingga tambahan pupuk yang diberikan dapat lebih dimanfaatkan untuk pembentuk-

an dan pengisian polong. Dimanfaatkannya pupuk tambahan ini dengan baik antara lain disebabkan pada saat penyemprotan tajuk tanaman sudah tumbuh rapat diatas sehingga pupuk yang diberikan dapat lebih banyak tertahan pada tajuk tanaman. Dalam percobaan ini pupuk urea dicampur dengan Fosfo-N, karena itu pengaruh penyemprotan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mungkin juga turut dipengaruhi oleh tambahan fosfor dan unsur mikro pada pupuk Fosfo-N tersebut.

Pada waktu sebelum hujan pada hari penyemprotan pupuk diperkirakan terdapat air sebanyak sekitar 35% pada tanah, sehingga jumlah air yang terkandung = 0,35 x 2.10^6 kg (7.10^8 g). Dengan curah hujan sebanyak 28,1 mm (14,8 yang turun 2 jam setelah penyemprotan disusul sebanyak 13,2 mm pada hari berikutnya) berarti terdapat tambahan air sebanyak 2,81 cm x 10^8 cm^2 = 2,81 x 10^8 gram. Total air yang terdapat dalam tanah menjadi (7 + 2,81) x 10^8 g = 9,81 x 10^8 g. Dengan memperkirakan volume air 1/3 volume "tanah" (Thompson dan Troeh, 1979), maka jumlah air tersebut diperkirakan menempati sedalam 29,34 cm lapisan atas tanah. Bila pupuk yang diberikan telah dibawah sampai kedalaman tersebut, maka pupuk yang ditambahkan ini akan berguna untuk tanaman karena berada dalam tanah yang lembab dan terjangkau akar. Dalam proses pengeringan tanah selanjutnya

nitrat yang terbentuk dari pupuk urea ini akan naik kembali kelapisan atas tanah dan diserap oleh akar tanaman.

Berapa banyak pupuk susulan yang diserap melalui daun maupun melalui tanah belum dapat diketahui. Anton Monde (komunikasi pribadi 1992) menaksir pada tanaman kapas yang berumur 64 hari, sekitar 47% dari N yang diberikan dengan penyemprotan telah diserap tanaman kapas dalam jangka waktu 2 jam. Walaupun pada percobaan yang dilakukan ini dalam dua jam setelah penyemprotan sebagian pupuk yang diberikan ke daun belum diserap tanaman sehingga tercuci ketanah oleh hujan, namun diperkirakan pupuk tersebut akan dimanfaatkan tanaman dengan baik. Hal ini disimpulkan dari hasil pengamatan bahwa selama 2 minggu setelah penyemprotan, lapisan atas tanah masih berada sekitar kapasitas lapang (Gambar 1) sehingga transformasi urea menjadi amonium dan nitrat dapat berlangsung dengan baik. Menurut Marschner (1986), dalam waktu sekitar 3 hari, urea dalam tanah akan dirobah menjadi amonium sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Percobaan ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk dua dan empat tanaman tidak memberikan perbedaan hasil karena tanah dalam keadaan lembab sehingga akar dapat menyerap hara nitrogen yang diberikan. Sampai dengan umur sekitar 45 hari, keadaan tanah masih cukup lembab,

sehingga mobilitas nitrogen akan masih baik. Dengan demikian adanya respon tanaman terhadap penambahan nitrogen susulan baik melalui tanah maupun dengan penyemprotan menunjukkan suplai nitrogen yang rendah dari tanah tempat percobaan bila tidak diberi pupuk nitrogen susulan.

Pupuk nitrogen susulan yang ditambahkan ke tanah dalam kondisi percobaan ini agaknya tidak tercuci dari daerah perakaran. Bila hujan sebanyak 14,2 mm yang jatuh pada tanggal 3 Juni 1992 dapat menyebabkan urea tercuci kebagian bawah lapisan olah, maka selama 2 minggu sesudah hujan tersebut, urea akan sudah ditransformasi menjadi amonium, dan nitrat yang berikutnya terbentuk akan bergerak kembali kelapisan atas tanah mengikuti gerakan air keatas ketika pada masa berikutnya mengalami pengeringan. Jadi produksi tanaman yang mendapat perlakuan U_2 dan U_4 menjadi kurang agaknya disebabkan karena tanaman-tanaman tersebut membentuk terlalu banyak organ vegetatif, sedangkan tanaman yang mendapat pupuk yang disemprotkan memberi pertumbuhan yang seimbang.

Adanya pengaruh baik penambahan kalium pada produksi biji kering maupun bobot 100 biji (Tabel 6) didukung oleh data kadar kalium tanah yang tersedia rendah. Walaupun dalam jerami terdapat banyak kalium, dalam kondisi percobaan ini pelepasan kalium dari jerami

tersebut mungkin tidak cukup berarti karena curah hujan yang kurang untuk memberikan kelembaban yang cukup untuk pelapukan jerami dan jumlah air yang cukup besar untuk pencucian kalium. Lagi pula umur tanaman disini juga yang singkat untuk dapat memanfaatkan kalium yang dilepas dari jerami. Sisworo dkk., (1989) menyebutkan manfaat mulsa jerami sebagai sumber hara akan kurang dalam kondisi kekurangan air.

