

# PROSPEK KEDELAI HITAM VARIETAS DETAM-1 DAN DETAM-2

M. Muchlish Adie, Suharsono, dan Sudaryono<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Jawa Timur merupakan provinsi terbesar penghasil kedelai *Glycine soya* Merr. di Indonesia, karena memiliki luas tanam relatif tinggi sehingga menjadi penyumbang terbesar kebutuhan kedelai nasional. Dengan makin pentingnya posisi kedelai sebagai pangan fungsional, maka varietas kedelai unggul tidak semata-mata berdaya hasil tinggi, namun juga harus memenuhi pra-syarat kedelai sebagai pangan sehat dan menyehatkan, sesuai dengan kebutuhan pengguna serta berdaya saing tinggi.

Selama 89 tahun (1918–2007) pemerintah Indonesia baru berhasil melepas lima varietas kedelai hitam dan pada umumnya merupakan hasil seleksi terhadap varietas lokal dan galur introduksi, kecuali Cikuray diperoleh dari seleksi terhadap persilangan antara galur No 630 dan Orba. Varietas kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 dilepas tahun 2008, hasil persilangan antara kedelai introduksi dengan varietas Wilis dan Kawi. Keunggulan Detam-1 adalah berdaya hasil 2,51 t/ha, berukuran biji besar (14,84 g/100 biji), dan merupakan kedelai hitam pertama yang berukuran biji besar. Detam-2, berdaya hasil 2,46 t/ha dan menjadi varietas kedelai berkeandungan protein paling tinggi di Indonesia (45,58 % berat kering) dan tergolong toleran kekeringan pada fase reproduktif.

Kata kunci: kedelai, *Glycine soya*, protein tinggi, toleran kekeringan

## ABSTRACT

East Java is the largest soybean producing province in Indonesia because it has the largest area, so that East Java is the largest contributor to the national soybean demand. With the increasing importance of the position of soybeans as a functional food ingredient, the soybean varieties is not only high yield but must also quality as health food and healthy according to the needs of users, and as high competitive commodity.

<sup>1</sup> Peneliti Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Kotak Pos 66 Malang 65101, Telp. (0341) 801468, e-mail: balitkabi@litbang.deptan.go.id

Since 1918 until 2007, Indonesia only released five black soybean varieties and generally a result of selection of local varieties and introduction varieties, unless Cikuray derived from selection of crossing between No. 630 line and Orba variety.

Detam-1 and Detam-2 released in the year 2008, are the result if crosses between introduction line with Willis and Kawi varieties Detam-1 yielding 2.5 t/ha, large seed size (14.84 g/100 seeds), and was the first black soybeans that have a big seed. Detam-2 yielding 2.46 t/ha and is the soybean varieties that have the highest protein content in Indonesia, as well as including drought tolerance at reproductive phase.

Keywords: soybean, *Glycine soya*, high protein, drought tolerant

## PENDAHULUAN

Jawa Timur merupakan provinsi pioner untuk komoditas kedelai. Luas tanam dan tingkat produktivitas kedelai di Jatim relatif lebih tinggi dibandingkan provinsi lain sehingga menjadi kontributor tertinggi untuk kebutuhan kedelai nasional. Selain itu sistem perbenihan kedelai relatif berjalan baik bahkan menjadi pemasok benih kedelai untuk provinsi lainnya; serta didukung oleh banyaknya industri berbahan baku kedelai. Kedelai berbiji hitam (kedelai hitam) bukan merupakan hal baru di Jawa Timur, karena petani di Kabupaten Jember, Ponorogo, dan Madiun hingga dekade 1980-an menjadi penanam dan penghasil kedelai hitam. Namun seiring dengan cepatnya pelepasan varietas kedelai berkulit biji kuning yang berdaya hasil tinggi, maka varietas kedelai hitam lokal yang berdaya hasil rendah mulai ditinggalkan oleh petani.

