

# **KAJIAN ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS UNGGUL BARU KEDELAI DI PROVINSI ACEH**

**Basri A. Bakar dan Chairunas**  
*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh*

## **ABSTRAK**

Kajian Adaptasi Beberapa Varietas Unggul Baru Kedelai di Provinsi Aceh. Pengkajian ini bertujuan untuk mendapatkan VUB kedelai yang adaptif pada sentra produksi yakni Kabupaten Pidie dan Kabupaten Bireuen. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan perlakuan lima VUB kedelai dikombinasikan dengan paket teknologi budidaya dari BPTP Aceh. Sebagai pembanding adalah paket teknologi yang dilakukan petani setempat. Masing-masing perlakuan diulang 4 (empat) kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro dan Kipas Merah, sesuai dikembangkan di Kabupaten Pidie dan Bireuen jika didukung oleh benih bermutu, jarak tanam yang sesuai (40 x 20 cm, dua tanaman/ lubang), drainase baik, pemupukan berimbang yakni 100 kg/ha NPK (15-15-15), PHT (teknologi introduksi) dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,6 ton/ha menjadi 2,6 ton/ha baik di Kabupaten Pidie maupun Bireuen.

Kata Kunci: VUB, Kedelai, populasi, pemupukan, produktivitas

## **ABSTRACT**

**Study of adaptation some new Varieties of soybean in the Aceh Province.** This assessment aims to obtain an adaptive VUB soybean production centers namely Pidie and Bireuen district. Experiments using non-factorial randomized block design with five treatments VUB soybean cultivation technology combined with a package of BPTP Aceh. As a benchmark is a suite of technologies that made the local farmers. Each treatment was repeated 4 (four) times. The results showed that the varieties Anjasmoro and Kipas Merah, developed in accordance Pidie and Bireuen if supported by quality seeds, appropriate spacing (40 x 20 cm, two plants/hole), good drainage, balanced fertilization of 100 kg / ha NPK (15-15-15), IPM (technology introduction) can increase soybean yields of 1.6 tons/ha to 2.6 tons/ha in both Pidie and Bireuen.

Keywords: New Superior Variety, Soybean, population, fertilization, productivity

## **PENDAHULUAN**

Kedelai merupakan komoditas unggulan di Provinsi Aceh setelah padi sawah. Sentra produksi kedelai terdapat di Kabupaten Bireuen (9.484 ha), Pidie (3.506 ha), Aceh Tamiang (3.089 ha), Aceh Utara (1.597 ha) dan Aceh Timur (581 ha). (BPS Aceh, 2007). Saat ini produktivitas kedelai di tingkat petani relatif rendah, rata-rata 1,2 t/ha. Hal ini disebabkan oleh sulitnya mendapatkan benih bermutu, pemupukan tidak berimbang dan gangguan hama/penyakit

Penelitian/pengkajian Badan Litbang Pertanian melalui BPTP Aceh dalam tiga tahun terakhir menunjukkan produktivitas kedelai dapat ditingkatkan menjadi 3 t/ha dengan teknologi introduksi antara lain penggunaan benih unggul bermutu, pemupukan berimbang dan waktu tanam yang tepat.

Keberhasilan usahatani kedelai banyak ditentukan oleh mutu benih dan waktu tanam yang tepat (sesuai musim) pada masing-masing daerah. Oleh karena itu benih yang kurang baik dan keterlambatan tanam dapat mengakibatkan penurunan hasil bahkan

gagal panen. Tanam tepat waktu menghindari tanaman dari kekeringan atau kebanjiran dan gangguan hama penyakit.

Salah satu penyebab keragaman hasil kedelai di tingkat petani di Provinsi Aceh adalah belum diterapkannya teknologi secara tepat oleh petani. Hal ini terlihat dari 40 % tanaman kedelai masih ditanam dengan cara sebar, di samping komponen lain seperti mutu benih belum memenuhi syarat, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit belum dilakukan secara baik oleh petani (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kab. Bireuen 2005).

