KETERSEDIAAN NO_3^- TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) PADA ULTISOL YANG DIBERI PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DAN PUPUK NITROGEN (UREA)

Oleh

MARISI KASIH TARIGAN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2005

30 7

KETERSEDIAAN NO_3^- TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) PADA ULTISOL YANG DIBERI PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DAN PUPUK NITROGEN (UREA)

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA UPT PERPUSTAKAAN

P
633.8307
Tar
k
C057857
2005

12702/12984.

Oleh

MARISI KASIH TARIGAN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2005

SUMMARY

MARISI KASIH TARIGAN. Soil-N Availability and Mungbean (*Phaseolus radiatus* L.) Production on Ultisol Ameliorated with Poultry Manure and Nitrogen (Urea) Fertilizer (Supervised by **MARSI** and **IDRIS NANING**).

The objective of this research was to know soil-N availability and production on Ultisol ameliorated with poultry manure and urea fertilizer.

This research was pot experiments conducted in the plastic house while the soil analysis was carried out in the Soil Chemistry, Biology and Fertility Laboratory, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from July to October 2004.

The experiment was arranged according to a completely randomized design with two factor treatments. First factor was dosage of poultry manure (0, 10, 15, 20 ton ha^{-1}), while second factor was dosage of urea fertilizer (0, 25, 50, 75 kg ha^{-1}).

The result of current study showed that first, application of poultry manure at 20 ton ha^{-1} significantly increased soil- N availability and Mungbean production; second, application of urea fertilizer at 23 kg N ha^{-1} significantly increased Mungbean production; and third, interaction between poultry manure and urea fertilizer gave significant influence on availability and Mungbean production. The best treatment combination concluded from this experiment was 20 ton poultry manure ha^{-1} and 75 kg urea ha^{-1} in increasing Mungbean production.

RINGKASAN

MARISI KASIH TARIGAN. Ketersediaan N Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Ultisol yang diberi Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk Nitrogen (Urea) (Dibimbing oleh **MARSI** dan **IDRIS NANING**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Ultisol yang di beri pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk Nitrogen (Urea).

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik dan analisis tanah di laksanakan di Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Juli sampai Oktober 2004.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu pupuk kandang kotoran ayam dengan takaran 0, 10, 15, 20 ton ha^{-1} dan pupuk urea dengan dosis 0, 25, 50, 75 kg ha^{-1}.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kotoran ayam dengan dosis 20 ton ha^{-1} dapat meningkatkan N tersedia tanah dan produksi tanaman kacang hijau, perlakuan pupuk urea 23 kg N ha^{-1} dapat meningkatkan produksi tanaman kacang hijau. Terdapat interaksi antara perlakuan pupuk kandang dan pupuk nitrogen (urea) dengan kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 10 ton ha^{-1} pupuk kandang dan 50 kg urea ha^{-1} untuk N-tersedia tanah saat panen, pada kombinasi perlakuan 20 ton pupuk kandang kotoran ayam per ha dan 75 kg urea ha^{-1} untuk berat biji basah.

KETERSEDIAAN NO_3^- TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L) PADA ULTISOL YANG DIBERI PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DAN PUPUK NITROGEN (UREA)

Oleh

MARISI KASIH TARIGAN

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pada

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2005

Skripsi

KETERSEDIAAN NO_3^- TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L) PADA ULTISOL YANG DIBERI PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DAN PUPUK NITROGEN (UREA)

Oleh

MARISI KASIH TARIGAN
05983102034

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I

Dr. H. Marsi, M.Sc

Pembimbing II

Ir. M. Idris Naning

Inderalaya, Juni 2005

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Plt. Dekan,

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN

Dr. Ir. Gatot Priyanto. M. S.
NIP. 131 414 570

Skripsi berjudul "Ketersediaan N-Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Ultisol yang diberi Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk Nitrogen (Urea)". Oleh Marisi Kasih Tarigan telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 23 Mei 2005.

Komisi Penguji

1. Dr. H. Marsi	Ketua	(.....)
2. Dr. Adipati Napoleon	Sekretaris	(.....)
3. Ir. M. Idris Naning	Anggota	(.....)
4. Dr. Sabaruddin	Anggota	(.....)
5. Dr. Nuni Gofar	Anggota	(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah

Ir. Warsito, M.P
NIP. 131 672 714

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Ilmu Tanah

Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 132 047 821

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juni 2005

Yang membuat pernyataan

Marisi Kasih Tarigan

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lau Garut Aceh Tengggara pada tanggal 10 Februari 1980, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, keluarga Bapak T. Tarigan dan Ibu L. Damanik.