Beberapa tahun terakhir, permintaan kedelai hitam memperlihatkan peningkatan. Peruntukan utama kedelai hitam adalah untuk bahan baku kecap. Kecap yang dibuat dari kedelai hitam selain mempunyai aroma dan rasa kecap yang enak, juga memiliki kandungan protein dan nutrisi yang lebih baik dibanding dengan kecap

yang dihasilkan dari kedelai kuning. Penggunaan kedelai hitam untuk bahan baku kecap tidak hanya meningkatkan kualitas warna kecap menjadi coklat hitam (Hermana 1985), namun juga akan meningkatkan nilai gizi terutama protein. Ginting dan Suprpto (2004) melaporkan kecap yang dibuat dari kedelai hitam varietas Merapi memiliki kandungan protein sebesar 3,20%, lebih tinggi dibandingkan kecap asal varietas kedelai berkulit biji kuning Argomulyo (2,37%). Bahkan di kawasan negara-negara Asia Timur, kedelai hitam dijuluki sebagai *the king of plant protein*. Lebih dari itu, kandungan antosianin yang terdapat pada kulit biji kedelai hitam yang terdiri dari *cyanidin-3-monoglucosida* (C3G) dan *delphinidin-3-monoglucosida* (D3G) (Ku *et al.* 2000) dilaporkan dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan (Sheng dan Yan 2000). Dengan demikian peran kedelai hitam tidak hanya menjadi pemasok industri namun berperan sebagai sumber nutrisi prima.

Bahkan akhir-akhir ini, masyarakat internasional semakin sadar akan arti pentingnya pangan fungsional (*functional food*) dan kedelai hitam dinilai sebagai sumber pangan fungsional potensial, sehingga beberapa negara sentra kedelai mulai melakukan penelitian kedelai hitam. Di negara Jepang, Cina, Taiwan, dan Korea, peruntukan kedelai hitam tidak hanya sebagai bahan baku kecap namun juga telah digunakan sebagai bahan baku berbagai olahan pangan bernutrisi tinggi seperti es krim, burger, salad, dan sebagainya. Sedangkan di Indonesia peruntukan utama kedelai hitam terbesar adalah untuk bahan baku kecap.

Kedelai hitam diduga lebih rentan terhadap kompleks hama polong. Varietas kedelai yang relatif toleran terhadap hama belum tersedia di Indonesia, sehingga andalan penggunaan insektisida masih cukup tinggi digunakan oleh petani. Apalagi dalam sistem pertanian modern, yang menuntut produktivitas tinggi, aplikasi insektisida semakin tidak terbendung. Akibat paparan racun yang semakin meningkat akan mengubah keseimbangan ekosistem, menyebabkan terjadinya resurgensi hama, punahnya predator dan parasit potensial, bahkan yang lebih penting adalah menyebabkan perubahan status bukan hama menjadi hama penting. Dengan memperhatikan berbagai permasalahan tersebut maka sudah saatnya menemukan inovasi

teknologi pengendalian yang aman bagi lingkungan dan manusia dan meningkatkan nilai tambah komoditas kedelai.

## **PENGHAMBAT PENGEMBANGAN KEDELAI HITAM**

Pengembangan kedelai hitam di Jawa Timur menghadapi beberapa faktor penghambat sebagai berikut.