Pada tahun 2007 luas tanam kedelai di Provinsi Aceh mencapai 16.421 ha, produksi 19.029 ton dan produktivitas 1,29 ton/ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Aceh 2007). Hasil penelitian/pengkajian menunjukkan hasil kedelai dapat mencapai 2,5–3.0 ton/ha. Rekomendasi dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian hanya sebagian yang digunakan petani.

Tidak semua teknologi yang dikembangkan dapat diterapkan secara tepat di semua daerah yang tentunya memiliki kekhususan tersendiri. Faktor biofisik, sosial ekonomi dan kelembagaan berpengaruh terhadap penerimaan teknologi oleh petani.

Upaya pencapaian swasembada kedelai telah dilakukan melalui berbagai cara, antara lain dengan pemberian kapur, bantuan benih dan penggunaan pupuk, namun belum tercapai sampai saat ini. Produksi tidak bertambah bahkan cenderung menurun. Di lain pihak, permintaan kedelai sebagai bahan pangan, pakan dan industri meningkat setiap tahun. Dalam upaya peningkatan produksi kedelai, Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan varietas unggul baru. Sebelum varietas tersebut disebar ke petani perlu dilakukan uji adaptasi untuk mengetahui VUB yang adaptif. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan VUB kedelai yang adaptif dengan produktivitas tinggi (3 t/ha) di Provinsi Aceh.

## **BAHAN DAN METODE**

Pengkajian dilakukan di dua lokasi, yaitu Desa Dayah, Gampong Pisang Kecamatan Sakti, Kabupaten Pidie pada lahan kering dengan luas 1 ha pada Agustus – Nopember 2009 dan melibatkan tujuh petani kooperator. Di Desa Pulo Ara, Kecamatan Peudada, Kabupaten Bireuen penelitian dilakukan pada lahan sawah tadah hujan seluas 1,5 ha dengan melibatkan enam petani kooperator, dan pengkajian dilaksanakan pada Oktober 2009 – Januari 2010.

Rancangan percobaan menggunakan acak kelompok nonfaktorial dengan empat ulangan, perlakuan adalah VUB Anjasmoro (potensi hasil 2,25 t/ha), Kipas Merah (potensi hasil 2,5 t/ha), Panderman (potensi hasil 2,37 t/ha), Burangrang (potensi hasil 2,5 t/ha), Grobogan (potensi hasil 3,4 t/ha). Masing-masing VUB kedelai adalah bagian dari paket teknologi introduksi dari Badan Litbang Pertanian/BPTP Aceh (Tabel 1).

Pengamatan tanaman contoh ditetapkan sebanyak 10 tanaman pada masing-masing perlakuan dan bukan tanaman pinggir, dilakukan secara acak, bukan areal/plot pengamatan penyakit. Pada tanaman contoh diberi nomor urut 1–10 dan tidak berubah sampai tanaman dipanen. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, komponen hasil, dan hasil biji kering.

