

# KERAGAAN DAN HERITABILITAS GALUR-GALUR KEDELAI TOLERAN LAHAN KERING MASAM

Febria Cahya Indriani, Heru Kuswantoro, N.R.Patriyawati,  
dan Agus Supeno

*Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*

## ABSTRAK

Keterbatasan lahan subur di Jawa mendorong pengembangan kedelai ke lahan suboptimal di luar Jawa. Lahan yang potensial untuk pengembangan kedelai diantaranya lahan kering masam. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji keragaan dan nilai heritabilitas galur-galur kedelai toleran lahan kering masam. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Natar, Lampung Selatan, pada MK II 2010, menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua ulangan. Ukuran plot 0,8 m x 4,0 m. Tanaman dipupuk dengan 75 kg Urea: 125 kg SP36 dan 75 kg KCl/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur yang mempunyai biji berukuran besar terdapat sebanyak 23 galur dan 30 galur mempunyai ukuran biji sedang. Terdapat 7 galur yang mempunyai hasil lebih tinggi dibanding varietas pembanding. Galur-galur tersebut berpotensi untuk toleran lahan kering masam, berbiji besar, dan berproduksi tinggi. Hasil perhitungan nilai heritabilitas arti luas menunjukkan kisaran sedang sampai tinggi, yaitu 0,26–0,89. Karakter umur masak, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji dan hasil/plot mempunyai heritabilitas dengan kriteria tinggi. Karakter-karakter tersebut akan memberikan pengaruh tinggi meskipun ditanam pada lingkungan yang beragam. Hal itu menunjukkan bahwa faktor genetik lebih dominan daripada faktor lingkungan.

Kata kunci: heritabilitas, kedelai, lahan kering masam

## ABSTRACT

**Performance and heritability of soybean lines tolerant to acid soil.** Limited fertile land in Jawa stimulates soybean cultivation on suboptimal land outside Java. Which is acid soil. The objective of this research was to identify the performance value of soybean lines tolerant to acid soil. The research was conducted on dry season II at Natar Research Station, South Lampung district, Lampung Province. Soybean lines were arranged in randomized complete block design with two replicates. Plot size was 0,8 m x 4,0 m, the proportions of fertilizers were 75 kg urea, 125 kg SP 36, 75 kg KCl/ha. The result showed high character variability lines tested had large seed size (23 lines) and medium size (23 lines). Seven lines performed higher yield/plot compared to those of wilis and tanggamus varieties. These lines were potential to be cultivated in acid soil and had large seed and high production. Heritability value was in between 0,26 and 0,89. Maturity age, number of branches/plant, number of pod, number of reproductive nodes, 100 seed weight (g) and seed weight/plot had a high heritability value. These characters will provide a high impact even though the seed were grown on the diverse environments. It was shown that genetic factor was more dominant than environmental factor.

Key words: heritability, soybean, acid soil

## PENDAHULUAN

Permintaan terhadap kedelai terus meningkat, sementara produksi kedelai dalam negeri belum mencukupi. Langkah yang dapat ditempuh untuk memenuhi kebutuhan

kedelai dalam negeri, salah satunya melalui perluasan areal tanam. Keterbatasan lahan subur di Jawa mendorong pengembangan kedelai ke lahan-lahan suboptimal di luar Jawa. Lahan suboptimal adalah lahan yang sering mengalami kekeringan selama beberapa waktu dan memiliki kesuburan tanah yang rendah, termasuk kandungan unsur kimia tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman seperti pH rendah, keracunan Al, Mn, Fe, dan sebagainya (Makarim *et al.* 2005).

Lahan suboptimal yang potensial untuk pengembangan kedelai adalah lahan kering masam. Lahan kering masam adalah hamparan lahan yang tidak pernah tergenang pada sebagian besar waktu dalam setahun, memiliki rejim kelembaban udik atau ustik (bukan aquik), reaksi tanah masam ( $\text{pH} < 5,0$ ), dan kejenuhan basa  $< 50\%$ . Sebagian lahan kering masam terdapat di Kalimantan (39.242.486 ha) dan Sumatera (29.344.534 ha.) (Mulyani *et al.* 2003 dalam Rachman *et al.* 2007). Keracunan Al menyebabkan terhambatnya pembentukan nodul dan pertumbuhan akar serta tanaman mudah tercekam kekeringan. Gejala yang jelas pada tanaman kedelai di tanah masam adalah pertumbuhan yang kerdil, daun berwarna kuning-kecoklatan, pertumbuhan perakaran sangat terbatas, bunga yang terbentuk minimal, produktivitas sangat rendah dan gagal menghasilkan biji (Sumarno 2005).