Hasil percobaan yang dilaporkan disini memberi petunjuk tentang kemungkinan perluasan produksi kacang tunggak dengan cara yang lebih murah atau lebih mudah dilakukan petani. Produksi yang cukup tinggi (1500 sampai 2000 kg biji/ha) nampaknya dapat dicapai dengan penanaman tanpa pengolahan tanah, tanpa pengapuran, pemberian pupuk susulan dengan penyemprotan atau memberi pupuk susulan melalui satu lubang pada tanah untuk 4 tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil percobaan lapangan yang telah dilakukan menyimpulkan :

a. Pemotongan tunggul padi berpengaruh hanya terhadap pertumbuhan tanaman sampai pada umur 30 HST tanpa mempengaruhi produksi dan berat kering brangkasan pa-pa waktu panen.

b. Pemberian nitrogen (urea) susulan melalui tanah meningkatkan secara nyata tinggi tanaman saat panen, jumlah sulur, dan berat kering brangkasan tanpa meningkatkan secara nyata jumlah polong berisi, produksi biji kering, bobot 100 biji dan ratio berat kering biji terhadap berat kering brangkasan . Perla-kuan pemberian nitrogen susulan melalui satu lubang tugalan diantara 2 atau 4 tanaman tidak memberikan pengaruh pada berbagai parameter tersebut.

c. Penyemprotan urea bersama Fosfo-N meningkatkan secara nyata jumlah polong berisi, produksi biji kering, bobot 100 biji, ratio berat kering biji terhadap berat kering brangkasan, tetapi tidak memberikan perbedaan nyata dalam berat kering brangkasan ,

d. Pemupukan kalium bersama pupuk nitrogen susulan melalui daun meningkatkan produksi biji kering dari 1672 kg/ha (kontrol) menjadi 2208 kg/ha, berarti perlakuan tersebut meningkatkan hasil 32%.

e. Pemberian nitrogen susulan baik melalui tanah maupun melalui daun meningkatkan kadar N dan P (tidak nyata) dan jumlah N (tidak nyata) serta jumlah P (nyata) yang diserap dalam biji. Pemberian pupuk melalui daun tidak memberikan hasil yang berbeda dalam jumlah P yang diserap, tetapi menyebabkan lebih banyak N yang diserap (walaupun tidak nyata) dibandingkan dengnan yang diberikan melalui satu lubang pada tanah untuk 4 tanaman.

5.2. Saran

Agar penyemprotan pupuk memberi hasil yang baik, maka diperkirakan kondisi yang menguntungkan adalah bila pada waktu penyemprotan tanaman sudah cukup besar, hujan tidak turun selama beberapa hari sesudah penyemprotan atau hujan turun dalam jumlah yang cukup besar untuk membawa atau mencuci pupuk cukup jauh masuk ke dalam tanah.

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman seperti yang diinginkan diatas, maka perlu dilakukan penanaman yang lebih awal disamping penggunaan mulsa jerami dan tanpa pengolahan tanah. Sifat-sifat hujan pada musim penanaman palawija perlu dipelajari untuk dapat menentukan waktu tanam dan penyemprotan pupuk susulan yang tepat. Gerimis yang hanya mencuci pupuk yang telah disemprotkan ke daun tetapi tidak membawanya masuk cukup

jauh ke dalam tanah akan menyebabkan pupuk tercuci tersebut berada pada lapisan tanah yang paling atas yang cepat mengering sehingga pupuk tersebut tidak berguna untuk tanaman. Pada dasarnya diperkirakan penyemprotan pupuk dapat memberikan perbaikan hasil tanaman bila dilakukan pada masa tanah lapisan atas belum sempat mengering.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih J. S., dan Sri Rochayati. 1988. Peranan bahan Organik dalam meningkatkan penggunaan pupuk dan produktivitas tanah. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Pupuk. Hal. 161-182. Pusat Penelitian Tanah Bogor.

Ballitan Maros. 1988. Laporan Hasil Penelitian Pola Tanam Menunjang Pengembangan Palawija Sulawesi Selatan 1987/1988. Kerjasama Balittan Maros dengan Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, Departemen Pertanian Maros. Balittan Maros Ujung Pandang.

Basir, S. A. 1990. Pemanfaatan lahan sawah bero di Sulawesi Selatan. Halaman 58-70 dalam F.A. Bahar., C. Lopolisa dan M. Rizal (Editor). Prosiding Budidaya Kapas di Lahan Sawah. Kantor Wilayah Departemen Pertanian Sulawesi Selatan.

Bernhard, C. F. 1976. The legumes food crops dalam Mien A. Rifai (Editor). Asean Grain Legumes Central Research Institute of Agriculture Bogor.

BKS. PTN Indonesia Barat. 1991. Kesuburuan Tanah. Direktorat Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Bould C., dan E. I Hewitt. 1945. Mineral nutrition of plants in soil and in culture dalam Advance in Agronomi III. Dikutip oleh Hidayat dan Ismunadji (1978).

Doung, T. P. dan C. N Diep. 1986. An inexpensive system using ash for cultivation of soybean (Glycine max (L) Merill) on acid soils. Plant and Soils. 96, 225-237.

Fischer, N. M., dan R. J. Dunham. 1984. Root morfhology and nutriens uptake. Halaman 85-112 dalam Goldsworthy, P.R., dan N.M. Fisher (Editor). The Physiology of Tropical Field Crops. John Wiley and Sons, Chishester.