### **Varietas Berdaya Hasil Tinggi**

Hilangnya areal tanam kedelai hitam lokal di Jawa Timur disebabkan karena potensi hasil kedelai hitam lokal yang relatif rendah dibandingkan dengan potensi hasil varietas kedelai berkulit biji kuning dan ragam varietas kedelai hitam sangat sedikit. Awal sejarah pemuliaan kedelai di Indonesia sebetulnya diawali oleh dilepasnya varietas kedelai hitam Otawu pada tahun 1918, dan pada tahun selanjutnya dilepas kembali varietas kedelai hitam No 27 (dilepas tahun 1919) dan Merapi (dilepas tahun 1938). Pada periode tahun 1918 hingga 2000, Pemerintah Indonesia telah berhasil melepas varietas kedelai sebanyak 44 varietas, dan di antara kurun waktu tersebut hanya berhasil dilepas varietas kedelai hitam berdaya hasil tinggi Cikuray pada tahun 1992. Hal ini menunjukkan bahwa pelepasan kedelai hitam di Indonesia mengalami periode stagnasi. Periode antara 2001 hingga 2007, dilepas sebanyak 21 kedelai dan satu di antaranya varietas kedelai hitam Mallika (dilepas 2007) yang merupakan hasil seleksi terhadap varietas lokal. Catatan sejarah tersebut menunjukkan bahwa selama 89 tahun (1918 – 2007) dari lima varietas kedelai hitam yang telah dilepas, hanya Cikuray yang dirakit melalui persilangan. Potret tersebut sekaligus menunjukkan bahwa masih diperlukan varietas kedelai hitam yang memiliki karakteristik berdaya hasil tinggi, berkandungan protein tinggi serta sesuai untuk bahan baku industri khususnya kecap.

### **Sosialisasi Varietas**

Lamban dan lemahnya sosialisasi menjadi kendala utama tidak pernah sampainya suatu inovasi kepada pengguna. Padahal varietas unggul sebagai salah satu inovasi teknologi produksi, diakui berandil besar terhadap pencapaian dan peningkatan produksi kedelai, termasuk kedelai hitam. Sebagai contoh, varietas

Cikuray belum banyak dikenal oleh petani dan industri. Jika sosialisasi dapat dilakukan secara intensif maka varietas akan menjadi inovasi yang mudah diadopsi oleh petani, sebagaimana diisyaratkan oleh Rogers dan Shoemaker (1987) karena relatif mudah diterima, memberikan keuntungan, kompatibel dengan teknologi budidaya lainnya, tidak rumit, dapat dicoba, dan dinilai oleh pengguna lainnya.

#### Ketersediaan Benih Sumber

Ketidaktersediaan benih juga diduga sebagai penghambat penyebaran varietas unggul kedelai (Krisdiana *et al.* 2007). Dengan demikian, untuk mempercepat pengenalan dan penyebaran varietas unggul kedelai hitam maka perlu dilakukan penyediaan benih sumber varietas kedelai bersangkutan.

#### Pengendalian Hama

Budidaya kedelai di daerah tropis, termasuk Indonesia, rentan terhadap serangan berbagai kompleks hama. Pengendalian dengan insektisida masih menjadi senjata utama yang dilakukan oleh petani untuk menekan kehilangan hasil akibat infestasi hama. Untuk meningkatkan daya saing komoditas kedelai diperlukan inovasi pengendalian yang tidak hanya berdampak terhadap nilai ekonomi tetapi juga berdampak positif terhadap lingkungan serta memberikan jaminan penyediaan pangan sehat dan menyelamatkan.

Hasil penelitian Tengkanu *et al.* (2007) menunjukkan bahwa terdapat 13 hama yang tingkat populasinya membahayakan pertanaman

kedelai. Inovasi teknologi pengendalian dengan pemantauan dan penentuan ambang ekonomi sebagai dasar perlu tidaknya dilakukan pengendalian ternyata efektif dan efisien menekan kehilangan hasil kedelai. Dengan demikian inovasi tersebut dapat dianjurkan pada pertanaman kedelai.

#### KARAKTERISTIK KEDELAJ HITAM VARIETAS DETAM-1 DAN DETAM-2

Selama kurun waktu 89 tahun (1918–2007) pemerintah berhasil melepas lima varietas kedelai hitam, dan sebagian besar diperoleh melalui seleksi terhadap varietas lokal dan galur introduksi, dan hanya Cikuray yang dibentuk melalui persilangan. Meningkatnya permintaan kedelai hitam, khususnya oleh industri kecap, dan memperhatikan karakteristik kedelai hitam varietas unggul lama maka tidak hanya berdaya hasil tinggi, karakteristik kedelai hitam baru harus sesuai kebutuhan industri dan memiliki nilai nutrisi tinggi.

