

Keragaan Agronomis dan Analisis Usahatani Lima Varietas Unggul Kedelai di Lahan Pasang Surut Kalimantan Barat

Agus Subekti^{1*}, Sari Nurita¹, dan Tinuk Sri Wahyuni²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat; Jl. Budi Utomo No. 45 Siantan Hulu Pontianak;

²Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

E-mail: subektiagus75@yahoo.com.sg

ABSTRAK

Kedelai merupakan tanaman pangan penting yang kebutuhannya terus meningkat dari tahun ke tahun. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai di lahan suboptimal, khususnya di lahan pasang surut Kalimantan Barat adalah meng-introduksikan varietas kedelai yang adaptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaan agronomi varietas unggul kedelai serta kelayakan usahatani pada lahan pasang surut Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sambas, musim kemarau 2013. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Perlakuan lima varietas kedelai yaitu Ijen, Gema, Argomulyo, Burangrang, dan Anjasmoro. Ukuran petak adalah 20 m x 10 m. Tanaman diberi pupuk urea dengan dosis 50 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 75 kg/ha, dan dolomit 500 kg/ha. Variabel yang diamati adalah: (a) tinggi tanaman, (b) jumlah polong/tanaman, (c) jumlah polong isi/tanaman, (d) bobot 100 biji, (e) produktivitas, dan (h) analisis usahatani. Hasil penelitian menunjukkan kedelai yang memiliki keragaan dan adaptasi yang baik pada lahan pasang surut di Kalimantan Barat adalah varietas Burangrang dengan produktivitas 1,65 t/ha, keuntungan usahatani Rp3.390.000/ha dengan R/C rasio 1,70 dan varietas Anjasmoro dengan produktivitas 1,53 t/ha, keuntungan usahatani Rp2.790.000/ha dengan R/C rasio 1,57.

Kata kunci: kedelai, karakter agronomi, usahatani, varietas unggul, lahan pasangsurut

ABSTRACT

Agronomic Performance and its Farming Analysis of Five Improved Soybean Varieties in Tidal Swampy Land of West Kalimantan. Soybean is an important food crop that the need continue to increase from year to year. Effort should be made to increase production and productivity of soybean in suboptimal land, particularly in tidal swamp area of West Kalimantan is introduce adaptive soybean varieties. Purpose of study was to determine agronomic performance of soybean varieties in tidal swamp farming of West Kalimantan as well as the feasibility. Research was conducted in Sambas Regency, in dry season of 2013. The study used randomized block design with five replications. Treatment of five soybean varieties were Ijen, Gema, Argomulyo, Burangrang, and Anjasmoro. Plot size was 20 m x 10 m. Fertilizer used were Urea 50 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 75 kg/ha., and dolomite 500 kg/ha. Variables measured were a) plant height, b) number of pods/plant, c) number of contained pods/plant, d) weight of 100 seeds, e) productivity, and h) farming analysis. The results showed that soybean with the good adaptation performance in tidal swamp of West Kalimantan was Burangrang variety with the productivity of 1.65 t/ha, farm profit of IDR3,390,000 /ha with R/C ratio of 1.70 followed by Anjasmoro with productivity of 1.53 t/ha, farm profit of IDR2,790,000/ha with R/C ratio of 1.57.

Keywords: soybean, agronomic characters, farming, improved varieties, tidal swamp land

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah padi dan jagung. Kebutuhan kedelai terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Kedelai sebagian besar digunakan untuk bahan baku industri pangan dan diolah secara modern menjadi susu atau minuman sari kedelai. Beragamnya manfaat kedelai menyebabkan kebutuhan terus meningkat, hal ini dapat dilihat pada impor kedelai yang telah mencapai 1,56 juta ton atau 70% dari kebutuhan nasional (Setiawan *et al.* 2014).