Penulis menempuh sekolah dasar di SD Negeri 112209 Ajamu dan tamat pada tahun 1992, kemudian penulis memasuki Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) pada tahun 1992 di SLTP Negeri Panai Tengah dan tamat pada tahun 1995, penulis masuk Sekolah Menengah Umum di SMU Negeri 1 Percut Sei Tuan dan tamat pada tahun 1998, yang semuanya berada di Sumatera Utara.

Penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Jurusan Tanah melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 1998.

Penulis pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan ke-56 tahun 2002 di desa Sarang Elang Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan, karena Berkat dan Anugerah-Nya lah maka penulis dapat menyelesaikan penelitian ini, yang disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dari bulan Juli sampai Oktober 2004 di rumah plastik dan Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, yang berjudul Ketersediaan N Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Ultisol yang diberi Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk Nitrogen (Urea).

Pada kesempatan ini, penulis memberikan rasa hormat dan penghargaan yang setinggi-tingginya serta mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Dr. H. Marsi dan Bapak Ir. M. Idris Naning selaku dosen pembimbing pertama dan kedua, atas kesediaan dan keiklasan serta kesabarannya dalam membimbing dan membantu penulis dalam penulisan skripsi ini sampai selesai.
- Bapak Dr. Sabaruddin dan Ibu Dr. Nuni Gofar selaku dosen penguji yang telah bersedia memberi masukan yang berharga.
- Mamak, abang, kakak dan ponakan-ponakanku Aldi, Nico, Nanda dan Nando, Thasia, makasih ya untuk kasih sayang yang diberikan.
- Bapak Dr. Ir. A.Y. A. Wiralaga selaku dosen pembimbing akademi, atas bimbingan yang diberikan selama penulis berada di universitas sriwijaya.
- Bapak Ir. Warsito, M. P. selaku Ketua Jurusan yang selalu memberikan nasehat-nasehat dan dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

- Bapak Ir. Dullah Tambas, pak Sahri, pak Wito dan mbak Iis, terima kasih atas bantuannya selama penyelesaian penelitian ini di Laboratorium.
- Babe, Bunda, K'Barur, K' Chorlin dan Coy Sipi, makasih ya untuk dukungan dan doa-doanya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih untuk semua rekan-rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, untuk Enab, Karya, Bais, Iko, Dedi, Happy, Joko, Adli, Diah, Lutfi, Epan, Leni, Adek, Andre, Boy terima kasih atas kebaikan kalian dalam pembuatan rumah plastik dan pengambilan tanah. Adikku Swastika, temanku Martha, Kanti dan Puji makasih untuk dukungan dan doanya. Terima kasih juga untuk teman-teman MAKASRI (Mahasiswa Karo Sriwijaya) untuk bantuannya mengayak tanah, teman-teman satu kost, terutama Juli dan Laura yang telah menjadi tumpahan keluh kesahku, KK Naomi (K' Thio, Etty, Vera, Melda, Agnes) atas doa-doanya & teman-teman semua yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu terima kasih untuk semua bantuannya. Thanks to teman-teman angkatan "98 Soil Science atas kebersamaannya pada saat-saat terakhir.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga karya kecil ini dapat memberi manfaat bagi pembaca dan terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Indralaya, Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Umum Tanaman Kacang Hijau	4
B. Sifat dan Ciri Ultisol	6
C. Nitrogen Tanah dan Peranannya	8
D. Pupuk Kandang	9
BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metoda Penelitian	12
D. Cara Kerja	13
E. Pengumpulan Data	14
F. Pengolahan dan Penyajian Data	15

UPT. PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
No. DAFTAR : 051357
TANGGAL : 01 AUG 2005

