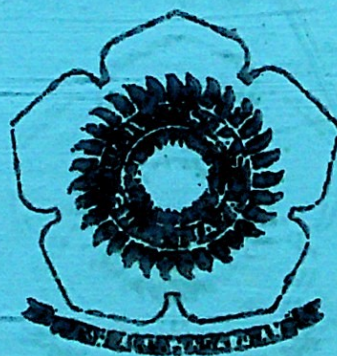


DAYA
ANIAN.

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA
VARIETAS KEDELAI DENGAN PEMUPUKAN P
PADA LAHAN KERING MASAM
YANG TELAH DIKAPUR**

Oleh
YUYUN NOVITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

S
635.655 07

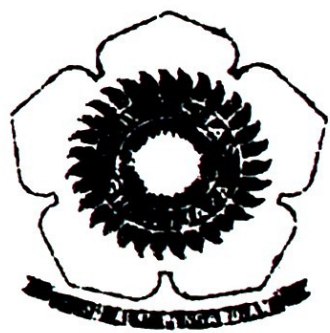
Nov
e
c-060022
2005



**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA
VARIETAS KEDELAI DENGAN PEMUPUKAN P
PADA LAHAN KERING MASAM
YANG TELAH DIKAPUR**

13472 / 13833

Oleh
YUYUN NOVITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

SUMMARY

YUYUN NOVITA. The Evaluation of the Growth and Yield of Some Soybean Varieties on P-Fertilizing in Acid-Dried Land (Supervised by Dwi Putro Priadi and Firdaus Sulaiman).

The Objective of this research was to evaluate the response of the growth and yield of some acid restrain soybean varieties to P fertilizing.

The research was conducted in the experimental garden of Agriculture Faculty, University of Sriwijaya, Indralaya from May to August 2004 by utilizing Randomized Block Disign (RBD), consisted of two factors and three replications. First factor was soybean variety, consisted of three varieties namely V1 (Wilis variety), V2 (Nanti variety), V3 (Tanggamus variety). Second factor was the level of P-Fertilizing, that were Po (Without P-fertilizing), P1 (25 Kg Ha⁻¹ SP-36), P2 (50 Kg Ha⁻¹ SP-36), P3 (75 Kg Ha⁻¹ SP-36).

The result generally showed that the difference of varieties was affecting to flowering-age, harvestinf time, the height of 100 seed, and the height of seeds per plot. P-fertilizing with the dosage of 0 Kg Ha⁻¹ SP-36 to 75 Kg Ha⁻¹ SP-36 were not giving effect to the growth or the yield of three soybean varieties.

It caould be summarized that Willis and Tanggamus varieties were tended to have higher yields if cultivated in acid-dried land, whereas P-fertilizing was not significant effect to the growth and yield of some soybean varieties

RINGKASAN

YUYUN NOVITA. Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai dengan pemupukan P pada Lahan Kering Masam (dibimbing oleh Dwi Putro Priadi dan Firdaus Sulaiman).

Tujuan penelitian ini adalah Mengevaluasi respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai tahan masam dengan pemupukan P.

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dari bulan Mei 2004 sampai dengan Agustus 2004. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari dua faktor dengan tiga kelompok. Faktor-faktor perlakuan yang diteliti adalah varietas terdiri dari tiga varietas yaitu V1 (varietas Wilis), V2 (varietas Nanti), V3 (varietas Tanggamus). Faktor kedua adalah beberapa taraf pemupukan P yaitu P0 (tanpa pemupukan P), P1 (25 Kg Ha⁻¹ SP-36), P2 (50 Kg Ha⁻¹ SP-36), P3 (75 Kg Ha⁻¹ SP-36).

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa perbedaan Varietas berpengaruh terhadap umur berbunga, umur panen, bobot 100 biji dan bobot biji per petak. Pemupukan P dengan dosis 0 Kg Ha⁻² SP-36 sampai dengan 75 Kg Ha⁻¹ SP-36 tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan maupun hasil pada tiga varietas kedelai Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa varietas Wilis dan Tanggamus adalah varietas yang cenderung mempunyai potensi hasil yang lebih tinggi bila ditanam pada lahan masam, sedangkan pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai.