Garcia, R. L. dan J. I Hanway. 1976. Foliar fertilization of soybeans during the seed-filling period. Dikutip oleh Hanway (1979).

Hanway, J. J. 1979. Foliar Fertilization of Soybeans During Seed Filling. World Soybean Research Conference II. Wetsview Press Boulder, New York. Dikutip oleh Hidayat dan Ismunadji (1978).

Hidayat, A. dan Ismunadji. 1978. Pengaruh pemupukan nitrogen melalui tanah dan daun terhadap pola serapan unsur hara dan produksi kedelai (Glycine max (L) Merill). Laporan Kemajuan Penelitian Seri Fisiologi no.9. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor

Huang, D dan D. Zhu. 1986. Soil fertility of no tillage rice based cropping system in sothhern China. Halaman 683-693 dalam Penishapong, S. dan H. Hada (Editor). Soil Management for Suistanable Rice Production in the Tropics. The Soil dan Fertilizer Society of Thailand IBSRAM Thailand.

Ismail, I., Mulyadi., Suhadi dan A. Toharisman. 1991. Pengaruh pemupukan Fosfo-N terhadap produksi gula di lahan kering. Prodising pertemuan teknis tengah tahunan I P3GI Pasuruan. Dikutip oleh Ismail dan Purwati (1991).

Ismail, I., dan Purwati. 1991. Hasil Demo Aplikasi Pupuk Cair Fosfo-N di Areal PG. Bungayang. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan. Litbang PG. Bungayang.

Ismunadji, M., S. Parto Hardjono dan Satsijati. 1976. Peranan kalium dalam peningkatan tanaman pangan dalam Kalium dan Tanaman Pangan (2), 1-14.

Krizek, D. T. 1978. Plant response to atmospheric stess cused by water logging. Halaman 293-334 dalam G.A. Jung (Editor). Crop Tolerance to suboptimal Land Conditions. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America. 667 South Segoe Road, Madison, Wisconsin 53711.

Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, Harcout Barce Jovanovich Publisher London.

Masganti. 1992. Optimasi Pemanfaatan Lahan Sawah Bero Melalui Olah Tanah Konservasi dengan Waktu Tanam dan Tumpangsari Kapas + Kacang-kacangan di Kabupaten Maros. Thesis S2, Program Study Sistem-sistem Pertanian Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.

Mimbar, S. M. 1990. Pemupukan N-urea melalui daun pada kedelai Willis. Agrivita 13, 1-3. Malang.

Nangju, D. dan B. T. Kang. 1989. Cowpea. Halaman 146-153 dalam Plucknett, D. L. dan H. B. Sprague (Editors). Detecting Mineral Nutrient Deficiencies in Tropical and Temperate Crops. Westview Press. Boulder, San Francisco and London.

Nation Coordinated Research Program. 1990. Grain legumes dalam I. Manwan dan Sarwono (Editor). Central Research Institute Developement. Bogor, Indonesia.

Pairunan, A. K, J. L. Nanere., Arifin., S. S. R. Samosir, R. Tangkaisari., J. R. Lolopua., B. Ibrahim dan H. Asmadi. 1985. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.

Poole, W. D., G. W. Randall dan G. E. Ham, 1983. Foliar fertilizer sources, rates and frequency of application. Agronomy Journal 75, 195-200.

Roughey, R. J. 1985. Effect of soil environmental factor on Rhizobia. Halaman 903-909 dalam Richard Shibbes (Editor). Proceeding of World Soybean Research Conference III . Westview Press / Bolder and London.

Samosir, S. S. R., 1992. Alternatif Pola Tanam Ganda untuk Lahan Kering di Wilayah Sekitar Ujung Pandang. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Sarief, E. S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.

Setyamidjaya, D. J. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simpex, Jakarta.

Sharma, P. K. dan De Datta 1985. Effect of pudding on soil Physical properties and process. Halaman 217-234 dalam IRRI (Editors). Soil Physics and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines.

Singgih, S., A. M. Pabinru., Ambo Ala., A. K. Pairunan. 1989. Pemupukan nitrogen pada tumpangsari jagung dan kedelai. Agrikam 4, 71-80. Balittan Maros.

Sisworo, W. H., M. M. Mitrosuhardjo, Havid Rasyid dan R. J. K. Myers. 1989. The relative roles of N fixation, fertilizer, crop residues and soil in supplyng N in multiple cropping system in a humid, tropical upland cropping system. Plant and Soil. 121, 73-82.

Summerfield, R. J., F. R. Michin dan E. H. Robertson. 1985. Cowpea. Symposium on Potential Productivity on Field Crop Under Different Environments. IRRI. Los Banos.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson, dan J. D. Beaton 1985. Soil Fertility and Fertilizers. The MacMillan Co., New York.

Thompson, L. M. dan F. R. Troeh. 1979. Soils and Soil Fertility. Tata McGraw Hill Publishing Company LTD New Delhi.

Ton, W. H. dan R. W. Weaver. 1981. Seasonal Nitrogen Fixation and Dry Matter Accumulation by Peanuts. Dikutip oleh Mimbar (1990).