Indonesia merupakan negara produsen kedelai terbesar ke enam di dunia, setelah Amerika Serikat, Brazil, Argentina, China dan India. Walaupun demikian, produksi kedelai domestik belum mampu mencukupi kebutuhan nasional yang terus meningkat (Zakaria, 2010). Menurut Zakaria (2010) swasembada kedelai belum tercapai disebabkan oleh: (a) rendahnya minat petani, (b) belum berkembangnya penerapan teknologi anjuran di tingkat usahatani, (c) meningkatnya impor kedelai karena kemudahan tataniaga, dan (d) terjadinya persaingan penggunaan sumberdaya lahan dengan komoditas lainnya seperti jagung. Selain permasalahan tersebut, pencapaian swasembada juga terkendala oleh rendahnya produktivitas kedelai. Menurut Suyamto dan Widiarta (2011), peningkatan produktivitas kedelai nasional berjalan lambat, dari sekitar 1,1 t/ha pada tahun 1990 hanya menjadi 1,3 t/ha pada tahun 2008. Menurut Badan Ketahanan Pangan (2014), produksi kedelai nasional justru mengalami penurunan dari tahun 2009 sampai tahun 2012. Demikian juga produksi kedelai di Kalimantan Barat, dari target produksi pada tahun 2012 sebesar 3.750 ton hanya bisa tercapai 1.338 ton atau 35,7% dari yang ditargetkan (BPS 2013).

Permasalahan yang dihadapi oleh petani di Kalimantan Barat dalam meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai adalah belum tersedianya varietas unggul yang berproduksi tinggi. Selain itu usahatani kedelai lebih banyak diusahakan pada lahan kering berproduktivitas rendah dan lahan pasang surut atau lahan suboptimal. Lakitan dan Gofar (2013) menyatakan lahan suboptimal merupakan lahan yang secara alami mempunyai satu atau lebih kendala sehingga butuh upaya ekstra untuk dapat dijadikan lahan budi daya yang produktif.

Luas lahan pasang surut dan lebak di Kalimantan Barat 2.803.744 ha atau 18,32% dari luas daratan Kalimantan Barat. Rendahnya produktivitas kedelai di lahan pasang surut disebabkan oleh tingginya kadar pirit, Al, Fe, dan Mn serta rendahnya ketersediaan hara P dan K (Suastika dan Sutriadi 2001).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai di Kalimantan Barat adalah dengan mengintroduksi varietas unggul kedelai berdaya hasil tinggi. Sampai saat ini Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan 63 varietas unggul kedelai, diantaranya varietas Ijen, Panderman, Argomulyo, Burangrang, dan Gema, dengan potensi hasil 1,0 – 3,5 t/ha (Balitkabi, 2005). Dengan penggunaan varietas unggul baru yang adaptif dan teknologi yang tepat (pemupukan dan ameliorasi), hasil kedelai di lahan rawa dan lahan kering masam dapat mencapai lebih dari 2,0 t/ha (Balitkabi, 2007). Suyamto dan Widiarta (2011) menyatakan peran teknologi sangat vital dalam pengembangan kedelai nasional. Teknologi varietas unggul telah berkontribusi nyata dalam pengembangan kedelai. Sekitar 80% dari total areal panen kedelai 0,7 juta ha didominasi oleh varietas unggul.

Menurut Syahri dan Somantri (2014), penggunaan varietas unggul yang memiliki potensi hasil tinggi dapat berkontribusi nyata terhadap peningkatan produksi kedelai. Namun, penggunaan varietas unggul harus disesuaikan dengan karakteristik wilayah

pengembangan. Hal ini disebabkan karena stabilitas hasil varietas sangat bervariasi. Varietas kedelai yang unggul di suatu daerah belum tentu menunjukkan keunggulan yang sama di daerah lain, karena perbedaan iklim, topografi, dan cara budi daya (Sudjudi *et al.* 2005).

Hasil penelitian Kriswanto *et al.* (2012) menunjukkan bahwa varietas Wilis, Slamet, dan Tanggamus dapat dikembangkan pada lahan kering di Sumatera Selatan dengan produktivitas berturut-turut 2,29 t/ha, 2,24 t/ha, dan 1,99 t/ha. Menurut Kuswanto (2010), varietas Lawit dan Menyapa dapat direkomendasikan untuk ditanam pada lahan pasang surut tipe luapan B, C dan D, baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Pada lahan pasang surut di Jambi pada musim kemarau 2008, pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai yang diuji cukup baik, yaitu varietas Tanggamus dengan hasil 2,04 t/ha, Anjasmoro 1,96 t/ha, Kaba 1,91 t/ha, dan Wilis 1,85 t/ha (Yardha *et al.* 2008). Pengembangan kedelai dengan pendekatan PTT pada lahan pasang surut Jambi memberikan hasil rata-rata 2,11 t/ha (Taufiq *et al.* 2007).