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS
KEDELAI DENGAN PEMUPUKAN P PADA LAHAN
KERING MASAM YANG TELAH DIKAPUR**

**Oleh
YUYUN NOVITA**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

pada
PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2005

Skripsi

**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS
KEDELAI DENGAN PEMUPUKAN P PADA LAHAN
KERING MASAM YANG TELAH DIKAPUR**

Oleh

YUYUN NOVITA

05993101006

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc.

Indralaya, September 2005

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Rekan Dekan

Pembimbing II



Ir. Firdaus Sulaiman M.Si



Dr. Ir. Imron Zahri, MS.

NIP. 130516530

Skripsi berjudul “Evaluasi Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai Dengan Pemupukan P Pada Lahan Kering Masam Yang Telah Dikapur” oleh Yuyun Novita telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 16 Agustus 2005.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc.

Ketua

(..........)

2. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.

Sekretaris

(..........)

3. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.

Anggota

(..........)

4. Ir. Hj. Ratna A. Wiralaga, M.Sc.

Anggota

(..........)

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Mengesahkan
Ketua Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 131473303

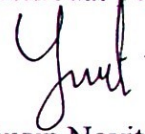


Dr. Ir. Andi Wijaya
NIP. 132083434

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi ini kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah benar-benar hasil survei atau 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, September 2005

Yang membuat pernyataan



Yuyun Novita

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Nopember 1980 di Palembang, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Sumardi dan Sutriyah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1993 di SDN 621 Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 1996 di SMPN 11 Palembang dan sekolah menengah umum pada tahun 1999 di SMUN 3 Palembang. Sejak Agustus 1999 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2001 menjadi asisten untuk mata kuliah Dasar-Dasar Agronomi. Tahun 2000/2001 dipercaya menjadi pengurus Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia Komisariat Unsri; dan pada tahun yang sama dipercaya sebagai pengurus Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) Fakultas Pertanian Unsri; tahun 2002/2003 dipercaya sebagai sekretaris komisi Dewan Perwakilan Mahasiswa Unsri; tahun 2002/2004 dipercaya sebagai pengurus Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim.

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya. Shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai panutan bagi umat yang membawa cahaya Islam.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada. Bapak Dr.Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc.dan Bapak Ir. Firdaus Sulaiman M.Si. selaku dosen pembimbing. Bapak Dr. M. Umar Harun dan Ibu Ir. Hj. Ratna A Wiralaga, M.Sc. yang telah bersedia sebagai dosen penguji dan telah memberikan kritik dan saran. Serta kepada bapak ibuku, mujahidku tercinta, teman teman BDP angkatan 1999, saudara-saudaraku yang telah memberikan motivasi dan doa, dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis mulai dari penelitian berlangsung hingga penyelesaian laporan skripsi ini. sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik

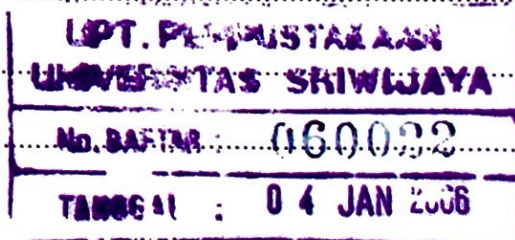
Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, namun demikian penulis berharap semoga akan berguna bagi kita semua. Amin...

