

**PERTUMBUHAN DAN HASIL GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI
(*Glycine max* (L) Merrill) MUTAN BERBIJI BESAR ASAL BATAN
DI KEBUN PERCOBAAN ATP SUMATERA SELATAN**

**Oleh
ADIP**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

S
633.307
Adi
P
2010

**PERTUMBUHAN DAN HASIL GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI
(*Glycine max* (L) Merrill) MUTAN BERBIJI BESAR ASAL BATAN
DI KEBUN PERCOBAAN ATP SUMATERA SELATAN**



**Oleh
ADIP**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

SUMMARY

ADIP. The growth and yield of big seed mutant soybean lines (*Glycine max* (L) Merrill) from BATAN at ATP in South Sumatera (Supervised by **RATNA A.WIRALAGA** and **RUJITO AGUS SUWIGNYO**).

The objective of the research was to know the yield ability of soybean genotypes mutation from Batan at ATP in South Sumatera. The experiment was held from May to September 2010 at Agro Teknologi Terpadu (ATP), district of North Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatera. Randomized Block Design (RBD) was used in this research that consist of nine lines of soybean from Batan and three best varieties as a treatment with four replications.

The results showed there were differences in growth, development and yield among the lines and varieties of soybean. Based on the variables were observed none of soybean lines were higher than varieties, the growth even the yield. The yields of soybeans in this study were low, it's showed by number of productive branches and nodes, number of pods, and number of seeds. However, 100 seed weight of the lines were higher than varieties. The correlations test showed there were positif significant relation on some variables, but on some variables showed insignificant influenced. These low of yields were caused by many empty pods which was affected by lacked water supply on early growing period and also at pod filling period beside by insects. The soybean lines had good growth and yield enough were 25 A MBB, 29 MBB, and 35 MBB. They have ability to examine on the future because they have yield components closed to the

yield components of varieties. Generally the growth and yield of soybean lines were lower than all varieties tested.

RINGKASAN

ADIP. Pertumbuhan dan Hasil Galur-galur Harapan Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Mutan Berbiji Besar Asal Batan di Kebun Percobaan ATP Sumatera Selatan (Dibimbing oleh **RATNA A. WIRALAGA** dan **RUJITO AGUS SUWIGNYO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil galur kedelai mutasi berbiji besar asal BATAN di Kebun Percobaan ATP Sumatera Selatan dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan September 2008. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan sembilan galur harapan kedelai mutan berbiji besar dan tiga varietas unggul yang diulang sebanyak empat kali.

Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pertumbuhan dan hasil antar galur harapan dan varietas unggul. Berdasarkan semua peubah yang diamati tidak ada galur yang melebihi varietas pembanding, baik pertumbuhan maupun hasilnya. Hasil yang dicapai pada penelitian ini tergolong rendah yang ditunjukkan oleh faktor pendukung hasil biji seperti jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi dan jumlah biji per tanaman yang rendah baik pada galur harapan maupun varietas unggul yang kurang dari deskripsinya. Namun pada peubah berat 100 biji semua galur lebih tinggi daripada varietas pembanding. Uji korelasi yang dilakukan menunjukkan adanya hubungan yang positif nyata dalam mendukung hasil biji, meski pada beberapa peubah menunjukkan tidak berbeda nyata. Faktor yang

berpengaruh terhadap rendahnya hasil pada penelitian ini yaitu banyaknya polong yang tidak berisi (hampa) karena kekurangan air pada awal pertumbuhan dan periode pengisian polong serta adanya serangan hama kedelai. Galur yang cukup baik pertumbuhan dan hasilnya yaitu Galur 25 A MBB, 29 MBB dan 35 MBB berpotensi untuk diuji lanjut karena memiliki komponen hasil yang mendekati komponen hasil varietas nasional pembanding. Namun, secara umum pertumbuhan dan hasil varietas kedelai yang dicapai melebihi semua galur yang diujikan dalam penelitian ini.