Tabel 1. Komponen teknologi introduksi kedelai di Provinsi Aceh

Komponen budi daya	Pilihan komponen teknologi
Penyiapan lahan	Pada tanah yang keras atau liatnya tinggi perlu pengolahan tanah (menggunakan cangkul atau traktor)
	Pada tanah yang gembur atau liatnya rendah dapat dilakukan olah tanah minimum (didalam barisan) atau TOT (tanpa olah tanah), tetapi bebas dari gulma.
	Buat bedengan lebar 2 m, panjang tergantung lahan, jarak antara bedengan $\pm$ 50 cm sebagai drainase pada musim hujan
Benih	Daya kecambah $\geq$ 90 %
	Kebutuhan benih $\pm$ 40 kg/ha
	Gunakan Legin/Nodulin dengan dosis 200 g untuk 40 kg benih kedelai. Atau tanah bekas tanam kedelai dengan takaran 1 kg tanah halus untuk 10 kg benih kedelai.
Tanam	Jarak tanam : 20 cm di dalam barisan, 40 cm di antara barisan. Pada lahan yang kurang subur dianjurkan jarak tanam lebih rapat 15 x 40 cm) atau (15 x 40 cm).
	Jumlah biji per lubang tanam = 2 biji
Pemupukan	Dosis : 50 kg/ha Urea + 200 kg/ha NPK Poska
	Pupuk diberikan pada umur 15 hari setelah tanam (hst)
	Cara pemberian pupuk dapat dilakukan secara tugal 5 cm di samping lubang tanam atau secara larikan 5 cm di samping barisan tanaman
Pemeliharaan	Penyisipan tanaman yang tidak tumbuh pada umur 5-7 hari setelah tanam
	Penyiangan, bebas dari gulma selama tanaman di lapangan (lakukan penyiangan pada umur 21, dan 35 hari setelah tanam
	Pengendalian hama dan penyakit (tergantung serangan hama dan penyakit di lapangan)
Panen	Panen dilakukan setelah tanaman matang fisiologis dengan tanda 90% daun telah menguning dan sebagian besar telah rontok, biji sudah keras
	Cara panen; batang tanaman dipotong diatas permukaan tanah dengan parang tajam sambil memegang tanaman
Prosesing hasil	Perontokan biji : polong yang sudah masak dan kering langsung dirontok dengan tresher
	Penjemuran biji. Sebelum biji disimpan, biji dijemur sampai kering (kadar air 14 %). Sebaiknya biji disimpan di dalam kantong yang kedap udara.
	Untuk benih : kadar air 11%, disimpan dalam kantong yang kedap udara, suhu ruangan 15 °C (dapat disimpan selama 1 tahun). Jika disimpan pada suhu kamar biasa (27-28 °C) dapat disimpan $\pm$ 2-3 bulan.

Untuk menentukan perbedaan respon dari masing-masing varietas unggul kedelai yang diuji, dilakukan analisis sidik ragam dan uji lanjutan tukey test (Steel dan Torrie 1991) terhadap data pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil dari pengamatan tanaman sampel dan ubinan.

Varietas yang ditanam petani beragam, yaitu Kipas Merah lebih dominan (60%), sisanya Kipas Putih, Wilis, dan Orba. Tanah umumnya tidak diolah dan gulma dikendalikan menggunakan herbisida Rund-Up ( $\pm$ 80%). Sebagian lainnya tanah diolah sederhana ( $\pm$ 20%). Lebar bedengan tidak seragam, lebih lebar dari anjuran (2 m). Jarak antara bedengan rapat (20-30 cm).

Tanam dengan cara tugal, jarak tanam 30 x 40-50 cm, 2-4 biji/lubang, lubang ditutup dengan abu sekam padi (60%). Pada umur 7-10 HST dilakukan penyulaman untuk tanaman yang tidak tumbuh. Pemupukan pada umur 15-21 HST baik di lahan sawah maupun lahan kering. Pada lahan sawah sebagian tanaman (40%) dipupuk dengan NPK Ponska  $\pm$ 100 kg/ha, sisanya (60%) tidak dipupuk.

Pada lahan kering, 10% tanaman dipupuk, sisanya tidak dipupuk. Sebagian besar (70%) petani melakukan penyiangan satu kali menggunakan cangkul pada saat tanaman berumur 21–25 HST, 30% petani melakukan penyiangan dua kali pada umur 15–21 dan 35–45 HST. Selama pertumbuhan, tanaman disemprot dengan insektisida Deltamethrin 4–6 kali. Sebagian besar (70%) petani menggunakan PPC (Gandasil D & B) 3–4 kali selama pertumbuhan, pada umur 20, 30, 40, dan 50 HST. Tanaman dipanen setelah daun rontok 90%, batang dipotong diatas permukaan tanah, dikeringkan, dirontok dengan mesin perontok.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengkajian/Percobaan**

Data hasil pengamatan komponen pertumbuhan (tinggi tanaman umur 30, 45 dan 60 hari setelah tanam/hst), komponen hasil (jumlah cabang umur 45 dan 60 hst, jumlah polong berisi, prosentase polong hampa, bobot 100 biji kering) dan hasil biji kering (ka 14%) di Desa Dayah KP Pisang, Kecamatan Sakti, Kabupaten Pidie dan di Desa Pulo Ara, Kecamatan Peudada, Kabupaten Bireuen disajikan pada Tabel 2, 3 dan 4.