Indralaya, September 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tinjauan Umum Tanaman Kedelai.....	5
B. Peran Pupuk P.....	9
C. Karakteristik Lahan Kering Masam	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Cara Kerja	14
E. Peubah Yang Diamati.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Hasil.....	18



B. Pembahasan	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Nilai F hitung pengaruh pemupukan P dan varietas pada parameter yang diamati	18
2. Umur berbunga dan panen, berat 100 biji dan berat biji per petak dari masing-masing varietas kedelai pada lahan kering masam	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tinggi tanaman varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	20
2. Nodul aktif per tanaman varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	21
3. Umur berbunga varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	21
4. Umur panen varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	22
5. Jumlah polong per tanaman varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P.....	22
6. Berat 100 biji varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	23
7. Berat biji per petak varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P	23
8. Berat berangkas kering varietas Wilis, Nanti, dan Tanggamus pada beberapa tingkat pemupukan P.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil uji BNT pada tiga varietas yang diamati	34
2. Deskripsi tanaman kedelai varietas wilis	35
3. Deskripsi tanaman kedelai varietas Nanti	36
4. Deskripsi tanaman kedelai varietas tanggamus	37
5. Curah hujan (mm) selama penelitian	38
6. Data Hasil Analisis Tanah	39
7. Denah Lokasi Penelitian	40
8. Data Tinggi Tanaman	41
9. Data Umur Berbunga	42
10. Data Umur Panen	43
11. Data Jumlah Polong Per Tanaman	44
12. Data Berat 100 Biji	45
13. Data Berat Biji Per Petak	46
14. Data Jumlah Nodul Aktif Per Tanaman	47
15. Data Berat Berangkasan Kering (g)	48

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan pertanian khususnya subsektor tanaman pangan saat ini dihadapkan pada berbagai tantangan, seperti meningkatnya permintaan terhadap bahan pangan sebagai akibat jumlah penduduk yang mengalami pertumbuhan sekitar 1,50 persen per tahun, sehingga terjadi alih fungsi lahan pertanian produktif ke non produktif yang tidak terkendali terutama di Pulau Jawa dan Bali, meningkatnya jumlah petani yang memiliki lahan sempit luas areal panen yang cenderung menurun, lambatnya adopsi dan penerapan teknologi maju ditingkat petani. Mengatasi tantangan tersebut sebenarnya masih terdapat peluang yang besar untuk membangun pertanian khususnya subsektor tanaman pangan dalam upaya meningkatkan produksi tanaman pangan, antara lain tersedianya areal pertanian dan lahan potensial yang belum dimanfaatkan secara optimal terutama di luar Pulau Jawa (Hafsah, 2003).

Permintaan kedelai dari tahun ke tahun akan meningkat sejalan dengan penambahan penduduk dan berkembangnya usaha agroindustri yang membutuhkan bahan baku kedelai. Perkembangan produksi di dalam negeri belum mampu mengimbangi perkembangan permintaan sehingga harus dilakukan impor dari negeri lain. Perkembangan volume dan untuk mengantisipasi ke depan dalam upaya mengurangi impor yang semakin meningkat, perlu dilakukan upaya peningkatan produksi di dalam negeri, baik melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam (Arsyad, 2003).

Pengembangan dan perluasan areal tanaman pangan ke depan lebih difokuskan di luar Pulau Jawa dengan pertimbangan bahwa lahan yang tersedia, baik lahan kering maupun lahan basah yang ada belum dimanfaatkan secara optimal, walaupun ada permasalahan dan kendala yang harus dihadapi dalam pengembangan tanaman pangan di lahan-lahan tersebut yang pada umumnya adalah kemasaman tanah (Hafsah, 2003).

Luas lahan kering dan masam di Indonesia 55,58 juta ha (29,1 % dari luas tanah di Indonesia) yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya (Wawan, 2002). Menurut Subagyo *et al.* (2003), berdasarkan hasil identifikasi pada skala eksplorasi, luas tanah mineral masam di lahan kering lebih dominan dibanding lahan basah. Lahan kering masam di luar Pulau Jawa pada umumnya merupakan lahan marjinal, yaitu lahan yang mempunyai tingkat kesuburan rendah. Faktor penyebab rendahnya tingkat kesuburan dan produktivitas pada lahan kering masam adalah : 1) konsentrasi toksik Al dan Mn; 2) kekahatan Ca dan Mg; 3) kekahatan dan kemudahan K tercuci dan 4) daya fiksasi P, S dan Mo tinggi; 5) Kapasitas tukar kation (KTK) rendah, serta 6) tingkat kemasaman yang tinggi (pH tanah <5,5). Ditambahkan bahwa, kendala utama pemanfaatan lahan kering masam adalah kekahatan P, dan rendahnya kandungan bahan organik tanah (Hafsah, 2002)