**PERTUMBUHAN DAN HASIL GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI
(*Glycine Max* (L) Merrill) MUTAN BERBIJI BESAR ASAL BATAN
DI KEBUN PERCOBAAN ATP SUMATERA SELATAN**

**Oleh
ADIP**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

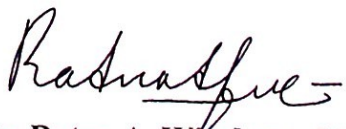
Skripsi

**PERTUMBUHAN DAN HASIL GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI
(*Glycine max* (L) Merrill) MUTAN BERBIJI BESAR ASAL BATAN
DI KEBUN PERCOBAAN ATP SUMATERA SELATAN**

Oleh
ADIP
05033101012

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Ir. Ratna A. Wiralaga, M.Sc.

Pembimbing II

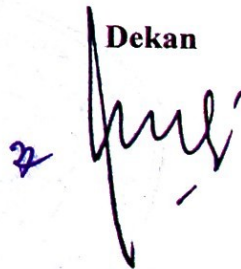


Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M. Agr.

Indralaya, Juli 2010

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


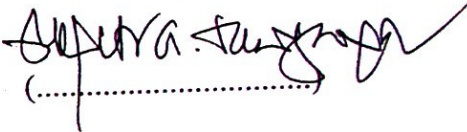

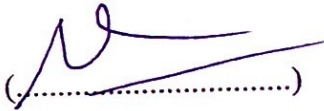
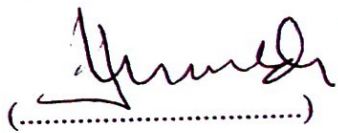
Dekan




Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 1952 1028 197503 1001

Skripsi berjudul “ Pertumbuhan dan Hasil Galur-galur Harapan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Mutan Berbiji Besar Asal Batan di Kebun Percobaan ATP Sumatera Selatan” oleh Adip telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2010

Tim Penguji

- | | | |
|---|-------------------|--|
| 1. Ir. Ratna A. Wiralaga, M.Sc. | Ketua Sidang |  |
| 2. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. | Sekretaris Sidang |  |
| 3. Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc. | Ketua Penguji |  |
| 4. Dr. Ir. Munandar, M.Agr. | Anggota Penguji |  |
| 5. Ir. Teguh Achadi, M.P. | Anggota Penguji |  |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP. 196212131988031002

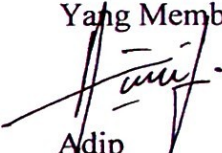
Mengesahkan,
Ketua Program Studi Agronomi



Ir. Teguh Achadi, M.P.
NIP. 195710281986031001

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil 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, Juli 2010
Yang Membuat Pernyataan,



Adip

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Mei 1984 di Desa Tebedak merupakan anak ketiga dari lima bersaudara. Orang tua bernama Syarifuddin dan ibu bernama Yusna.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1997 di SD Negeri 02 Tebedak, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada tahun 2000 di SLTP PGRI Tebedak dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2003 di SMU Negeri 1 Tanjung Batu.

Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru) pada tahun 2003.

Penulis aktif dalam berbagai organisasi baik di dalam maupun di luar kampus, antara lain: Sebagai anggota Divisi Kerohanian Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON) pada tahun 2005 dan sebagai Sekretaris Karang Taruna Desa Tebedak I tahun 2006. Penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan di dalam masyarakat, seperti menjadi Anggota Panitia Pemungutan Suara (PPS) dalam setiap pemilu di Desa Tebedak (sekarang Tebedak I), mengajar di sekolah, les privat dan penyuluhan pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT, karena atas Berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pertumbuhan dan Hasil Galur-galur Harapan Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Mutan Berbiji Besar Asal BATAN di Kebun Percobaan ATP Sumatera Selatan”.