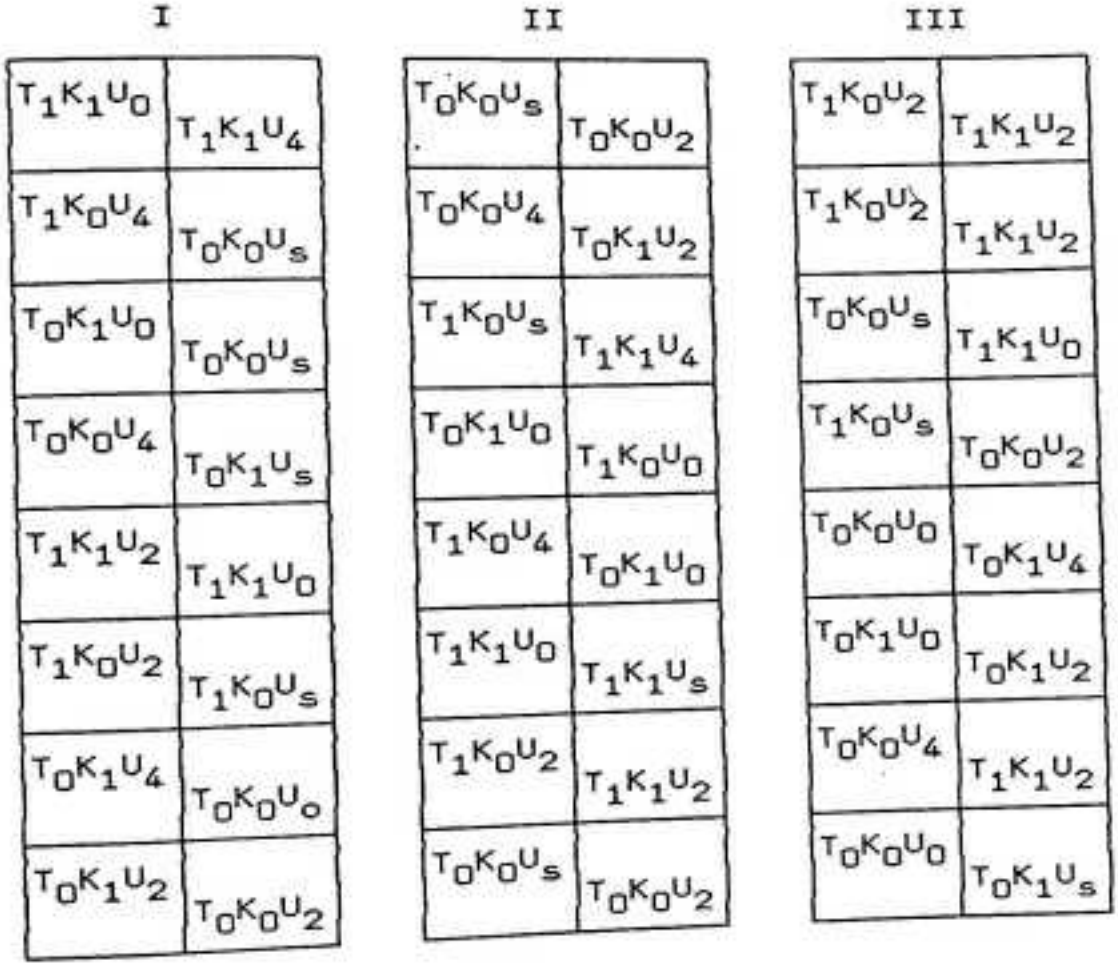
Wada, H. 1984. Nonvolatile recidues in the aneerobic decomposition of organic matter. Halaman 345-359 dalam IRRI (Editors). Organic Matter and Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippimes.

Widiyati, N. S., S. Saenong dan F. A. Bahar. 1986. Kacang tunggak komoditi pilihan pada pola tanam di lahan kering beriklim kering. Prosiding GERSAMATA di Sulawesi Tenggara. Balittan Maros.

Wien, H. C. dan R. J. Summerfield. 1984. Cowpea (Vigna unguiculata (L) Walp). Halaman 353-383 dalam Gold-sworhty, P. R., dan N. M. Fisher (Editors). The Physiology of Tropical Crops. John Wiley and Sons, Chishester.

Yoshida, T. 1979. Soil Management and Nitrogen Fertilization for Increasing Yield. JARQ 13 (3): 163-168. Dikutip oleh Mimbar (1990).

Gambar Lampiran 1. Denah Letak Percobaan di Lapang



Tabel Lampiran 1. Curah Hujan di Kebun Percobaan Tamalanrea dalam bulan Maret sampai Juli 1992 (mm)

Tanggal	Bulan				
	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	10,8	23,5	0	36,6	0
2	3,0	33	0	0 2)	0
3	38,5	11	0	14,2	0
4	2,0	0	0	0	0
5	0	0	14	0	0
6	0	0	0	0	0
7	3,2	0	0	0	0
8	46,5	0	0	2,6	0
9	0	6,7	0,9	0	0
10	7,9	13	0	0	0
11	0	0,8	0	0	0
12	47,3	0	0	0	0 4)
13	12,2	0	0	0	0
14	7,2	0	0 1)	0	
15	6	0	0	0	
16	0	0	0	14,8 3)	
17	9,3	0,7	0	13,2	
18	28,3	17	0	0	
19	0	0	0	0	
20	7,8	0	0	0	
21	0	0	1,3	0	
22	9,6	0	0	0	
23	0	0	0	0	
24	43,9	0 *)	0	0	
25	0	1,6	1,0	0	
26	22	0	0	0	
27	12	0	0	0	
28	0	0	0,9	0	
29	0	0	8,2	0	
30	17	2	0	0	
31	19,4	0	0	0	
Jumlah	353,9	116,3	26,3	78,4	0,0
Hari Hujan	20	11	6	5	0