Pengembangan kedelai di lahan kering masam memerlukan varietas unggul toleran Al. Perakitan varietas kedelai toleran lahan kering masam terus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mendukung program swasembada kedelai. Hingga saat ini kegiatan pemuliaan untuk memperoleh varietas unggul toleran Al sudah sampai tahap uji multilokasi, diantaranya Pesawaran Lampung dan Sitiung Sumatera Selatan. Sembilan galur yang diuji di dua lokasi tersebut mempunyai ukuran biji yang lebih besar dibanding varietas Tanggamus dan Wilis (Kuswantoro & Purwantoro 2009).

Pengujian genetik terhadap galur-galur harapan di berbagai lokasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Keragaan yang muncul dalam pengujian perlu diketahui apakah dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Informasi tersebut dapat diketahui dengan mengetahui nilai heritabilitas di lokasi tersebut. Nilai heritabilitas berguna untuk mengetahui proporsi keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Fenotipe merupakan interaksi antara genotipe dan lingkungan. Heritabilitas dapat diartikan sebagai proporsi keragaman teramat yang disebabkan oleh sifat menurun (Poespodarsono 1988). Heritabilitas yang tinggi menunjukkan pengaruh genetik yang dapat dipindahkan dari tetua kepada keturunannya dan berguna untuk menentukan metode seleksi untuk memperbaiki suatu karakter (Falconer 1996). Nilai heritabilitas dalam arti luas dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu heritabilitas tinggi ( $0,50 < h^2 < 1,00$ ), heritabilitas sedang ( $0,20 < h^2 < 0,50$ ), dan heritabilitas rendah ( $h^2 < 0,20$ ) (Stanfield 1983). Jika nilainya mendekati 1 maka heritabilitas makin tinggi. Sebaliknya makin mendekati 0, maka heritabilitas makin rendah. Heritabilitas dapat ditaksir berdasarkan nilai kuadrat tengah pada analisis keragaman rancangan acak kelompok (Poespodarsono 1988). Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji keragaan dan nilai heritabilitas galur-galur kedelai toleran lahan kering masam.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan penelitian terdiri atas 55 galur kedelai generasi lanjut. Galur-galur tersebut merupakan hasil persilangan antara varietas Sibayak/Argomulyo (tujuh galur), Tanggamus/Burangrang (lima galur), Sibayak/Panderman (38 galur), Tanggamus/Anjasmoro

(tiga galur). Penelitian dilaksanakan di KP Natar, Lampung Selatan, Lampung. Lahan tergolong masam dengan pH 4,7. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua ulangan. Ukuran petak 0,8 m x 4,0 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman/rumpun. Tanaman dipupuk dengan 75 kg Urea, 125 kg SP36 dan 75 kg KCl/ha, diberikan secara sebar merata sebelum tanam. Hama, penyakit, dan gulma dikendalikan secara optimal. Pengamatan dilakukan terhadap umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji, dan hasil/plot. Data dianalisis menggunakan sidik ragam, hasil analisis selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai heritabilitas.

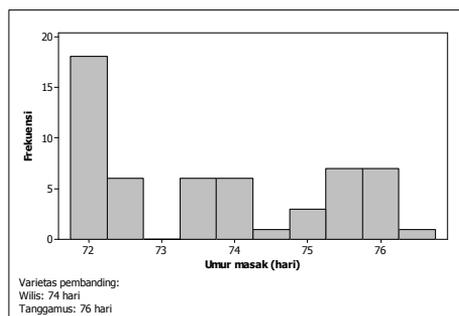
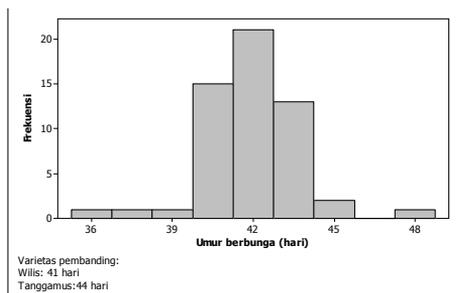
Heritabilitas ditaksir berdasarkan nilai kuadrat tengah pada analisis keragaman rancangan acak kelompok (Poespodarsono 1988). Varians fenotipe dan genetik dihitung berdasarkan  $\delta^2 g = (M2-M3)/r$ ,  $\delta^2 e = M3$ ,  $\delta^2 f = \delta^2 g + \delta^2 e$ , di mana M2 = kuadrat tengah genotipe; M3 = kuadrat tengah galat. Heritabilitas diduga menggunakan analisis komponen varians dan dihitung dengan rumus  $h^2 = \delta^2 g / \delta^2 f$  (Allard 1992).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaan Galur