### **Pertumbuhan Tanaman**

Tabel 2 memperlihatkan bahwa tinggi tanaman berbeda antarvarietas. Tanaman tertinggi terdapat pada varietas Burangrang, berbeda nyata dengan varietas lainnya. Di Kabupaten Pidie pertumbuhan tanaman lebih baik daripada Kabupaten Bireuen. Hal ini didukung oleh kondisi iklim, terutama curah hujan yang merata pada awal pertumbuhan sampai umur dua bulan. Curah hujan pada bulan Agustus 2009 tercatat 129 mm dengan sembilan hari hujan dan pada September 2009 curah hujan 178 mm dengan 16 hari hujan.

Di Kabupaten Bireuen (Kecamatan Peudada), penanaman pada awal Nopember 2009, curah hujan cukup tinggi (315 mm), kondisi tanah jenuh air sehingga akar tanaman tidak berkembang sempurna. Menurut Najiyati dan Danarti (1999), kedelai dapat tumbuh dan beradaptasi pada berbagai jenis tanah dan lebih baik pada tanah bertekstur ringan hingga sedang dan berdrainase baik.

Kedelai tumbuh baik pada tanah yang bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air dan memiliki pH 6–6,8. Pada pH 5,5 kedelai masih dapat berproduksi meskipun tidak sebaik pada pH 6–6,8. Beberapa kendala yang sering dijumpai dalam usahatani kedelai pada lahan kering adalah tingkat kesuburan tanah yang bervariasi dan rendah, populasi gulma tinggi, kualitas benih rendah, sumber daya petani rendah, dan pola curah hujan sering bergeser dari perkiraan (Arsyad *et al.* 1991).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman pada umur 30, 45 dan 60 HST pada uji multi lokasi dan adaptasi untuk percepatan adopsi varietas unggul kedelai di Kabupaten Pidie dan Bireuen, Provinsi Aceh, MT 2009.

Perlakuan	Kabupaten Pidie			Kabupaten Bireuen		
	TT30*)	TT45*)	TT60*)	TT30*)	TT45*)	TT60*)
Burangrang + TI	42,70a	96,05a	96,05a	40,20a	89,45a	90,40a
Anjasmoro + TI	36,80b	80,25b	80,25b	32,40b	74,75b	75,20b
Kipas merah + TI	32,52bcc bc	69,95bc	69,95c	28,60b	65,20bc	65,35c
Grobogan + TI	34,07bc bc	59,05c	60,45d	31,20b	51,65c	53,25d
Panderman + TI	36,35b	70,30bc	65,30cd	29,50b	62,35bc	63,05c
Kipas merah + TP	29,98c	62,05c	63,10cd	27,70b	59,70bc	60,10cd

\*) Angka selanjur diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Takey Test, P = 0,05  
 TI = Teknologi Introduksi, TP = Teknologi Petani setempat, TT30 = Tinggi tanaman umur 30 hst, TT45= Tinggi tanaman umur 45 hst, TT60 = Tinggi tanaman umur 60 hst, HST = hari setelah tanam.

### Komponen Hasil dan Hasil

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jumlah cabang per tanaman berbeda nyata pada masing-masing perlakuan. Di Kabupaten Pidie, varietas Kipas Merah memiliki jumlah cabang terbanyak, berbeda nyata dengan varietas lainnya, diikuti oleh varietas Panderman, Anjasmoro dan Burangrang. Di Kabupaten Bireuen, cabang terbanyak juga dijumpai pada varietas Kipas Merah tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Panderman, Kipas Merah, dan Anjasmoro.