Keterangan :
0 = Tidak ada hujan
*) = Panen padi pada lokasi percobaan
1) = Waktu tanam
2) = Pemberian pupuk urea susulan melalui tanah
3) = Penyemprotan pupuk urea dan Fosfo-N susulan
4) = Panen mulai dilakukan

Tabel Lampiran 2. Kadar Air Tanah (%) selama Pertumbuhan Kacang Tunggak

Tanggal Pengamatan	Kondisi	Kedalaman (cm)	
		0 - 10	10 - 20
19 Mei 1992	T_0	40,6	40,9
	T_1	43,2	43,5
26 Mei 1992	T_0	39,8	40,0
	T_1	42,5	43,1
13 Juni 1992	T_0	37,2	38,4
	T_1	38,3	39,6
26 Juni 1992	T_0	38,9	39,5
	T_1	39,7	40,1
03 Juli 1992	T_0	19,7	21,6
	T_1	21,3	22,2
10 Juli 1992	T_0	18,9	19,4
	T_1	18,9	19,2

Keterangan : - pengamatan kadar air tanah dilakukan pada perlakuan pemotongan (T_1) dan tanpa pemotongan (T_0) tunggul padi

- perhitungan kadar air (KA)

$$KA\ (\%) = \frac{BB - BK}{BK} \times 100\%$$

dimana
BB = berat tanah saat sampel diambil
BK = berat tanah setelah dikeringkan di oven pada suhu $105^{o}C$

Tabel Lampiran 3. Tinggi Tanaman pada Umur 30 HST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	14,8	13,9	13,5	42,2	14,07
$T_0K_0U_2$	15,6	16,5	15,4	47,5	15,38
$T_0K_0U_4$	14,4	17,0	15,0	46,4	15,47
$T_0K_0U_s$	13,9	14,7	14,1	42,7	14,23
$T_0K_1U_0$	16,7	19,5	18,1	55,0	18,33
$T_0K_1U_2$	19,8	22,4	21,5	63,7	21,23
$T_0K_1U_4$	20,4	21,5	23,1	65,0	21,67
$T_0K_1U_s$	16,0	17,3	19,2	52,5	17,5
$T_1K_0U_0$	14,4	13,5	15,4	43,3	14,43
$T_1K_0U_2$	15,0	14,0	16,9	45,9	15,3
$T_1K_0U_4$	16,4	15,4	17,1	48,9	16,3
$T_1K_0U_s$	13,5	13,9	16,0	43,4	14,47
$T_1K_1U_0$	16,0	15,9	17,0	48,9	16,3
$T_1K_1U_2$	16,7	16,4	17,5	50,6	16,87
$T_1K_1U_4$	17,0	16,9	16,9	50,8	16,93
$T_1K_1U_s$	15,5	16,0	16,8	48,3	16,1
Total	256,1	264,8	274,2	795,1	-

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Tinggi Tanaman pada umur 30 HST

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	10,24	5,12	6,04**	3,32	5,39
Perlakuan	15	229,10	15,27	18,01**	2,02	2,70
T	1	25,37	25,37	29,92**	4,17	7,56
K	1	115,63	115,63	136,37**	4,17	7,56
U	3	38,37	12,79	15,08**	2,92	4,51
TK	1	33,84	33,84	39,89**	4,17	7,56
TU	3	7,14	2,38	2,81tn	2,92	4,51
KU	3	2,01	0,67	0,79tn	2,92	4,51
TKU	3	6,74	2,25	2,65tn	2,92	4,51
A c a k	30	25,45	0,848			
T o t a l	47	264,89				

KK = 5,56%

Keterangan pada tabel ini dan tabel-tabel berikutnya

tn = tidak berpengaruh nyata

* = nyata (P0,05)

** = Sangat nyata (P 0,05)

Tabel Lampiran 5. Tinggi Tanaman pada Saat Panen (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	28,0	27,4	27,5	82,9	27,63
$T_0K_0U_2$	29,8	28,9	31,4	90,1	30,03
$T_0K_0U_4$	31,0	29,6	30,4	91,5	30,5
$T_0K_0U_s$	29,0	25,2	28,5	82,7	27,57
$T_0K_1U_0$	28,9	28,0	29,0	85,9	28,63
$T_0K_1U_2$	31,2	30,4	30,1	91,7	30,57
$T_0K_1U_4$	29,5	31,2	32,4	93,1	31,03
$T_0K_1U_s$	27,8	29,4	30,0	87,2	29,07
$T_1K_0U_0$	27,4	25,0	28,2	80,6	26,87
$T_1K_0U_2$	30,4	29,8	29,7	89,9	29,97
$T_1K_0U_4$	29,9	32,4	30,5	92,8	30,93
$T_1K_0U_s$	27,5	29,2	28,6	85,3	28,43
$T_1K_1U_0$	26,0	28,8	24,2	79,0	26,33
$T_1K_1U_2$	32,8	35,0	29,4	97,2	32,4
$T_1K_1U_4$	31,5	32,2	27,2	90,9	30,3
$T_1K_1U_s$	29,4	28,9	27,0	85,3	28,43
Total	470,1	471,4	464,6	1406,1	-

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Tinggi Tanaman Pada saat Panen