Umur berbunga rata-rata 41,9 hari dengan kisaran 36–48 hari. Terdapat tiga galur yang mempunyai umur berbunga lebih dalam dari varietas pembanding. Varietas pembanding Wilis mempunyai umur berbunga  $\pm 41$  hari dan Tanggamus 35 hari. Tiga galur yang mempunyai umur berbunga kurang dari 40 hari adalah Tgm/Brg-574, Tgm/Brg-594 dan Sby/Pdm-686 (Gambar 1a). Galur-galur tersebut berasal dari tetua yang mempunyai umur berbunga kurang dari 40 hari.

Umur galur yang diuji lebih genjah dari varietas pembanding rata-rata 73,7 hari. Galur tergenjah berumur 72 hari dan yang terdalam 76 hari. Varietas pembanding Wilis berumur 74 hari dan Tanggamus 76 hari. Terdapat 24 galur yang berumur lebih genjah dari Tanggamus dan Wilis (Gambar 1b). Seluruh galur yang diuji berumur genjah. Hal itu terjadi karena saat pengujian tanaman tercekam kekeringan sehingga cepat masak. Kedelai tergolong sangat genjah apabila umur masak <70 hari, genjah (70–80 hari), sedang (80–85 hari), dalam (86–90 hari), dan sangat dalam (> 90 hari) (Adie 2007).



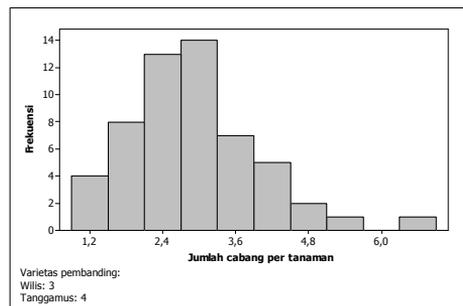
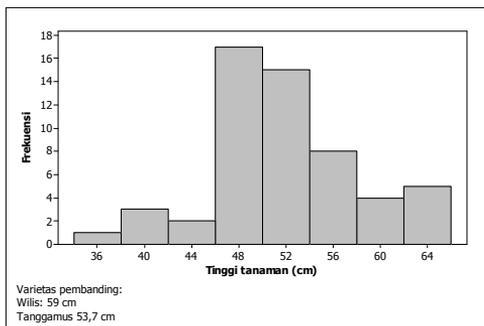
(a)

(b)

Gambar 1. Umur berbunga (a) dan umur masak (b) beberapa galur kedelai.

Tanaman galur-galur yang dievaluasi lebih pendek dibandingkan varietas Tanggamus dan Wilis rata-rata 51,6 cm dengan kisaran 34,2–64,9 cm (Gambar 2a). Varietas pembandingan Wilis mempunyai tinggi tanaman 59 cm dan Tanggamus 53,7 cm. Terdapat tujuh galur dengan postur tanaman lebih tinggi dari varietas pembandingan, yaitu galur Sby/Agr-475, Tgm/Brg-599, Sby/Pdm-666, Sby/Pdm-671, Sby/Pdm-674, Sby/Pdm-689, dan Tgm/Anj-774.

Jumlah cabang per tanaman rata-rata 2,9 dengan kisaran 1,2–6,7 (Gambar 2b). Varietas pembandingan Wilis mempunyai jumlah cabang tiga dan Tanggamus empat. Tujuh galur mempunyai jumlah cabang lebih banyak dari varietas pembandingan, yaitu galur Sby/Agr-421, Tgm/Brg-574, Tgm/Brg-584, Sby/Pdm-689, Sby/Pdm-734, Sby/Pdm-735, dan Tgm/Anj-774. Galur Sby/Pdm-734 mempunyai jumlah cabang terbanyak rata-rata 6,7.