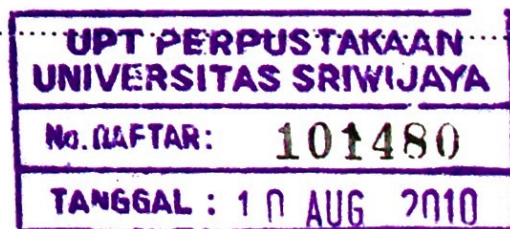
Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Ir. Ratna A. Wiralaga, M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M. Agr. selaku Dosen Pembimbing serta Ibu Ir. Renih Hayati, M.Sc., Bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr., dan Bapak Ir. Teguh Achadi, M.P. selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta kesabarannya menghadapi berbagai masalah yang penulis hadapi dalam pembuatan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga kepada orang tua penulis, sahabat, ATP dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini banyak terdapat kekurangan kata, penulisan dan sebagainya, maka penulis membuka selus-luasnya kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk memperbaiki penulisan di masa yang akan datang. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Botani dan Ekologi Kedelai.....	6
B. Pengembangan dan Pemuliaan Varietas Kedelai.....	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Cara Kerja.....	14
E. Peubah Yang Diamati.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Hasil.....	19
B. Pembahasan.....	31



V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Galur dan varietas yang digunakan dalam penelitian..... ..	14
2. Analisis keragaman terhadap peubah pertumbuhan tanaman serta hasil dan komponen hasil kedelai yang diujikan.....	20
3. Hasil uji kontras peubah tinggi tanaman kedelai yang diujikan Pada umur 55 hari setelah tanam.....	22
4. Hasil uji kontras terhadap peubah jumlah cabang.....	23
5. Hasil uji kontras terhadap peubah umur berbunga.....	24
6. Hasil uji kontras terhadap peubah umur panen.....	25
7. Hasil uji kontras terhadap peubah jumlah polong per tanaman.....	26
8. Hasil uji kontras terhadap peubah jumlah polong isi per tanaman.....	27
9. Hasil uji kontras terhadap peubah jumlah biji per tanaman.....	28
10. Hasil uji kontras terhadap peubah berat 100 biji.....	29
11. Koefisien korelasi antar perlakuan yang diamati.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tinggi galur dan varietas kedelai yang diuji pada umur 30, 45 dan 55 hari setelah tanam.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah percobaan di lapangan.....	44
2. Deskripsi varietas unggul nasional.....	45
3. Data pertumbuhan tanaman serta hasil dan komponen hasil kedelai.....	48
4. Data Morfologi dan banyaknya biji yang jatuh pada setiap ayakan.....	49
5. Grafik sebaran ukuran biji galur dan varietas kedelai yang diujikan.....	51
6. Teladan perhitungan Analisis Sidik Ragam dan uji kontras pada peubah jumlah jabang.....	52



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan komoditas pertanian yang sangat penting bagi Indonesia. Komoditas ini digunakan sebagai bahan pangan dan pakan ternak, selain itu juga digunakan sebagai bahan industri makanan (Kasryno dan Pribadi, 1990). Menurut Lamina (1989) dua persen sumber kalori penduduk Indonesia diperoleh dari kedelai.

Kedelai sebagai bahan baku olahan baik berskala besar maupun rumah tangga masih ditentukan oleh ukuran biji, sedangkan prasyarat kualitas nutrisi belum menjadi pertimbangan utama. Varietas kedelai yang telah dilepas pada kurun waktu hingga 1997 tergolong berukuran kecil hingga sedang, dan baru pada tahun 1998 sampai sekarang dapat dihasilkan kedelai yang berukuran besar sekitar 16 g/100 biji (Adie dan Susanto, 2002).

Bertambahnya permintaan kedelai berukuran besar dalam negeri menuntut diperbanyaknya ragam varietas kedelai dengan karakteristik biji sepadan dengan kedelai impor. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah dengan menguji sejumlah galur introduksi dari negara lain dan diikuti dengan seleksi daya hasil serta metode mutasi buatan.