Untuk itu perlu dilakukan introduksi varietas unggul baru kedelai untuk melihat keragaman dan adaptasinya di lahan pasang surut Kalimantan Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman karakter agronomi dan usahatani beberapa varietas unggul kedelai pada lahan pasang surut Kalimantan Barat.

BAHAN DAN METODE

Uji adaptasi kedelai dilaksanakan di Kabupaten Sambas pada lahan pasang surut, musim kemarau 2013. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas lima varietas unggul baru kedelai Ijen, Gema, Argomulyo, Burangrang, dan Anjasmoro. Ukuran petak percobaan 20 m x 10 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua biji/lubang. Setelah tanaman berumur 15 hari dilakukan penjarangan dan dipertahankan satu tanaman per rumpun. Tanaman diberi pupuk urea dengan dosis 50 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 75 kg/ha, dan dolomit 500 kg/ha.

Variabel yang diamati adalah: (a) tinggi tanaman, (b) jumlah polong/tanaman, (c) jumlah polong isi/tanaman, (d) bobot 100 biji, (e) produktivitas, dan (h) analisis usahatani. Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik analisis varian (Anova). Jika hasil analisis varian nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ/HSD) (Gaspersz 1994; Gomez and Gomez 1995). Analisis usahatani berupa analisis input – output bertujuan untuk mengetahui keuntungan usahatani kedelai pada lahan pasang surut. Dalam hal ini dilakukan analisis input–output (keuntungan), R/C ratio, dan efisiensi ekonomi dari masing-masing perlakuan (Suratiyah 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan agroekosistem lahan pasang surut dengan tipe luapan C. Berdasarkan uji dengan perangkat uji lahan kering diperoleh informasi bahwa jenis tanah di lokasi penelitian adalah Aluvial, bereaksi masam (pH = 5,5), dan diperlukan pemupukan dengan dosis 50 kg urea, 125 kg SP36, dan 75 kg KCl serta Dolomit 500 kg/ha.

Karakter Agronomi Varietas Unggul Kedelai

Berdasarkan hasil uji F diperoleh informasi adanya perbedaan di antara varietas kedelai yang diuji pada lima karakter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, jumlah polong isi/tanaman, bobot 100 biji dan produktivitas. Hal ini menunjukkan perbedaan penampilan fenotipik varietas (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis varians karakter kedelai pada lahan pasang surut di Kalimantan Barat.

Karakter yang diamati	Varietas
Tinggi tanaman (cm)	1.488,47 *
Jumlah polong/tanaman (butir)	1.356,01 *
Jumlah polong isi (%)	265,246 *
Bobot 100 biji (g)	30,6484 *
Produktivitas (t/ha)	1,1293 *

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf Uji F 0,05; tn = tidak berbeda nyata.

Untuk mengetahui perbedaan varietas kedelai yang diuji terhadap karakter-karakter yang diamati maka dilakukan analisis lanjut menggunakan uji HSD (Tabel 2). Postur tanaman varietas Burangrang (72,06 cm) dan Anjasmoro (82,84 cm) lebih tinggi dan berbeda nyata dengan varietas Ijen, Gema, dan Agromulyo. Karakter jumlah polong/tanaman juga menunjukkan bahwa varietas Burangrang (65,24 polong) dan Anjasmoro (65,20 polong) memiliki jumlah polong/tanaman yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Varietas Ijen (89,40%), Gema (85,80%), Burangrang (87,36%), dan Anjasmoro (91,60%), memiliki jumlah polong isi/tanaman yang lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas Argomulyo (73,00%). Jumlah biji/polong ditentukan pada saat pembuahan, yaitu ketika sel serbuk sari membuahi sel telur di dalam ovari, sementara untuk bobot dan ukuran biji/polong bergantung pada varietas kedelai yang ditanam (Mimbar 2004). Menurut Karamoy (2009), penurunan jumlah polong isi dan hasil biji disebabkan oleh menurunnya karbohidrat daun hasil fotosintesis.

Bobot 100 biji varietas Burangrang (16,70 g) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya, disusul oleh varietas Anjasmoro (15,10 g) dan Argomulyo (14,86) yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan varietas Ijen dan Gema. Produktivitas varietas Burangrang (1,65 t/ha) dan Anjasmoro (1,53 t/ha) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 2).