(a)

(b)

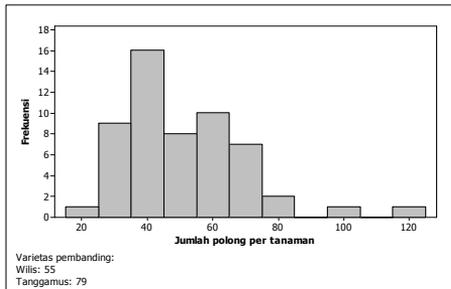
Gambar 2. Tinggi tanaman (a) dan jumlah cabang (b) beberapa galur kedelai.

Terdapat dua galur yang mempunyai jumlah polong lebih banyak dari varietas pembandingan, yaitu galur Tgm/Brg-599 dan Sby/Pdm-699, masing-masing 116 dan 102 polong per tanaman. Varietas pembandingan Wilis mempunyai jumlah polong 55 dan Tanggamus 79 per tanaman (Gambar 3).

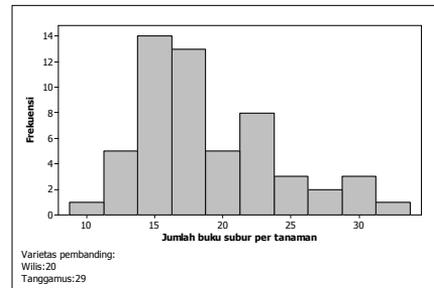
Jumlah buku subur per tanaman rata-rata 18,9 dengan kisaran 10,8–33,4 (Gambar 4). Varietas pembandingan Wilis mempunyai jumlah buku subur 20 dan Tanggamus 29 per tanaman. Terdapat tiga galur yang mempunyai buku subur lebih banyak dari varietas pembandingan, yaitu Sby/Pdm-689, Tgm/Brg-599, dan Sby/Pdm-734 masing-masing 29,7; 30,8 dan 33,4. Penelitian Kuswantoro dan Arsyad (2002) juga menunjukkan jumlah buku subur per tanaman lebih banyak didapatkan pada galur-galur dengan postur tanaman lebih tinggi.

Bobot 100 biji galur-galur yang diuji rata-rata 14,6 g dengan kisaran 10,8–18,9 g (Gambar 5). Varietas pembandingan Wilis mempunyai bobot 100 biji 11,4 g dan Tanggamus 14,1 g. Sepuluh galur mempunyai ukuran biji lebih besar dari varietas pembandingan, yaitu Sby/Pdm-640, Sby/Pdm-668, Sby/Pdm-689, Sby/Pdm-712, Sby/Pdm-717, Sby/Pdm-719, Sby/Pdm-734, Sby/Pdm-735, Tgm/Anj-774 dan Tgm/Anj-780. Galur Sby/Pdm-640 mempunyai ukuran biji terbesar yaitu, 18,9 g. Bobot 100 biji menunjukkan ukuran biji pada tanaman kedelai. Biji kedelai kategori besar mempunyai bobot 14 g/100 biji atau lebih, sedangkan untuk kategori sedang mempunyai bobot 10-14 g /100

biji, dan kategori kecil kurang dari 10 g /100 biji (Adie & Krisnawati 2007). Galur yang mempunyai ukuran biji besar sebanyak 23 galur dan 30 galur memiliki biji sedang.

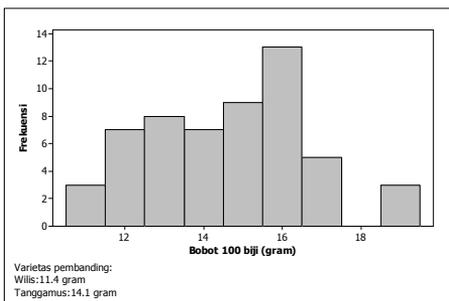


Gambar 3. Jumlah polong beberapa galur kedelai.