Peningkatan jumlah penduduk, kesejahteraan, dan perkembangan perekonomian nasional membawa dampak pada peningkatan permintaan kedelai. Perkembangan produksi kedelai tahun 1992 merupakan puncak produksi kedelai mencapai 1,87 juta ton dengan luas tanam 1,66 juta ha (Hilman, 2004). Sejak

1993 terus menurun, sehingga pemerintah harus mengimpor kedelai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Tahun 2000 total impor kedelai (Biji, minyak, dan tepung) Indonesia dari Amerika Serikat mencapai 1,2 juta ton bernilai seperempat milyar dolar Amerika hampir 5% total ekspor Amerika Serikat untuk komoditas tersebut, dan menempatkan Indonesia sebagai importir kedelai terbesar di dunia (Widianarko, 2003). Pada tahun 2001 produksi kedelai mencapai 826.932 ton sedangkan jumlah permintaan mencapai 1,96 juta ton untuk mengatasi kekurangan tersebut maka pemerintah mengimpor kedelai sejumlah 1,136 juta ton (Mariska *et al.*, 2004). Pada tahun 2003 tinggal 671.600 ton disebabkan gairah petani menanam kedelai turun dipicu masuknya kedelai impor harga murah karena adanya kemudahan impor kedelai, bea masuk impor/tarif nol persen (0 %). Dengan tingkat konsumsi 8,1 kg/kapita/tahun pada tahun 2005, produksi kedelai dalam negeri yang baru mencapai 808 ribu ton hanya mampu memenuhi 38% kebutuhan, sedangkan sisanya harus diimpor. Impor kedelai pada tahun 2005 telah mencapai 1,2 juta ton, kemudian meningkat menjadi 1,3 juta ton pada tahun 2007 karena produksi dalam negeri turun 25% menjadi 608 ribu ton (Balai penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008).

Untuk mengurangi ketergantungan impor, peningkatan produksi kedelai dalam negeri perlu dilakukan. Selain melalui intensifikasi upaya perluasan areal pertanaman kedelai pada lahan bukaan baru yang umumnya marjinal, baik pada lahan kering maupun lahan masam walaupun pada keadaan semacam ini pertumbuhan dan perkembangan kedelai kurang optimal (Muhidin, 2004). Menurut Arsyad dan Syam (1995) sumber pertumbuhan produksi kedelai melalui

perluasan areal mencapai 2,71 juta hektar dengan rincian lahan sawah 1,42 juta hektar dan lahan kering 1,29 juta hektar. Ariani (2005) menyatakan, tanpa perluasan areal tanam, upaya peningkatan produksi kedelai sulit dilakukan karena laju peningkatan produksi berjalan lambat, apalagi bila harga sarana produksi mahal dan harga produk murah.

Heriyanto *et. al.* (2004) menyatakan bahwa luas areal kedelai secara nasional diperkirakan 1,30 juta hektar. Menurut Arsyad (2004), di pulau Sumatra terdapat lahan kering yang potensial untuk pengembangan tanaman kedelai. Dari 5,6 juta ha lahan kering yang ada, terdapat 2,8 juta ha atau sekitar 50% lahan yang dapat dikembangkan untuk perluasan areal penanaman kedelai. Namun, pada lahan kering kendala utama dalam pengembangan tanaman kedelai berkaitan dengan tingkat kesuburan, kemasaman tanah, dan keracunan mineral (Ismail dan Effendi, 1985).

Menurut Subagyo *et. al.* (2003) peningkatan produksi kedelai tidak hanya menggunakan benih yang mempunyai hasil per satuan luas tinggi, tetapi juga mampu tumbuh baik pada keadaan tanah yang kurang optimal. Menurut Djafar *et al.* (1990) jenis tanah yang mendominasi lahan pertanian di Sumatera Selatan sangat beragam, sebagian besar lahan kering yang didominasi oleh tanah Podzolik Merah Kuning (Red-Yellow Podzolic) yang merupakan marginal dengan luasan terbesar di Indonesia. Luas tanah ini di Sumatera Selatan mencapai 2.975 ha dan total luas areal pertanian mencapai 11 juta ha.