Varietas kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 merupakan hasil seleksi dari persilangan antara galur introduksi dengan varietas kedelai berdaya hasil tinggi Wilis dan Kawi. Berdasarkan serangkaian tahap penelitian pemuliaan dan diakhiri dengan uji daya hasil di 18 sentra produksi maka pada tahun 2008, teridentifikasi galur harapan 9837/K-D-8-185 yang dilepas dengan nama Detam-1 dan galur 9837/W-D-5-211 bernama Detam-2 (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Detam-1 dan Detam-2.

No	Genotipe	Hasil (t/ha)	Umur masak (hr)	Berat 100 biji (g)	Protein (%bk)	Lemak (%bk)
1	<b>Detam-1</b>	2,51	84	14,84	45,36	13,06
2	9837/K-D-3-185-195	2,44	84	14,82	45,61	13,26
3	W/9837-D-6-220	2,47	83	14,58	43,03	15,32
4	9837/K-D-3-185-195	2,45	83	14,52	43,88	14,20
5	<b>Detam-2</b>	2,46	82	13,54	45,58	14,83
6	Cikuray	2,03	79	10,59	43,78	14,39
7	Burangrang	2,20	78	14,55	44,04	13,55
8	Wilis	2,36	82	10,86	40,64	12,89
	Rata-rata	2,36	82	13,54	43,99	13,94
	Mallika *)	2,34	85	10,00	37,00	20,00

\*) berdasarkan deskripsi varietas tanggal 7 Februari 2007

**Tabel 2. Warna, aroma, kekentalan, rasa dan kandungan protein kecap Detam-1 dan Detam-2**

Genotipe	Warna	Aroma	Kekentalan	Rasa	Protein kecap (% bk)
<b>Detam-1</b>	3,25 a	3,45 b	3,35	2,95	2,74 ab
9837/K-D-3-185-195	3,55 ab	3,45 b	3,40	3,20	2,91 b
W/9837-D-6-220	3,65 bc	3,45 b	3,60	3,05	2,33 a
9837/K-D-3-185-195	3,75 bc	3,55 b	3,40	3,15	2,95 b
<b>Detam-2</b>	4,00 c	3,80 b	3,65	3,30	2,68 ab
Cikuray	3,80 bc	3,50 b	3,40	3,05	2,84 b
Burangrang	4,00 c	2,75 a	3,50	2,95	2,40 a
Wilis	3,75 bc	3,40 b	3,55	3,25	2,61 ab
KK (%)	14,93	14,93	17,78	24,69	9,53
BNT 5%	0,35	0,35	tn	tn	0,38

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

KK = koefisien keragaman; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata.

Skor uji organoleptik 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak suka; 4 = Suka dan 5 = Sangat suka.

Detam-1 dan Detam-2 memiliki kandungan protein sangat tinggi (Tabel 1), sedangkan protein kecap serta warna, aroma, kekentalan dan rasa kecap sebanding dengan Cikuray (Tabel 2). Kandungan protein kecap dari Detam-1 dan Detam-2 telah memenuhi standar mutu kecap yakni minimal memiliki kandungan protein 2% bb untuk kecap manis dan 4% bb untuk kecap asin (SNI 1994).

Dengan demikian keunggulan dari varietas kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 adalah:

1. Detam-1, berdaya hasil 2,51 t/ha dan berukuran biji besar (14,84 g/100 biji), dan merupakan kedelai hitam pertama yang berkriteria berukuran biji besar.
2. Detam-2, berdaya hasil 2,46 t/ha dan menjadi varietas kedelai berkandungan protein paling tinggi di Indonesia (45,58% berat kering) dan juga tergolong toleran kekeringan pada fase reproduktif.