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	1,62	0,81	$0,32^{tn}$	3,32	5,39
Perlakuan	15	128,44	8,56	$3,43^{**}$	2,015	2,70
T	1	0,35	0,35	$0,14^{tn}$	4,17	7,56
K	1	4,38	4,38	$1,75^{tn}$	4,17	7,56
U	3	103,30	34,43	$13,79^{**}$	2,92	4,51
TK	1	0,99	0,99	$0,39^{tn}$	4,17	7,56
TU	3	9,15	3,05	$1,22^{tn}$	2,92	4,51
KU	3	4,08	1,36	$0,54^{tn}$	2,92	4,51
TKU	3	6,18	2,06	$0,83^{tn}$	2,92	4,51
A c a k	30	74,88	2,49			
T o t a l	47	204,95				

KK = 5,39%

Tabel Lampiran 7. Jumlah Sulur Tanaman Per Petak dari jumlah 96 tanaman per petak)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	17	10	23	50	16,7
$T_0K_0U_2$	20	15	18	53	17,7
$T_0K_0U_4$	23	19	17	59	19,7
$T_0K_0U_s$	16	11	9	36	12,0
$T_0K_1U_0$	14	8	19	41	13,7
$T_0K_1U_2$	24	21	19	64	21,3
$T_0K_1U_4$	26	17	18	61	20,3
$T_0K_1U_s$	19	11	9	39	13,0
$T_1K_0U_0$	7	15	12	34	11,3
$T_1K_0U_2$	18	20	16	54	18,0
$T_1K_0U_4$	17	14	19	50	16,7
$T_1K_0U_s$	13	6	11	30	10,0
$T_1K_1U_0$	18	11	14	43	14,4
$T_1K_1U_2$	19	24	21	64	21,3
$T_1K_1U_4$	27	25	18	70	23,3
$T_1K_1U_s$	20	9	10	39	13,0
Total	298	236	253	787	-

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Jumlah Sulur Tanaman per Petak pada Umur 45 HST

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	128,292	64,15	4,506**	3,32	5,39
Perlakuan	15	744,145	49,61	3,485**	2,015	2,70
T	1	7,521	7,521	0,528tn	4,17	7,56
K	1	63,021	63,021	4,427**	4,17	7,56
U	3	578,562	192,854	13,548**	2,92	4,51
TK	1	35,021	35,021	2,46tn	4,17	7,56
TU	3	11,9	3,97	0,279tn	2,92	4,51
KU	3	26,06	8,687	0,61tn	2,92	4,51
TKU	3	21,77	7,257	0,51tn	2,92	4,51
A c a k	30	427,0422	14,235			
T o t a l	47	1299,47892				

KK = 23,01%

Tabel Lampiran 9. Jumlah Polong Berisi per Petak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	418	296	312	1026	342
$T_0K_0U_2$	567	429	450	1446	482
$T_0K_0U_4$	463	464	438	1365	455
$T_0K_0U_s$	521	358	418	1297	432,3
$T_0K_1U_0$	429	466	419	1314	438
$T_0K_1U_2$	449	521	492	1462	486,3
$T_0K_1U_4$	515	499	489	1503	501
$T_0K_1U_s$	550	601	597	1748	582,7
$T_1K_0U_0$	378	321	315	1014	338
$T_1K_0U_2$	419	452	401	1272	424
$T_1K_0U_4$	359	415	404	1178	392,7
$T_1K_0U_s$	498	477	460	1435	478,3
$T_1K_1U_0$	433	461	398	1292	430,7
$T_1K_1U_2$	482	467	412	1361	453,6
$T_1K_1U_4$	493	450	437	1380	460
$T_1K_1U_s$	598	588	525	1711	570,3
Total	7572	7265	6967	21804	-

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Jumlah Polong Berisi per Petak

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	11439,12	5719,56	3,89*	3,32	5,39
Perlakuan	15	20025,66	13350,511	9,09**	2,015	2,70
T	1	5590,08	5590,08	3,81tn	4,17	7,56
K	1	62930,08	62930,08	42,87**	4,17	7,56
U	3	100362,5	33454,17	22,79**	2,92	4,51
TK	1	48	48	0,033tn	4,17	7,56
TU	3	9666,74	3222,24	2,2	2,92	4,51
KU	3	18362,41	6120,80	4,169**	2,92	4,51
TKU	3	3297,83	1099,28	0,75tn	2,92	4,51
A c a k	30	44042,21	1468,07			
T o t a l	47	255739,0				

KK = 8,43%

Tabel Lampiran 11. Berat Biji Kering (gr/petak)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	605	517	555	1664	548,2
$T_0K_0U_2$	912	637	639	2188	729,6
$T_0K_0U_4$	704	540	701	1946	648,8
$T_0K_0U_s$	678	704	670	2052	684,3
$T_0K_1U_0$	653	690	598	1943	647,6
$T_0K_1U_2$	681	722	751	2155	716,6
$T_0K_1U_4$	691	690	788	2171	723,7
$T_0K_1U_s$	951	798	789	2939	846,5
$T_1K_0U_0$	638	702	627	1967	655,9
$T_1K_0U_2$	678	633	627	1938	646,23
$T_1K_0U_4$	700	608	701	2010	670,2
$T_1K_0U_s$	711	713	668	2092	697,0
$T_1K_1U_0$	684	798	499	1983	661,1
$T_1K_1U_2$	790	699	594	2084	694,7
$T_1K_1U_4$	698	688	667	2054	684,8
$T_1K_1U_s$	787	745	697	2229	743,1
Total	11568	10890	10543	33003	-