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil persatuan luas adalah menghasilkan jenis, varietas dan galur tanaman yang unggul. Salah satu teknik

yang digunakan dengan mutasi buatan baik radiasi maupun non radiasi. Teknik pemuliaan kedelai ini telah dilakukan oleh Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) yaitu dengan alternasi gen dengan mutasi buatan menggunakan radiasi sinar gamma dari Cobalt⁶⁰ (Kasno, 1992).

Dalam perbaikan varietas unggul kacang-kacangan, mutasi buatan merupakan tahapan pertama yakni tahap pembentukan populasi dasar yang beragam sehingga perlu diikuti dengan tahap seleksi dan pengujian daya hasil, adaptasi dan stabilitas sifat (Kasno, 1992). Pengujian di berbagai daerah perlu dilakukan sebelum di lepas sebagai varietas yang siap pakai dan memiliki sifat unggul.

Varietas unggul kedelai yang telah dilepas hingga 2002 mencapai 55 varietas. Pelepasan varietas unggul ini bertujuan untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani kedelai (Krisdiana, *et al.*, 2005). Galur-galur baru yang dikeluarkan oleh BATAN berpotensi untuk dilepas sebagai varietas unggul nasional. Namun, sebelum dilepas menjadi varietas unggul masih perlu dilakukan pengujian daya hasil diberbagai daerah yang mempunyai kondisi alam yang berbeda, terutama jenis tanah. Oleh karena itu, penelitian tentang uji adaptasi multilokasi perlu dilakukan termasuk di Sumatera Selatan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil galur kedelai mutasi berbiji besar asal BATAN di Kebun Percobaan ATP Sumatera Selatan.

C. Hipotesis

Galur harapan kedelai mutasi berbiji besar memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih baik daripada varietas unggul yang diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agri Kanisius (AAK). 1989. Teknik Bercocok Tanam Kedelai. Kanisius. Yogyakarta.
- Adie, M. M. dan G.W.A. Susanto 2002. Stabilitas hasil galur kedelai besar, GC 87032-01-1. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Amang, B., M. H. Sawit, dan A. Rachman.1996. Ekonomi Kedelai di Indonesia. Institut Pertanian Bogor.
- Ariani, M. 2005. Penawaran dan Permintaan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian di Indonesia. *SOCA* 5(1): 48-56.
- Arsyad, M.A. dan M. Syam. 1995. Kedelai: Sumber Pertumbuhan Produksi dan Teknik Budidaya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Arsyad, D. M. 2004. Potensi pengembangan kedelai di lahan kering sumatera. Prosiding Seminar Teknologi Inovatif Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Hal 161-170.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009. e-Produk Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian_Anjasmoro. (online) <http://www.litbang.deptan.go.id>. Diakses 10 Juni 2009.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik dari Kedelai Impor. (online) <http://www.litbang.deptan.go.id>. Diakses 20 Juli 2008.
- Djafar, Z., R., Dartius, D. Ardi, Suryati, E. Yuliati, Hadiyono, Y. Sofyan, M. Aswad, dan S. Sagiman. 1990. Dasar-dasar Agronomi. BKS-B. Palembang.
- Egli, D. B., R.A. Wiralaga, and E. L. Ramseur. 1987. Variation in Seed Size in Soybean. *Agron J.* 79: 463-467.
- Heriyanto, F. Rozi, R. Klrisdiana, dan Z. Arifin. 2004. Kondisi Aktual Komoditas Kedelai Sebagai Pijakan Pengembangan. Dalam Risalah Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hlm 61-78