### TEKNOLOGI BUDIDAYA

Varietas kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 dapat dibudidayakan pada lahan sawah bekas tanaman padi maupun di lahan tegal (kering). Pada lahan berkelembaban tanah relatif tinggi dan pada kondisi tanah agak kering, hasilnya kurang optimal. Sehingga pemeliharaan saluran drainase menjadi penting agar memperoleh hasil yang optimal. Pada lahan sawah bekas tanaman

padi dengan kelembaban tanah relatif tinggi, varietas Detam-1 dan Detam-2 cenderung berumur dalam (di atas 85 hari).

Teknik budidaya anjuran untuk kedelai hitam sama dengan budidaya kedelai kuning. Dengan pengelolaan tanaman yang optimal, terutama penyiangan tepat waktu (tidak terlambat) dan diikuti dengan kelembaban tanah optimal, maka Detam-1 dan Detam-2 mampu berproduksi hingga 2,50 t/ha.

Untuk menuju produksi dan kualitas produk yang tinggi budidaya dapat mengikuti pedoman berikut.

#### 1. Penyiapan lahan

- Tanah bekas pertanaman padi tidak perlu diolah (tanpa olah tanah = TOT).
- Lahan kering, pengolahan tanah dilakukan secara intensif, yaitu dengan dua kali bajak dan sekali diratakan.
- Dibuat saluran dengan kedalaman 25–30 cm dan lebar 30 cm setiap 3–4 m (3–5 saluran/petak) yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air sekaligus sebagai saluran irigasi pada saat tidak ada hujan.

#### 2. Varietas unggul dan benih

- Varietas Detam-1 dan Detam-2 dengan daya tumbuh >90%.

- Kebutuhan benih 70–75 kg/ha untuk Detam-1, 65–67,5 kg/ha untuk Detam-2

### 3. Tanam

- Benih kedelai ditanam dengan tugal dengan kedalaman 1–2 cm;
- Jarak tanam: 40 cm x 10–15 cm, 2–3 biji/lubang tanam;
- Agar tidak terjadi akumulasi serangan hama dan penyakit serta kekurangan air, kedelai dianjurkan ditanam tidak lebih dari 7 hari setelah tanaman padi dipanen.

### 4. Pemupukan

- Pada sawah yang subur atau bekas padi yang dipupuk dengan dosis tinggi tidak perlu tambahan pupuk NPK;
- Takaran pupuk anjuran sekitar 50 kg Urea, 75 kg SP36, dan 100–150 kg KCl/ha;
- Untuk lahan kering, seringkali perlu penambahan dosis nitrogen
- Pupuk anorganik dapat digantikan dengan pemberian 5–10 t kotoran ayam/ha;
- Bila menggunakan pupuk Ponska, maka konversi pupuk atas dasar N

### 5. Mulsa jerami padi

- Mulsa jerami dapat menekan frekuensi penyiangan sehingga cukup dilakukan satu kali sebelum tanaman berbunga;
- Pada daerah yang selalu terancam (endemis) serangan lalat bibit, pemberian mulsa dapat menekan serangan lalat kacang;
- Pemberian mulsa jerami sebanyak 5 t/ha, dihamparkan merata, dengan ketebalan <10 cm;
- Jika gulma bukan merupakan masalah, pembakaran jerami setelah tanam kedelai dapat dilakukan dan cara ini lebih menyeregakan pertumbuhan awal kedelai.

### 6. Pengairan

- Fase pertumbuhan tanaman yang sangat peka terhadap kekurangan air adalah awal pertumbuhan vegetatif (15–21 HST), saat berbunga (25–35 HST) dan saat pengisian polong (55–70 HST). Dengan demikian pada fase-fase tersebut tanaman harus diairi apabila hujan sudah tidak turun lagi.