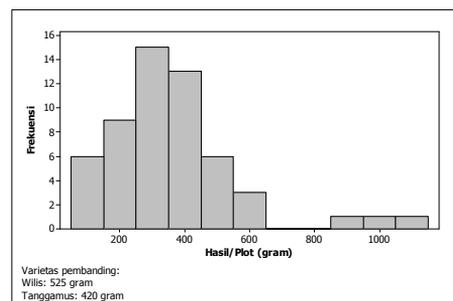


Gambar 4. Jumlah buku subur beberapa galur kedelai.

Rata-rata hasil per plot galur yang diuji adalah 353,2 g dengan kisaran 75–1125 g (Gambar 6). Varietas pembanding Wilis mempunyai hasil 525 g dan Tanggamus 420 g/plot. Sebagian besar galur mempunyai hasil lebih rendah dari varietas pembanding. Terdapat delapan galur yang mempunyai hasil lebih tinggi dari varietas pembanding, yaitu Sby/Pdm-671, Sby/Pdm-667, Sby/Pdm-710, Sby/Pdm-666, Sby/Pdm-715, Sby/Pdm-690, dan Sby/Pdm-663. Galur-galur tersebut mempunyai hasil berturut-turut 525 g, 525 g, 550 g, 550 g, 575 g, 900 g, 1000 g dan 1125 g per plot. Hal ini menunjukkan bahwa galur-galur tersebut lebih toleran terhadap lahan kering masam dibanding galur lainnya.



Gambar 5. Bobot 100 biji beberapa galur kedelai



Gambar 6. Hasil beberapa galur kedelai (g/plot).

### Heritabilitas

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya keragaman di antara galur-galur yang diuji untuk tinggi tanaman, umur masak, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji, dan hasil/plot. Pengaruh galur tidak terlihat pada umur berbunga (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh galur-galur yang diuji pada lahan kering masam.

Parameter	Rata-rata	Kuadrat tengah		Fhit	KK (%)
		Galur	Galat		
Umur berbunga	41.9	6.18	4.55	1.33 tn	5.09
Umur masak	73.7	4.99	1.52	3.26 **	1.67
Tinggi tanaman	51.6	82.13	45.70	1.99 *	13.09
Jumlah cabang	2.9	2.25	0.63	3.66 **	27.79
Jumlah polong	50.9	7.79	2.09	3.83 **	9.91
Jumlah buku subur	18.9	53.25	18.20	3.04 **	22.54
Bobot 100 biji (g)	14.57	7.79	2.09	3.83 **	9.90
Hasil/plot (g)	353.22	83953.59	8601.37	9.63 **	26.53

Nilai heritabilitas arti luas karakter yang diamati berkisar antara sedang sampai tinggi, yaitu 0,26–0,89 (Tabel 2). Karakter umur masak, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji, dan hasil/plot mempunyai heritabilitas dengan kriteria tinggi, hal ini berarti faktor genetik lebih dominan berperan daripada faktor lingkungan. Karakter umur berbunga dan tinggi tanaman mempunyai nilai heritabilitas dengan kriteria sedang, hal ini menunjukkan faktor genetik dan lingkungan memberikan kontribusi yang sama terhadap penampilan fenotipe tanaman. Hal ini serupa dengan penelitian Kuswanto (2006) yang memperoleh nilai heritabilitas tinggi pada karakter umur masak dan jumlah polong per tanaman masing-masing 0,74 dan 0,73. Jambornias *et al.* (2007) melaporkan karakter umur panen, tinggi tanaman, jumlah buku subur, jumlah polong, dan bobot 100 biji pada tanaman kedelai mempunyai nilai heritabilitas dengan kriteria sedang sampai tinggi. Implikasi dari hasil analisis heritabilitas menunjukkan kriteria tinggi pada karakter umur masak, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji dan hasil per plot. Karakter-karakter tersebut akan memberikan pengaruh meskipun ditanam pada lingkungan yang beragam, karena faktor genetik lebih berperan daripada lingkungan.

Tabel 2. Nilai heritabilitas arti luas beberapa karakter fenotipik galur-galur kedelai di lahan kering masam.

Karakter	$h^2$	Kriteria
Umur berbunga	0.26	rendah
Umur masak	0.70	tinggi
Tinggi tanaman	0.44	sedang
Jumlah cabang	0.72	tinggi
Jumlah polong	0.73	tinggi
Jumlah buku subur	0.66	tinggi
Bobot 100 biji (g)	0.73	tinggi
Jumlah hasil/plot (g)	0.89	tinggi

## KESIMPULAN

1. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya keragaman di antara galur-galur yang diuji untuk karakter tinggi tanaman, umur masak, jumlah cabang, jumlah polong per tanama, jumlah buku subur, bobot 100 biji, dan hasil/plot.