Jumlah cabang paling sedikit dijumpai pada varietas Grobogan baik di Kabupaten Pidie maupun Bireuen (Tabel 3). Sejalan dengan jumlah cabang, jumlah polong bernas terbanyak di Kabupaten Pidie dijumpai pada varietas Kipas Merah, diikuti oleh varietas Anjasmoro, sedangkan di Kabupaten Bireuen dijumpai pada varietas Anjasmoro dan berbeda nyata dengan varietas lainnya.

Tabel 3. Jumlah cabang dan jumlah polong kedelai pada uji multi lokasi dan adaptasi untuk percepatan adopsi varietas unggul kedelai di Kabupaten Pidie dan Bireuen, MT 2009.

Perlakuan	Kabupaten Pidie			Kabupaten Bireuen		
	CB45*)	CB60*)	JPB*)	CB45*)	CB60*)	JPB*)
Burangrang + TI	3,00 b	3,00 bc	140,6 bc	2,70 bc	2,70 bc	116,6 b
Anjasmoro + TI	3,20 b	3,20 bc	144,8 bc	3,00 ab	3,00 ab	132,8 a
Kipas merah + TI	5,80 a	5,80 a	202,0 a	3,20 a	3,20 a	126,0 ab
Grobogan + TI	2,90 b	2,90 c	76,7 d	2,20 c	2,20 c	71,2 d
Panderman + TI	3,60 b	3,50 bc	174,4 ab	3,20 a	3,20 a	95,6 c
Kipas merah + TP	4,25 b	4,37 b	126,5 c	3,00 ab	3,05 ab	96,8 c

\*) Angka selanjur diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Takey Test, P = 0,05  
 TI = Teknologi Introduksi, TP = Teknologi Petani setempat, CB45 = Jumlah cabang per tanaman umur 45 hst, CB60 = Jumlah cabang per tanaman umur 60 hst, JPB = Jumlah polong bernas per tanaman, dan HST = hari setelah tanam.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa prosentase polong hampa terbanyak dijumpai pada varietas Panderman, berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hal ini disebabkan varietas Panderman terserang hama penggerek polong. Ukuran biji dipenga-

ruhi oleh genetik tanaman. Varietas Grobogan memiliki biji terbesar, diikuti oleh varietas Burangrang, berbeda nyata dengan varietas lainnya (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase polong hampa, bobot 100 biji dan hasil pada uji multi lokasi dan adaptasi untuk percepatan adopsi varietas unggul kedelai di Kabupaten Pidie dan Bireuen, MT 2009.

Perlakuan	Kabupaten Pidie			Kabupaten Bireuen		
	PPH <sup>*)</sup> (%)	BSBJ <sup>*)</sup> (g)	HSL <sup>*)</sup> (t/ha)	PPH <sup>*)</sup> (%)	BSBJ <sup>*)</sup> (g)	HSL <sup>*)</sup> (t/ha)
Burangrang + TI	5,332 bc	16,5 ab	2,60 c	7,764 c	16,1 ab	2,455 b
Anjasmoro + TI	2,910 c	14,7 bc	3,62 a	3,242 d	14,2 bc	2,945 a
Kipas merah + TI	1,425 c	11,9 c	3,18 b	2,885 d	11,5 c	2,475 b
Grobogan + TI	6,782 bc	18,6 a	2,64 c	11,125 b	18,1 a	1,742 c
Panderman + TI	15,32 a	15,1 bc	1,85 cd	17,425 a	14,8 bc	1,275 d
Kipas merah + TP	8,85 b	11,8 c	1,60 d	14,275 ab	11,5 c	1,562 cd

\*) Angka selanjut diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Takey Test, P= 0,05  
 TI = Teknologi Introduksi, TP = Teknologi Petani setempat, PPH (%) = Prosentase polong hampa, BSBJ (g) = Berat seratus biji kering (ka.14%), HSL (ton/ha) = Hasil (berat biji kering (ka. 14%).

Analisis statistik menunjukkan bahwa hasil tertinggi terdapat pada varietas Anjasmoro, berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan hasil terendah pada varietas Panderman. Menurut Kasim dan Djunainah (1993), hasil tanaman ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tumbuh seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, dan pengelolaan tanaman.