### 7. Pengendalian hama

- Pengendalian hama dengan insektisida kimia dilakukan berdasarkan pemantauan ambang kendali masing-masing hama dan dikombinasikan dengan berbagai pengendalian menggunakan insektisida nabati (biji mimba); dan tanaman perangkap;
- Tanaman perangkap kacang hijau varietas Merak, ditanam pada luasan 12% dari total lahan dan ditanam bertahap yaitu 6% bersamaan tanam kedelai dan 6% sisanya tujuh hari setelah tanam kedelai. Tanaman kacang hijau sebagai perangkap hama polong;
- Tanaman perangkap jagung (untuk hama *Helicoverpa armigera*), ditanam pada pematang lahan.

### 8. Pengendalian penyakit

- Penyakit utama pada kedelai adalah karat daun *Phakopsora pachyrhizi*, busuk batang, dan akar *Sclerotium rolfsii* dan berbagai penyakit yang disebabkan virus;
- Pengendalian penyakit karat daun dengan fungisida Mancozeb;
- Pengendalian virus dilakukan dengan mengendalikan vektornya yaitu serangga hama kutu dengan insektisida Decis;
- Waktu pengendalian dilakukan pada saat tanaman berumur 40, 50 dan 60 hari.

### 9. Panen dan pascapanen

- Panen dilakukan apabila 95% polong pada batang utama telah berwarna kuning kecoklatan atau kehitaman dan sebagian besar daunnya sudah rontok;
- Hasil panen segera dijemur (4–5 hari tergantung sinar matahari) kemudian dirontok dengan *thresher* atau pemukul;
- Butir biji dipisahkan dari kotoran/sisa kulit polong dan diusahakan kadar air biji mencapai 10–12% pada saat disimpan.

### PROSPEK EKONOMIS USAHA TANI KEDELAI HITAM

Kajian dari sudut ekonomi memperlihatkan bahwa usahatani kedelai dinilai layak jika mampu menghasilkan hasil biji antara 1,70 hingga 2,60

t/ha, tergantung jenis lahan dan harga kedelai (Roesmiyanto *et al.* 2000; Taufiq *et al.* 2007). Indikator ini paling tidak dapat digunakan sebagai rujukan untuk menjawab berapa raihan hasil biji yang harus dicapai pada usahatani kedelai. Agroekosistem usahatani kedelai di Indonesia sangat beragam, disebabkan oleh jenis tanah, musim tanam dan pola tanam serta penerapan teknologi budidaya. Dengan keragaman yang demikian, kemampuan daya hasil kedelai antar petani menjadi sangat lebar, berkisar dari 0,50 hingga 2,50 t/ha (Adisarwanto *et al.* 1996). Mengintroduksi varietas kedelai hitam pada ragam lingkungan tersebut, dibutuhkan kesanggupan varietas, yang tidak hanya berkemampuan berproduksi hasil tinggi, namun juga harus mampu mempersempit ragam hasil biji antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 memiliki karakteristik demikian, sehingga prospektif dikembangkan pada agroekosistem budidaya kedelai di Indonesia.

Varietas Detam-1 dan Detam-2 akan mampu berproduksi 2,50 t/ha. Penelitian Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) kedelai di Kabupaten Ngawi menggunakan varietas Kaba menghasilkan biji 2,20 t/ha dan hasil varietas Sinabung adalah 2,18 t/ha (Adisarwanto *et al.* 2006). Pada tingkat harga jual kedelai sebesar Rp 3.250/kg maka tingkat keuntungannya dapat mencapai sekitar Rp 3.800.000. Dengan menggunakan asumsi biaya tersebut, maka budidaya kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2 berpeluang untuk memperoleh tingkat keuntungan hingga Rp 4.200.000.

Peruntukan utama kedelai hitam adalah untuk bahan baku industri. Jika dapat dibentuk kemitraan antara petani dengan pihak industri, maka nilai ekonomi kedelai hitam berpeluang besar ditingkatkan.

### KESIMPULAN

1. Varietas kedelai hitam Detam-1 dan Detam-2, berdaya hasil tinggi dan memiliki keunggulan berkandungan protein sangat tinggi, memiliki adaptasi luas, dapat dibudidayakan pada berbagai agroekosistem kedelai yang ada di Jawa Timur, baik pada lahan sawah maupun lahan tegal.