Bobot 100 biji kedelai merupakan salah satu parameter yang sangat erat hubungannya dengan hasil. Peningkatan produksi dapat dicapai melalui peningkatan bobot 100 biji atau ukuran biji. Ukuran biji maksimum setiap varietas dikendalikan secara genetik, namun ukuran biji ditentukan oleh lingkungan pada fase pengisian biji (Prahardini *et al.* 2013). Menurut karamoy (2009), jumlah polong isi per tanaman atau pembentukan dan pertumbuhan polong sampai pematangan juga dipengaruhi oleh iklim. Ditambahkan oleh Adisarwanto (2006) dan Prahardini *et al.* (2013), hasil panen merupakan interaksi antara faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain ketersediaan unsur hara, air pada sadia pertumbuhan awal, dan panjang hari. Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan faktor lingkungan tumbuh, terutama unsur hara, iklim, pengelolaan tanaman, dan umur panen.

Tabel 2. Karakter agronomis beberapa varietas kedelai yang diuji.

Varietas	Tinggi tan. (cm)	Jumlah polong/tan. (butir)	Jumlah polong isi (%)	Bobot 100 Biji (g)	Produktivitas (t/ha)
Ijen	47,82 B	46,60 B	89,40 A	11.02 C	0.50 C
Gema	48,50 B	38,40 BC	85,80 A	11.44 C	0.88 BC
Argomulyo	44,28 B	28,00 C	73,00 B	14.86 B	1.25 AB
Burangrang	72,06 A	65,24 A	87,36 A	16.70 A	1.65 A
Anjasmoro	82,84 A	65,20 A	91,60 A	15.10 B	1.53 A

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada uji beda nyata HSD 5%.

Analisis Usahatani Kedelai

Secara teknis varietas Burangrang dan varietas Anjasmoro memiliki keragaan agronomi dan hasil yang lebih baik dari varietas lainnya. Namun untuk mengetahui apakah varietas Burangrang dan Anjasmoro secara ekonomi menguntungkan, dilakukan analisis usahatani yang disajikan pada Tabel 3.

Hasil analisis atas biaya total usahatani kedelai varietas Burangrang memberikan keuntungan Rp3.390.000/ha dengan R/C rasio 1,70, sedangkan untuk varietas Anjasmoro Rp2.790.000/ha dengan R/C rasio 1,57. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa usahatani kedelai varietas Burangrang dan Anjasmoro layak diusahakan pada lahan pasang surut Kalimantan Barat.

Tanaman pangan yang merupakan kompetitor kedelai di lahan pasang surut salah satunya adalah jagung. Menurut Subekti *et al.* (2013), R/C ratio atas biaya total untuk komoditas jagung pada lahan pasang surut di Kalimantan Barat adalah 1,44. Berdasarkan kondisi tersebut, maka memungkinkan bagi kedelai untuk dapat dikembangkan dan petani di lahan pasang surut.

Tabel 3. Hasil Analisis Usahatani Kedelai Varietas Burangrang dan Anjasmoro di Lahan Pasang Surut Kalimantan Barat.

Nc Jenis / Kegiatan	Satuan	Harga satuan	Komponen teknologi	
			Volume	Jumlah
A BIAYA VARIABEL				
1 Saprodi				2.510.000
- Benih	kg	10,000.	30	300,000.
- Pupuk: Urea	kg	2.000.	50	100.000
SP 36	kg	3.000	125	375,000
KCl	kg	8.000	75	600,000
- Kapur	kg	1.000	500	500,000
- Insektisida (50 ml)	btfl	25.000	8	200,000
- Herbisida Pra tumbuh	ltr	60.000	5	300,000
- Herbisida tumbuh	ltr	35.000	4	135,000
2 Tenaga Kerja				2.350.000
- Persiapan Lahan				
- Penyemprotan herbisida Pra tumbuh	HOK	50,000	3	150,000.
Tebas	HOK	40.000	15	600.000
- Tugal	HOK	40,000	3	120,000
- Tanam + penutupan	HOK	40,000	22	880,000
- Pemupukan	HOK	40,000	2	80,000
- Penyulaman	HOK	40,000	1	40,000
- Penyiangian dengan herbisida	HOK	40,000	2	80,000
- Penyemprotan Hama	HOK	40,000	4	160,000
- Panen + pengangkutan	HOK	40,000	4.5	180,000
- Penjemuran (DK)	HOK	40,000	1.5	60,000
B BIAYA TETAP				
Biaya Total				4.860.000
Penerimaan Var. Anjasmoro		5.000	1.530	7.650.000
Penerimaan Var. Burangrang		5.000	1.650	8.250.000
Keuntungan Var. Anjasmoro				2.790.000
Keuntungan Var. Burangrang				3.390.000
R/C ratio Var. Anjasmoro				1,57
R/C ratio Var. Burangrang				1,70