- Hidayat, O.O. 1993. Morfologi Tanaman kedelai hal 73-76. *Dalam S. Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung, dan Yuswadi (Eds.). Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.*
- Hilman. 2004. Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Kacang-kacangan dan Umbi-umbian: Kontribusi Terhadap Ketahanan Pangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal: 73-76.
- Ismail, G.I. dan P.N. Effendi. 1985. Pertanaman Kedelai pada Lahan Kering, dalam Somaatmadja, M. Ismunandji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yujwadi. Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Kasno. A.1992. Pemuliaan Tanaman Kacang-kacangan. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Kasryno, F.dan P.N. Pribadi. 1990. Evaluasi Kebijakan Kedelai di Indonesia dan Alternatif dalam Pengembangannya. Dalam Risalah Lokakarya Pengembangan Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Krisdiana, R. , Heriyanto, dan F. Rozi. 2005. Penyebaran varietas unggul kedelai di lahan sawah. Jurnal teknologi inovatif agribisnis kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacangan dan umbi-umbian. Malang.
- Kuswantoro, H., D.M. Arsyad, dan E. William. 2005. Daya hasil beberapa galur harapan kedelai di lahan kering masam. Jurnal teknologi inovatif agribisnis kacang-kacangan dan umbi-umbian. Hal 308-316.
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. C.V. Simplex. Jakarta.
- Lusmaniar. 2001. Pertumbuhan dan status hara tanaman keelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada berbagai tahap pemupukan fosfat dan molybdenum. Tesis S2. Universitas Sriwijaya. Palembang. (tidak dipublikasikan).
- Manan. A. 1993. Pengaruh Pemberian Kapur dan pupuk kandang terhadap hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas orba dan wilis pada tanah podzolik merah kuning. Lampung. Dalam Broto Negoro, S., M..K.Kardin, L. Gunarto, N. Herman (Eds.) Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus. 1992 . Balitbang Pertanian, Bogor. Palawija (4) :389-402.

- Mariska, I., E. Sjamsudin, D. Sopandie, S. Hutami, A. Husni, M. Kosmiatin, A. Vivi N. 2004. Peningkatan ketahanan tanaman kedelai terhadap aluminium melalui kultur in vitro. *Jurnal Litbang Pertanian* 23 (2), 2004.
- Matnawy, H. 1991. *Perlindungan Tanaman*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Muhidin, 2004. Uji cepat toleransi tanaman kedelai terhadap cekaman aluminium. *Jurnal Agroland* 11 (1): 18-24, Maret 2004.
- Permanto, E.M. dan E. Effendi. 2004. Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan: Padi, Kedelai, Kacang Hijau Hasil Pemuliaan Tanaman dengan Teknik Mutasi Radiasi dan Kombinasi Teknik Persilangan dengan Mutasi Radiasi. Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN). Jakarta.
- Rukmana, R. Dan Y, Yuniarsih. 1996. *Kedelai : Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Karno, dan Sudaryono. 1999. *Teknologi Kunci dalam Pengembangan Kedelai di Indonesia*. Hal 183-207. Dalam *Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Konsep dan Strategi Peningkatan Produksi Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor
- Samsudin, U.S. dan D.S. Djakamihardja. 1985. *Budidaya Kedelai*. C.V. Pustaka Buana. Bandung.
- Soemaatmaja, S. dan V. D. Maesen. 1993. *Prosea kacang-kacangan*. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- 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.
- Sumarno. 1985. *Teknik Pemuliaan Tanaman Kedelai*. Pusat Penelitian Tanaman pangan. Bogor.
- Sumarno. 1993. *Teknik Pemuliaan Kedelai*. Hal: 263-294. Dalam S.
- Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung, dan Yuswadi (Eds.). *Kedelai Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan*, Bogor.
- Suprpto. 2001. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Verheij, E.W.V. and R.E. Coronel. 1997. Plant Resources of south East Asia Edible Friuts and Nuts. Pudoc-DLO. Netherland.

Weilsh, J.R. 1981. Fundamental of Plant Genetic and Breeding. Diterjemahkan oleh Johanis P. Moge. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. Jakarta.

Widianarko, B. 2003. Menuai Polong Sebuah Pengalaman Advokasi Keragaman Hayati. T. Grasindo. Jakarta.