Teknologi utama dalam pengelolaan tanah masam adalah 1) pengapuran, 2) pemupukan P, 3) pemberian bahan organik dan 4) penggunaan tanaman yang toleran terhadap lahan masam (Nursyamsi dan Heriyadi, 1996). Untuk mengembangkan kedelai pada tanah PMK perlu adanya input hara P dan pengapuran. Fosfor berpengaruh pada pembelahan sel dan pembentukan lemak, perkembangan dan pembuahan, apabila tanaman berbuah, pengaruh akibat pemberian nitrogen yang

berlebihan akan hilang, perkembangan akar, kekebalan terhadap penyakit tertentu (Buckman dan Brady, 1982). Fosfor juga berpengaruh terhadap pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang agar tidak mudah rebah, perkembangan akar, ketahanan terhadap penyakit (Hardjowigeno, 2003). Pengujian rumah kaca dan pengujian lapangan menunjukkan bahwa pemupukan P pada tanah yang diinokulasi dapat memperbaiki pembentukan bintil akar serta meningkatkan hasil kedelai. Berdasarkan data pertumbuhan dan hasil serta analisis efisiensi penggunaan kapur dan pupuk SP-36 dalam usaha tani kedelai, maka dosis yang dianjurkan adalah 200 kg ha^{-1} untuk kapur dan 100 kg ha^{-1} untuk SP-36 (Rosyid *et al.*, 1998)

Kedelai memerlukan P dalam jumlah relatif banyak. Hara fosfat diserap tanaman sepanjang masa pertumbuhannya. Periode terbesar penggunaan P dimulai pada masa pembentukan polong sampai kira-kira 10 hari sebelum biji berkembang penuh. Mobilitas P dalam tanah sangat terbatas, maka pemberian pupuk P sebagai pupuk dasar mengakibatkan P lebih tersedia dan dapat diserap dengan mudah oleh akar tanaman (Suprpto, 2002). Menurut Sitompul dan Guritno (1995), berdasarkan hasil pengamatan, akar akan tumbuh lebih banyak dalam tanah yang mengandung air dan banyak fosfor. Pematangan tanaman pada umumnya dan pembentukan biji selalu tertunda dengan tidak adanya fosfor dalam jumlah yang cukup (Foth, 1991).

Program pemuliaan kedelai diarahkan pada agroekosistem untuk lahan kering masam dan lahan pasang surut yaitu hasil tinggi, umur sedang, panjang, toleran keracunan aluminium, tahan hama lalat kacang, hama polong dan tahan penyakit karat serta toleran naungan (Arsyad dan Asadi, 1992). Berdasarkan hasil penelitian varietas terbaik di Lampung adalah Tanggamus dan Sibayak dengan hasil 1,7 ton

ha⁻¹ di Sumatera Selatan adalah varietas Nanti dengan hasil 1,6 ton ha⁻¹, dan di Sumatera Utara adalah Sibayak dengan hasil 2,1 ton ha⁻¹, hal ini menunjukkan bahwa pengembangan areal kedelai di lahan kering Sumatera sangat prospektif di masa datang (Arsyad, 2003).

B. Tujuan

Mengevaluasi respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai di lahan masam yang telah dikapur dengan pemberian pupuk P.