KESIMPULAN

1. Kedelai yang memiliki adaptasi yang baik pada lahan pasang surut di Kalimantan Barat adalah varietas Burangrang dengan produktivitas 1,65 t/ha dan Anjasmoro 1,53 t/ha.
2. Analisis usahatani atas biaya total, keuntungan usahatani kedelai varietas Burangrang Rp3.390.000/ha dengan R/C rasio 1,70, sedangkan varietas Anjasmoro memberikan keuntungan Rp2.790.000/ha dengan R/C rasio 1,57. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedelai varietas Burangrang dan Anjasmoro layak diusahakan pada lahan pasang surut Kalimantan Barat

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. Kedelai Budi Daya Dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2014. Statistik ketahanan pangan tahun 2013.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. 2013. Kalimantan Barat dalam angka 2013. BPS Prov Kalbar.
- Balitkabi. 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi-Umbian. Malang.
- Balitkabi. 2007. Panduan umum pengelolaan taanaman terpadu kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi-Umbian. Malang.
- Gaspersz, V., 1994. Metode Perancangan Percobaan, Armico, Bandung.
- Gomez. K. A., and A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian. Ed. II. UI Press (terjemahan).
- Karamoy L. 2009. Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai. Jurnal Ilmu tanah Vol.7 No.1. April 2009: 65–68.
- Kriswantoro, H., N. Muniarti, M. Ghulamahdi, dan K. Agustina. 2012. Uji adaptasi varietas kedelai di lahan kering Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPI-HIGI Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi yang Berkelanjutan. Hlm. 281–285.
- Kuswantoro, H. 2010. Strategi pembentukan varietas unggul baru kedelai adaptif lahan pasang surut. Buletin Palawija No. 19: 38–46.
- Lakitan, B. dan N. Gofar. 2013. Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan sub optimal berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal.
- Mimbar. 2004. Mekanisme Fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Intensitas Cahaya Rendah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor. 103 hlm.
- Prahardini P.E.R, Retnaningtyas E, dan Isnaini L. 2013. Prosiding Seminar Nasional Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan. Fakultas Pertanian Trunojoyo. Madura.
- Setiawan1 W., Rosadi B dan Kadir M.Z., 2014. Respon pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) pada beberapa fraksi penipisan air tanah tersedia. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 3(3): 245–252.
- Suástika, I.W., dan M.T. Sutriadi. 2001. Pengaruh perbaikan tata air mikro terhadap kualitas air tanah dan hasil tanaman. Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agro-klimat. Bogor, Juni 2001.
- Subekti, A., Musyafak A., Permana D., Jafri, Sanusi, Azrai M., dan Utomo R.S., Uji Adaptasi Varietas Unggul Jagung Di Lahan Pasang Surut Kalimantan Barat. Laporan Akhir. BPTP Kalimantan Barat.
- Sudjudi; S. Untung dan A. Gaffat. 2005. Keragaan Agronomis Beberapa Varietas Unggul Baru Kedelai pada Lahan Sawah di Lombok. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB. Mataram.
- Suratiyah K., 2011. Ilmu Usahatani, Penebar Swadaya, Jakarta.

- Suyamto, dan I.W. Widiarta. 2011. Kebijakan pengembangan kedelai nasional. Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi.
- Syahri dan Somantri R.U., 2014. Optimalisasi lahan sub optimal untuk pengembangan kedelai di Sumatera Selatan melalui penerapan inovasi teknologi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26–27 September 2014.
- Taufiq A, Andi W, Marwoto, T Adisarwanto dan Cipto Prahoro. 2007. Verifikasi efektifitas teknologi produksi kedelai melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) di lahan pasang surut Provinsi Jambi. Balitkabi. Malang.
- Yardha, Jumakir dan M.Adhie. 2008. Pemuliaan partisipatif tanaman kedelai. Laporan akhir BPTP Jambi.
- Zakaria, A.K. 2010. Kebijakan pengembangan budidaya kedelai menuju swasembada melalui partisipasi petani. Analisis Kebijakan Pertanian 8(3):259–272.