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 16

A. Sifat dan Ciri Ultisol 16

B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Sifat Kimia Tanah 18

C. Pertumbuhan dan Produksi tanaman 25

V. KESIMPULAN DAN SARAN 32

A. Kesimpulan 32

B. Saran 32

DAFTAR PUSTAKA 33

LAMPIRAN 35

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan gizi dalam tiap 100 gram kacang hijau dan kacang -kacang lainnya..... 5
2. Kandungan unsur hara pupuk kandang 10
3. Karakteristik Ultisol Sembawa..... 17
4. Pengaruh pupuk kandang kotoran ayam terhadap pH tanah 18
5. Pengaruh utama urea terhadap pH tanah pada saat tanam, primordia dan panen..... 19
6. Pengaruh interaksi kotoran ayam dan urea terhadap pH tanah pada saat panen 20
7. Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran ayam terhadap kandungan N-NO_3^- tanah saat panen..... 21
8. Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap kandungan N-NO_3^- tanah pada saat tanam, primordia dan panen 23
9. Pengaruh interaksi terhadap kandungan N-NO_3^- tanah pada saat panen 23
10. Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran ayam terhadap tinggi tanaman 25
11. Pengaruh utama urea terhadap tinggi tanaman..... 27
12. Pengaruh interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk nitrogen (urea) terhadap tinggi tanaman pada saat primordia 27
13. Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran ayam, pupuk nitrogen (urea) dan interaksi keduanya terhadap jumlah polong..... 28
14. Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran ayam, pupuk urea dan interaksi keduanya terhadap berat biji basah per tanaman..... 29
15. Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran ayam, pupuk urea dan interaksi keduanya terhadap berat biji kering per tanaman..... 31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Contoh perhitungan pupuk kandang dan urea	35
2. Kriteria Penilaian sifat kimia tanah	37
3. Karakteristik kotoran ayam yang digunakan	37
4. Data pH tanah pada saat tanam, primordia dan panen serta hasil analisis keragaman	38
5. Data N-NO_3^- tanah pada saat tanam, primordia dan panen serta hasil analisis keragaman	41
6. Data tinggi tanaman pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST dan primordia	44
7. Jumlah polong per tanaman	49
8. Berat biji basah per tanaman	50
9. Berat biji kering per tanaman	51

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) marupakan salah satu tanaman leguminosa yang cukup penting di Indonesia. Permintaan terhadap kacang hijau cukup tinggi dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun, tahun 1969-1973 rata-rata 0,36 kg kapita^{-1}, tahun 1974-1978 meningkat menjadi 0,48 kg kapita^{-1}, tahun 1979-1983 sebesar 0,82 kg kapita^{-1}, dan tahun 1984-1987 mencapai 1,0 kg kapita^{-1}. Manfaat kacang hijau sebagai makanan sangat penting. Ditinjau dari gizinya, kacang hijau mengandung nilai gizi yang cukup baik, karena mengandung protein, zat besi dan kalsium (Soeprapto dan Marzuki, 2001).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kacang hijau adalah dengan pemupukan, karena pupuk mengandung unsur hara tertentu yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Urea adalah pupuk nitrogen yang paling banyak digunakan, karena kandungan N tinggi dan lebih murah dibanding dengan pupuk nitrogen lainnya (Knight and Sparrow, 1993).

Peranan pupuk nitrogen yang terpenting adalah untuk mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein, merangsang pertumbuhan akar dan batang, memberikan warna hijau pada daun tanaman serta meningkatkan berat kering biji tanaman kacang-kacangan. Produksi maksimal kacang hijau dicapai dengan dosis pupuk nitrogen 23 kg ha^{-1} (Nurjen *et al.*, 2002).

Selain pupuk anorganik, kacang hijau juga membutuhkan pupuk organik seperti pupuk kandang kotoran ayam. Sugiyanta *et al.* (1995),

menyatakan bahwa pupuk kandang kotoran ayam dapat menambah unsur hara ke dalam tanah, meningkatkan humus dan memperbaiki sstruktur tanah menjadi lebih gembur. Pupuk kandang dengan dosis 15 ton ha^{-1} dapat meningkatkan produksi tanaman kacang hijau (Nurjen *et al.*, 2002).

Menurut Rukmana (1997), tanaman kacang hijau dapat tumbuh di segala macam tipe tanah, khususnya pada tanah yang banyak mengandung bahan organik serta mempunyai kisaran pH 5,8 - 6,5. Ultisol merupakan salah satu ordo tanah yang paling banyak dijumpai di daerah tropik, terutama di Indonesia. Tanah ini memiliki tingkat kesuburan yang rendah, disebabkan oleh kemasaman tanah yang tinggi atau pH yang rendah, kandungan unsur N, P, K, Ca, Mg, S, Mo yang rendah, bahan organik rendah hingga sedang, sebaliknya kandungan Al, Fe dan Mn yang tinggi, sehingga tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Diharapkan dengan pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk N dapat meningkatkan kesuburan Ultisol (Sanchezs, 1992).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau pada Ultisol yang diberi pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk nitrogen (Urea).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Ultisol yang diberi pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk nitrogen.