C. Hipotesis

Diduga ada varietas kedelai yang akan menunjukkan respon pertumbuhan dan hasil yang baik dengan pemberian pupuk fosfor dengan dosis yang rendah di lahan masam yang telah dikapur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T dan R. Wudianto. 1999. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai Di Lahan Sawah, Kering, Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arsyad, D.M. 2003. Potensi Pengembangan Kedelai di Lahan Kering Sumatera. Makalah Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Litbang Deptan. Bogor.
- Arsyad, D.M dan Asadi. 1992. Sumbangan Pemulia Tanaman Terhadap Peningkatan Produksi Kedelai. Makalah Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Litbang Deptan. Bogor.
- Baharsjah, J.S, D. Suardi dan I. Las. 1985. Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai. Departemen Pertanian. Bogor.
- Buckman, H.O dan. Brady, N.C 1982. Ilmu Tanah. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Ismail, I.G dan S. Effendi. 1985. Pertanaman Kedelai pada Lahan Kering. Departemen Pertanian. Bogor.
- Departemen Pertanian. 1992. Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Kedelai. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djuwarso dan Hartono. 1998. Strategi Pengendalian Penggerek Polong Kedelai Etiella. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Hal 90-97. Bogor.
- Engelstad, O.P. 1985. Fertilizer Technology and Use. *Diterjemahkan* oleh Goenadi, D.H. Teknologi Dan Penggunaan Pupuk. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth, H.D. 1991. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. *Diterjemahkan* oleh Susilo, H. 1991. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hafsah, J.M. 2003. Kebijakan Pendayanaan Tanah Masam Untuk Pengembangan Komoditas Tanaman Pangan. Makalah Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Litbang Deptan. Bogor

- Kuswanto, H dan D.M. Arsyad. 2002. Hubungan Antara Sifat Kuantitatif Kedelai Pada Lahan Kering Masam. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. BALITKABI. Malang.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Lusmaniar. 2001. Pertumbuhan dan Status Hara Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Pada Berbagai Taraf Pemupukan Fosfat dan Molibdenum. Tesis S2. Universitas Sriwijaya. Palembang. (tidak dipublikasikan).
- Marsi. 2005. Kapasitas Ikatan dan Laju Pelepasan P-terikat pada Tanah Masam Asal Lahan Kering, Rawa Lebak dan Pasang Surut. Makalah Hibah Penelitian Peningkatan Atmosfer Akademik. Fakultas Pertanian. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)
- Nursyamsi, D dan Heriyadi. 1996. Penggunaan Kapur dan Pupuk P untuk Memperbaiki Sifat-Sifat Tanah Podsolik (Ultisols) Pada Lahan Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). Makalah Seminar Forum Komunikasi Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Litbang Deptan. Bogor.
- Rosyid, M.J. A. Subandi, Muzhar, Yustia, I. Marpany, R. Laside dan Mardianis. 1998. Pengaruh Kapur dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Sebagai Tanaman Sela Karet Di Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI Sumsel. Makalah Lokakarya Pengkajian Teknologi Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Rukmana, R dan Y. Yuyun. 1996. Kedelai Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, I.B and C.W. Ross. 1995. Plant Physiology. Diterjemahkan oleh Lukman dan Sunaryo. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Subagyo, H. A. Mulyani dan Hikmatullah. 2003. Karakteristik dan Potensi Tanah Masam Lahan Kering di Indonesia. Makalah Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Litbang Deptan. Bogor.
- Sachez, P. 1976. Properties and Management of Soil in The Soil. Jhon willey and Sons. New York. 618 P.
- Suprpto, H.S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Suyamto. 2002. Peningkatan Produktivitas, Kualitas, Efisiensi dan Sistem Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis. Prosiding Seminar. Departemen Pertanian Bogor.
- Tisdale, S.L, W.L. Nelson, dan J.B. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizer. 4th Ed. Macmillan Publishing Co. Inc. New York and Collier Macmillan Publiser. London.
- Verheij, E.W.V. and R.E. Coronel. 1997. Plant Resources Of South East Asia Edible Fuits and Nuts. Pudoc-DLO. Netherlands.
- Wawan. 2002. Pengelolaan Subsoil Masam Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan. Makalah Falsafah Sain. IPB. Bogor
- Yamaguchi. 1997. Word Vegetables Principles Production and Nutritive Values. Macmillan of Canada. USA.