Keberhasilan usahatani kedelai terutama sekali ditentukan oleh penyiapan lahan, varietas dan mutu benih, cara dan jarak tanam, pengairan dan drainase, pengendalian gulma, hama, dan penyakit. Ameliorasi tanah, pemupukan dan inokulasi Rhizobium ikut menentukan produktivitas pada lahan yang tidak subur, pH rendah dan belum pernah ditanami kedelai (Adisarwanto *et al.* 2000).

Lebih lanjut Adisarwanto *et al.* (2000) menegaskan bahwa kunci pengembangan kedelai adalah penggunaan benih berkualitas tinggi dari varietas unggul. Pengelolaan tanaman berupa pengendalian gulma, hama dan penyakit diperlukan untuk menjamin keberhasilan budi daya. Komponen teknologi lainnya bersifat spesifik. Penggunaan benih bermutu dengan varietas yang sesuai dengan agroekosistem spesifik di sentra produksi sangat dibutuhkan. Betapa pun besarnya input yang diberikan pada usahatani kedelai akan menjadi sia-sia jika benih yang digunakan kualitasnya rendah, sehingga akan menghasilkan tanaman yang jelek dan produktivitas rendah (Arsyad *et al.* 1991).

### KESIMPULAN

1. Varietas Anjasmoro dan Kipas Merah adaptif ditanam di Kabupaten Pidie dan Kabupaten Bireuen dengan hasil 2,95 t/ ha dan 2,45 t/ ha.
2. Penggunaan benih bermutu (berlabel), didukung oleh jarak tanam yang sesuai (40 x 20 cm, 2 tanaman/lubang), drainase baik, pemupukan berimbang {(100 kg/ha NPK (15-15-15)}, PHT (teknologi introduksi) dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,6 ton/ha menjadi 2,6 ton/ha (62%) baik di Kabupaten Pidie maupun Bireuen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan R.Widianto. 1999, Peningkatan Hasil Kedelai Lahan Sawah – Kering – Pasang Surut Penebar Swadaya, Jakarta. 86 hlm.
- Arsyad, D.M dan M. Syam, 1998. Kedelai Sumber Pertumbuhan Produksi dan Teknik Budi-daya. Puslitbang Bogor. 30 hlm.
- Badan Pusat statistik Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, 2008, Aceh Dalam Angka 2007. Kerjasama Badan Pusat Statistik NAD dan Bapeda NAD, hlm 197–207.
- Badan Pusat Statistik. 2007. Aceh Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Banda Aceh, hlm 127–165
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2004. Deskripsi Varietas Unggul Padi. Balitpa. Sukamandi.
- Chairunas, 2008. Developing Technology for Soybean in Tsunami-Affected in the Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Proceeding International Workshop on Post Tsunami Soil Management. Bogor, Indonesia, 1–2 Juli 2008. pp 163–167.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam , 2008. Laporan Tahunan 2007 Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.
- Departemen Pertanian, 2003. Panduan Teknis Produksi benih dan Pengembangan Padi Hibrida dan Tipe Baru, Jakarta.
- Han. B. Darman, MA., dan Nazariah 2002 Rekomendasi Paket Teknologi Kedelai pada Lahan Kering di Kecamatan Meurah Mulia dan Tanah Luas di Aceh Utara serta Kecamatan Peureulak di Aceh Timur dalam Rekomendasi Hasil Paket Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP) Banda Aceh. 156 hlm.
- Puslitbangtan. 2003. Deskripsi varietas unggul padi dan palawija 1999–2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Badan Litbang Pertanian.
- Siaran Pers. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. 12 Februari 2008. Ketersediaan Teknologi Dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kedelai Menuju Swasembada. Jakarta.
- Steel, R.G.D dan Torrie, H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 748 hlm.
- Suprianto, B dan Darajat, Anna. 2008. Kemajuan dan Ketersediaan Varietas Unggul Padi. Prosiding padi, Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan, Buku I. hlm 302–323.