2. Terdapat tujuh galur yang mempunyai bobot 100 biji -1 dan hasil per plot lebih tinggi varietas pembanding, yaitu Sby/Pdm-671, Sby/Pdm-667, Sby/Pdm-710, Sby/Pdm-666, Sby/Pdm-741, Sby/Pdm-715, dan Sby/Pdm-690 yang berpotensi sebagai varietas toleran lahan kering masam, berbiji besar, dan berproduksi tinggi.
3. Nilai heritabilitas berkisar antara sedang sampai tinggi, yaitu 0,26–0,89. Karakter umur masak, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah buku subur, bobot 100 biji dan hasil/plot mempunyai heritabilitas dengan kriteria tinggi. Karakter-karakter tersebut akan memberikan pengaruh tinggi meskipun ditanam pada lingkungan yang beragam.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Korea Selatan melalui Proyek AFACI (Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative) yang telah menyediakan dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adie MM, Krisnawati A. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. hlm.: 45–73. *Dalam* Sumarno, dkk. (Eds.). Kedelai teknik produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Adie MM. 2007. Panduan pengujian individual, kebaruan, keunikan, keseragaman dan kestabilan kedelai. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. Departemen Pertanian Republik Indonesia. 12 hlm.
- Allard. 1992. Pemuliaan Tanaman (Terjemahan). PT.Rineka Cipta. Jakarta. 336 hlm.
- Arsyad DM, Kuswanto H, Purwanto. 2007. Kesesuaian Varietas Kedelai di Lahan Kering Masam Sumatera Selatan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26 (1) : 26–31.
- Falconer DS, TFC Mackay. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. Fourth Edition. Longman. London.
- Jambornias E, Sutjahjo SH, Jusuf M, Suharsono. 2007. Keragaan dan Keragaman Genetik Sifat-sifat Kuantitatif Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Generasi Seleksi F6 Persilangan Varietas Slamet x Nakhonsawan. *Bul Agron* 35 (3) : 168–175.
- Kuswanto H. 2006. Identifikasi Plasma Nutfah Kedelai Toleran terhadap Tanah Masam Berdasarkan Keragaman Genetik dan Fenotipik. *Agrivita* 28 (1): 54–63.
- Kuswanto H, Arsyad DM. 2002. Hubungan Antar Sifat Kuantitatif Kedelai Pada Lahan Kering Masam. *Prosiding seminar hasil penelitian. Peningkatan Produktivitas, Kualitas, Efisiensi dan Sistem Produksi Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis*. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian. hlm 311–317.
- Kuswanto H, Purwanto. 2009. Uji Multilokasi Galur-galur kedelai toleran lahan kering masam. Laporan Tahunan Balitkabi.
- Makarim AK, Arsyad DM, Manzuri AG. 2005. Model simulasi peningkatan produksi kedelai di lahan suboptimal. hlm. 19–32. *Dalam* Makarim AK *et al* (eds). *Prosiding lokakarya. Pengembangan kedelai di lahan suboptimal, 26–271 lahan kering di Indonesia*. *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Bandar Lampung 29–30 September 2003 *Dalam* Rachman A, IGM Subiksa, Wahyunto. 2007. Kedelai (Teknik Produksi dan Pengembangan). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. hlm 185–203.

- Poespodarsono S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. 169p.
- Rachman A, Subiksa IGM, Wahyunto. 2007. Kedelai (Teknik Produksi dan Pengembangan). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. hlm 185–203.
- Sumarno. 2002. Penggunaan Bioteknologi dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Plasma Nutfah Tumbuhan untuk Perakitan Varietas Unggul. Buletin Plasma Nutfah 8 : 2.
- Sumarno. 2005. Strategi pengembangan kedelai di lahan masam. hlm. 37–45. *Dalam* A.K. Makarim *et al.* (eds). Prosiding lokakarya. Pengembangan kedelai di lahan suboptima, 26–27 Juli. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Stanfield WD. 1983. Theory and Problems of Genetics, 2nd edition. Schain's Outline Series. Mc Graw Hill Book Co New Delhi.