2. Dengan karakteristik demikian usahatani kedelai hitam menggunakan varietas Detam-1 dan Detam-2 memberi keuntungan usahatani yang dapat diterima dan propektif dikembangkan di Jawa Timur.
3. Nilai saing Detam-1 dan Detam-2 dapat ditingkatkan dengan menerapkan pengendalian hama berdasarkan pemantauan.

### PUSTAKA

- Adisarwanto, T., H. Kuntastyuti dan Suhartina. 1996. Paket teknologi usahatani kedelai setelah padi di lahan sawah. p.27–41. *Dalam*. Pemantapan teknologi usahatani palawija untuk mendukung sistem usahatani berbasis padi dengan wawasan agribisnis (SUTPA). Heriyanto dkk. (Penyunting). Balitkabi. Malang.
- Adisarwanto, T., Marwoto, Darman M. Arsyad, Taufiq Abdullah, Didik Harnowo, Riwanodja, Suhartina, Henny Kuntastyuti, Heryanto, dan Margono Rachmat. 2006. Verifikasi efektivitas dan efisiensi paket teknologi PTT kedelai di lahan sawah dan lahan kering masam. Laporan Penelitian Tahun 2005. Balitkabi. Malang
- Ginting, E. dan Suprpto. 2004. Kualitas kecap yang dihasilkan dari biji kedelai hitam dan kuning. Seminar Hasil Penelitian Balitkabi. P. 267–276. *Dalam*. Teknologi inovatif agribisnis kacang-kacangan dan umbi-umbian untuk mendukung ketahanan pangan. S. Hardaningsih dkk. (Penyunting). Puslitbangtan.
- Hermana. 1985. Pengolahan kedelai menjadi berbagai bahan makanan. p. 441–470. *Dalam*. Kedelai. S. Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung, dan Yuswadi. Puslitbang. Bogor.
- Krisdiana, R., Heryanto dan F. Rozi. 2007. Penyebaran varietas unggul kedelai di lahan sawah. P. 397–403. *Dalam*. Teknologi inovatif agribisnis kacang-kacangan dan umbi-umbian untuk mendukung ketahanan pangan. S. Hardaningsih dkk. (Penyunting). Puslitbangtan. Bogor.
- Ku, Ja-Hwan, J. Moon, H. Yoon, K. Park and Y. Lee. 2000. Composition ratios of cyanidin-3-glucoside and delphinidin-3-glucoside in Korean soybean with black seed coat. p. 155–156. In: The third ISPUC. The Japanese Society for Food Sci. and Techn. Tsukuba.
- Roesmiyanto, N. Pangarsa, S. Yuniastuti, Suhardjo, S. Roesmarkam, E. Purnomo, dan Handoko. 2000. Pengkajian teknologi sistem usahatani kedelai di lahan tegal. P. p. 47–61. *Dalam*. Prosiding seminar hasil penelitian/pengkajian BPTP Karangploso. P. Santoso dkk. (Penyunting). BPTP Karangploso. Malang.

Rogers, E.M. dan F.F. Shoemaker. 1977. Memasyarakatkan ide-ide baru. A. Harnabi (Penyunting). Usaha Ilmu. Surabaya.

Sheng S. and L. Yan. 2000. Study of black soybean food. p. 228–229. *In*. The third ISPUC. The Japanese Society for Food Sci. and Techn. Tsukuba.

SNI, 1994. Standar Nasional Indonesia untuk Kecap Kedelai. SNI 01-3543-1994. Dewan Standar Nasional. Jakarta. 4 hlm.

Taufiq, A., Marwoto, Heriyanto, D.M. Arsyad, dan S. Hardaningsih. 2007. Perbaikan budidaya kedelai di lahan kering masam Lampung. *Penelitian Pertanian* 26: 38–45.

---