Tabel Lampiran 12. Sidik Ragam Berat Biji Kering

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	33952,0	16976,0	3,39*	3,32	5,39
Perlakuan	15	176337,79	11755,85	2,23*	2,015	2,70
T	1	1652,06	1652,06	0,33tn	4,17	7,56
K	1	36212,06	36212,06	7,24**	4,17	7,56
U	3	80433,22	26811,07	5,36**	2,92	4,51
TK	1	8411,11	8411,11	1,68tn	4,17	7,56
TU	3	24334,32	8111,44	1,62tn	2,92	4,51
KU	3	11459,29	3819,76	0,76tn	2,92	4,51
TKU	3	13835,74	4611,91	0,92tn	2,92	4,51
A c a k	30	149969,97	4998,99			
T o t a l	47	360259,76				

KK = 10,2%

Tabel Lampiran 13. Berat Biji Kering (kg/ha)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	1681,3	1437,2	1450	4658,5	1522,8
$T_0K_0U_2$	2533,9	1769,4	1776,9	6080,2	2026,7
$T_0K_0U_4$	1958,1	1500,5	1947,8	5406,4	1802,1
$T_0K_0U_s$	1883,6	1956,7	1862,2	5702,5	1900,8
$T_0K_1U_0$	1816,4	1918,9	1661,9	5397,2	1799,1
$T_0K_1U_2$	1894,2	2007,8	2086,7	5988,7	1996,2
$T_0K_1U_4$	1921,4	1918,6	2191,4	6031,4	2010,5
$T_0K_1U_s$	2642,8	2218,6	2192,8	7054,2	2351,4
$T_1K_0U_0$	1773,3	1960,3	1742,8	5466,4	1822,1
$T_1K_0U_2$	1833,3	1759,7	1742,8	5335,2	1778,4
$T_1K_0U_4$	1945,5	1691,1	1948,3	5584,9	1861,6
$T_1K_0U_s$	1975,6	1981,4	1855,6	5812,6	1937,5
$T_1K_1U_0$	1901,9	2219,2	1383,3	5504,4	1834,8
$T_1K_1U_2$	2195,0	1941,7	1652,5	5789,2	1929,7
$T_1K_1U_4$	1941,4	1911,9	1853,1	5706,4	1902,1
$T_1K_1U_s$	2187,4	2069,4	1936,2	6193,0	2064,3
Total	32085,1	30252,4	29283,7	91621,2	-

Tabel Lampiran 14. Bobot 100 Biji Kering (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	12,72	12,59	12,31	37,62	12,54
$T_0K_0U_2$	13,35	13,88	12,47	39,70	13,23
$T_0K_0U_4$	13,06	12,69	12,69	38,44	12,8
$T_0K_0U_s$	12,99	11,87	12,37	37,23	12,41
$T_0K_1U_0$	12,36	12,05	13,05	37,46	12,49
$T_0K_1U_2$	13,28	13,37	12,99	39,64	12,21
$T_0K_1U_4$	13,48	13,51	13,01	14,0	13,33
$T_0K_1U_s$	14,30	13,26	14,61	42,07	13,02
$T_1K_0U_0$	12,26	12,47	13,02	37,75	14,56
$T_1K_0U_2$	12,90	12,81	13,24	38,95	12,98
$T_1K_0U_4$	12,74	12,48	13,01	38,21	12,74
$T_1K_0U_s$	12,39	12,61	12,26	37,26	12,42
$T_1K_1U_0$	12,60	12,54	12,34	37,48	12,49
$T_1K_1U_2$	12,99	14,65	14,7	42,34	14,11
$T_1K_1U_4$	13,45	13,90	14,72	42,07	14,02
$T_1K_1U_s$	13,38	13,96	13,39	40,73	13,58
Total	208,25	208,62	210,08	629,95	-

Tabel Lampiran 15. Sidik Ragam Bobot 100 Biji

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	0,17	0,05	$0,252^{tn}$	3,32	5,39
Perlakuan	15	16,53	1,10	$4,75^{**}$	2,014	2,70
T	1	0,14	0,14	$0,62^{tn}$	4,17	7,56
K	1	5,76	5,76	$24,8^{**}$	4,17	7,56
U	3	5,05	1,68	$7,26^{**}$	2,92	4,51
TK	1	0,37	0,37	$1,64^{tn}$	4,17	7,56
TU	3	0,60	0,20	$0,66^{tn}$	2,92	4,51
KU	3	4,13	1,38	$5,93^{**}$	2,92	4,51
TKU	3	0,45	0,15	$0,659^{tn}$	2,92	4,51
A c a k	30	6,96	0,23			
T o t a l	47	23,61				