C. Hipotesis

1. Diduga pupuk kandang kotoran ayam dengan takaran 15 ton ha^{-1} merupakan takaran terbaik dalam meningkatkan ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau.
2. Diduga pupuk N dengan takaran 23 kg N ha^{-1} merupakan takaran terbaik dalam meningkatkan ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau.
3. Terdapat interaksi yang nyata antara pupuk kandang kotoran ayam dengan pupuk nitrogen dalam mempengaruhi ketersediaan N tanah dan produksi tanaman kacang hijau, dengan kombinasi terbaik takaran 15 ton ha^{-1} pupuk kandang kotoran ayam dengan 23 kg ha^{-1} pupuk nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F. 1993. Daur Biogeokimia Produk Sisa. Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap Ilmu Tanah pada Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 23 Januari 1993 Padang.

Barber, S. A. 1984. The Nature and Properties of Soil. Mac Millan Pulb. CO., and Sons. New York.

Direktorat Gizi Depkes RI. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta. Bharata Karya Aksara.

Evangelou, V. P. 1998. Environmental Soil and Water Chemistry. Principles and Applications. John Willey and Sons. New York. 564. pp.

Fachruddin, L. 2000. Budidaya kacang-kacangan. Penerbit kanisius. Yogyakarta.

Foth, H. D. 1984. Fundamental of Soil Science. Diterjemahkan oleh Soemartono. A. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Erlangga. Jakarta.

Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis; S. G. Nugroho; M. R. Soul; A. Diha; G. B. Hong, dan H. H. Barley. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.

Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Penerbit Akademi Pressindo. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Penerbit Akedemika Pressindo. Jakarta.

Indranada, H. K. 1986. Pengolahan Kesuburan Tanah. PT. Bina Aksara Jakarta.

Knight, C. W. and S. D. Sparrow. 1993. Urea Nitrogen Budget for a Subartic Agriculture. Soil Sci. Soc. Am. J. 5: 1138-1144.

Lingga, P. 1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Cv.Simplek. Jakarta.

Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plans 4th Edition. Academik Press, Inc. San Diego. California 674p.

Marsi. 1999. Dinamika pH Tanah Akibat Pengaruh Metoda Pengukuran, Pemupukan N, P, K dan Pemberian Pupuk Kandang, Pengapuran serta Waktu Inkubasi. Pusat Penelitian Pembangunan Universitas Sriwijaya.

Mawardi. 1987. Hubungan Kadar C-Organik Kotoran Ayam dengan Serapan Hara, N, P, K, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau pada Tanah Padsolik plintik. (Skripsi, tidak dipublikasikan).

Mey, L. 2003. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah Ultisol di Kebun Percobaan pada Pertanaman Jagung Manis. Skripsi (tidak dipublikasikan).

Nurjen, M, Sudiarjo dan A. Nugroho., 2002. Peranan Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Nitrogen (Urea) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau Varietas Sriti. Agrivita. 24 (1): 1-8.

Nyakpa, M. Y; M. Lubis. M. A. Palung , A. G. Amrah, A. Munawar. G. B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan tanah. Universitas Lampung. Lampung.

Rukmana. H. R. 1997. Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sanchezs, P. A. 1992. Properties and Management of Soil in Tropic. Dep. Of Soil Sci. John Willey and Sons. Inc. New York.

Soeprapto dan H. A. Marzuki, 2001. Bertanam Kacang Hijau. Penerbit Swadaya. Bogor.

Soewandita, H. 2004. Pemulihan Hara N, P, dan K pada Tanah Terdegradasi dengan Penambahan Amelioran Organik. Info Perpustakaan. www. Gogle. Com.

Sosrosoedirdjo, S. R. 1985. Ilmu memupuk. CV. Yasaguna. Jakarta.

Sugiyanta, M. H. Bintoro dan A. Atifact. 1995. Pemberian Pupuk Kandang dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Bogor. Buletin Peragi, vol. 2 (1-2): 34-40.

Sutari, W; D. Sobardini dan A. Wahyudin. 2003. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi Effective Microorganism (EM_4) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Kultivar Hot Beauty. Jurnal Agrikultura. Vol 14 (2): 106-111.

Sutedjo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Trustinah. 1991. Biologi Tanaman Kacang Hijau. Kacang Hijau. Monograf Balai Penelitian Tanaman Pangan malang. Vol-9.

Wiwintari, N. W. 1999. Pengaruh Pemberian Bokashi dan pupuk kandang Ayam Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Hasil Kubis Andisol. Candi Kuning. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar. (Skripsi, Tidak dipublikasikan).