KK = 3,67%

Tabel Lampiran 16. Berat Kering Brangkasan Tanaman (kg/ha)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata
$T_0K_0U_0$	2111	2361	2166	6638	2212
$T_0K_0U_2$	2416	2666	2083	7165	2388
$T_0K_0U_4$	2500	2833	2000	7333	2444
$T_0K_0U_s$	2138	2250	2305	6693	1673
$T_0K_1U_0$	2166	2416	2188	6770	2257
$T_0K_1U_2$	3027	2722	2277	8026	2675
$T_0K_1U_4$	2833	2750	2577	8160	2703
$T_0K_1U_s$	2583	1972	2166	6721	2240
$T_1K_0U_0$	2361	2138	2111	6610	2213
$T_1K_0U_2$	2666	2666	2638	7970	2657
$T_1K_0U_4$	2611	2944	2388	7943	2648
$T_1K_0U_s$	2277	2472	2277	7026	2342
$T_1K_1U_0$	2583	2500	1944	7027	2342
$T_1K_1U_2$	3972	2666	2055	8693	2898
$T_1K_1U_4$	3333	2750	2083	8166	2722
$T_1K_1U_s$	3194	1861	1722	6777	22593
Total	42771	39967	34980	117718	-

Tabel Lampiran 17. Ratio Berat Kering Biji terhadap Berat Kering Brangkasan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
$T_0K_0U_0$	0,79	0,609	0,699	2,068	0,689
$T_0K_0U_2$	1,048	0,604	0,652	2,304	0,768
$T_0K_0U_4$	0,780	0,529	0,970	2,279	0,759
$T_0K_0U_s$	0,880	0,860	0,807	2,556	0,852
$T_0K_1U_0$	0,837	0,794	0,777	2,408	0,803
$T_0K_1U_2$	0,625	0,737	0,916	2,278	0,759
$T_0K_1U_4$	0,678	0,679	0,866	2,241	0,747
$T_0K_1U_s$	0,023	0,125	0,012	2,16	0,053
$T_1K_0U_0$	0,751	0,912	0,826	2,489	0,829
$T_1K_0U_2$	0,706	0,659	0,660	2,025	0,675
$T_1K_0U_4$	0,745	0,574	0,815	2,134	0,771
$T_1K_0U_s$	0,867	0,802	0,839	2,508	0,836
$T_1K_1U_0$	0,836	0,887	0,714	2,337	0,779
$T_1K_1U_2$	0,552	0,728	0,803	2,083	0,694
$T_1K_1U_4$	0,582	0,695	0,889	2,166	0,722
$T_1K_1U_s$	0,685	1,112	1,124	2,921	0,973
Total	12,285	12,333	13,339	37,957	-

Tabel Lampiran 18. Sidik Ragam Ratio Berat Kering Biji terhadap Berat Kering Brangkasan

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Kelompok	2	0,0443	0,0221	$1,23^{tn}$	3,32	5,39.
Perlakuan	15	0,4752	0,0317	$1,76^{tn}$	2,015	2,70
T	1	0,0083	0,0083	$0,46^{tn}$	4,17	7,56
K	1	0,032	0,032	$1,76^{tn}$	4,17	7,56
U	3	0,322	0,108	$5,98^{**}$	2,92	4,51
TK	1	0,0058	0,0058	$0,32^{tn}$	4,17	7,56
TU	3	0,0315	0,0105	$0,587^{tn}$	2,92	4,51
KU	3	0,058	0,019	$1,072^{tn}$	2,92	4,51
TKU	3	0,019	0,0062	$0,344^{tn}$	2,92	4,51
A c a k	30	0,5381	0,0179			
T o t a l	47	1,05761				

Tabel Lampiran 19. Kadar N pada Biji Kacang Tunggak (%)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata
$T_0K_0U_0$	2,90	3,34	3,125	9,365	3,12
$T_0K_0U_4$	3,38	4,40	4,12	11,90	3,97
$T_0K_0U_s$	3,60	3,125	4,90	11,625	3,88
Total	9,88	10,865	12,145	31,89	

Tabel Lampiran 20. Banyaknya N yang diserap pada Biji Kacang Tunggak (kg/ha)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata
$T_0K_0U_0$	52,68	64,1	51,935	168,715	56,24
$T_0K_0U_4$	64,94	84,42	90,285	239,645	79,88
$T_0K_0U_s$	95,14	69,33	107,45	271,92	90,64
Total	212,76	217,85	249,67	680,28	

Tabel Lampiran 21. Sidik Ragam Serapan N pada Biji

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,01	F. Tabel 0,05
Perlakuan	2	1858,1032	929,05	$4,6^{tn}$	5,14	10,92
Acak	6	1201,8732	200,3			
Total	8	3059,998	-			

KK = 18,3%

Tabel Lampiran 22. Kadar P pada Biji Kacang Tunggak (%)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata
$T_0K_0U_0$	0,32	0,36	0,35	1,03	0,34
$T_0K_0U_4$	0,43	0,44	0,41	1,26	0,42
$T_0K_0U_8$	0,32	0,39	0,43	1,14	0,38
Total	1,07	1,19	1,19	3,45	-

Tabel Lampiran 23. Banyaknya P yang diserap pada Biji Kacang Tunggak (kg/ha)

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata
$T_0K_0U_0$	5,75	6,99	5,76	18,503	6,17
$T_0K_0U_4$	8,19	8,63	8,83	25,32	8,4
$T_0K_0U_8$	8,5	8,67	9,38	26,56	8,85
Total	22,44	23,97	23,97	70,38	-

Tabel Lampiran 24. Sidik Ragam Serapan Hara P Pada Biji

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05	F. Tabel 0,01
Perlakuan	2	12,534	6,25	22,15**	5,14	10,92
Acak	6	1,695	0,283			
Total	8	14,229	-			

KK = 6,8%