

# **SISTEM BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI UNTUK ANTISIPASI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM PADA LINGKUNGAN SUBOPTIMAL**

**Sutardi**

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22 Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta Telp.: (0274) 884662, 514959, 4477053 Fax: (0274) 4477052 e-mail: s.pd\_sutardi@yahoo.co.id*

## **ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh varietas melalui sistem irigasi bawah permukaan terhadap pertumbuhan dan hasil pada lingkungan suboptimal. Penelitian dilakukan pada musim kering bulan Juli sampai Oktober 2012. Penelitian melalui pendekatan on farm research di lahan petani dengan melibatkan petani sebagai kooperator pada kelompok tani "Ungudi Makmur" Dusun Sendawa Lor, Desa Gedung Keris, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunungkidul D.I.Yogyakarta. Pengkajian menggunakan rancangan petak terpisah, petak utama adalah tiga varietas kedelai dan sebagai anak petak adalah perbaikan lengas tanah melalui irigasi parit, diulang tiga kali. Luas plot 10 x 5 m<sup>2</sup>. Parameter yang diamati meliputi: analisis tanah (pH, C-organik, P, dan K) dan komponen hasil kedelai (umur berbunga, jumlah cabang, jumlah polong berna, jumlah polong hampa dan hasil biji). Hasil penelitian menunjukkan varietas berpengaruh nyata. Hasil varietas Tanggamus dan Ijen nyata lebih tinggi (1,54 dan 1,41 t/ha) dibanding varietas Anjasmoro (0,95 t/ha). Perbaikan lengas tanah berpengaruh nyata. Disarankan pada tanah tektur liat, topografi bergelombang, lahan berteras, ketersediaan air terbatas sistem irigasi parit sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil kedelai pada lingkungan suboptimal.

Kata kunci: kedelai, lingkungan, hasil

## **ABSTRACT**

**Soybean Crop Cultivation System in Anticipation of Climate Change on Environment Sub Optimal.** Research purposes to determine the effect of varieties and Saturated soil on the yields system on the environment sub optimal. The study was conducted during the dry season from July to October 2012. Through on-farm research approach research in farmers' fields with farmers as cooperators in the group of farmers "Ungudi Makmur" Sendawa lor, Village Gedung Keris, Nglipar District, Gunungkidul Regency, Yogyakarta. This study used a split plot design, which main plot with three soybean varieties and sub plot four irrigation frequency and repeated three times with an area plot 10 x 5 m<sup>2</sup>. The parameters observed were: analysis of soil (pH, organic C, P, and K) and soybean components (flowering, number of branches, number of pods, and production pithy), hollow and seed production. The results showed that significant varieties. Ijen Tanggamus varieties and yields was significantly higher (1.54 and 1.41 t/ha) compared Anjasmoro varieties (0.95 t/ha). Significant improvement of soil moisture, it is recommended that the soil clay soil texture, topography undulating, terraced land, limited water availability is very ditch irrigation system to support soybean yields in sub-optimal environments.

Keywords: soyben, environment, yield

## PENDAHULUAN

Kedelai termasuk komoditas strategis di Indonesia karena merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah beras dan jagung serta menjadi sumber protein nabati utama bagi penduduk. Kandungan gizi kedelai tergolong tinggi, dalam tiap 100 g kedelai mengandung 34,90 g protein, 18,10 g lemak, 34,80 g karbohidrat dengan nilai 331 kalori (Rukmana 1999). Perkembangan hasil kedelai di Indonesia menunjukkan fluktuasi pada periode 2008–2009 meningkat sebesar 25,6% dari 775.710 ton pada tahun 2008 menjadi 974.512 ton pada tahun 2009. Pada tahun 2010 hasil kedelai mengalami penurunan sebesar 7,7% menjadi 905.015 ton (Oktavian *et al.* 2013). Menurut data BPS (2010), peningkatan dan penurunan hasil kedelai dipengaruhi oleh luas panen. Pada tahun 2008 luas panen 590.956 ha, pada tahun 2009 meningkat menjadi 722.791 ha, tetapi pada tahun 2010 sedikit turun menjadi 672.242 ha. Berdasarkan deskripsi varietas produktivitas kedelai berkisar antara 2,5–3,5 t/ha, kenyataan di lapang hanya 0,8–1,2 t/ha biji kering (BPS 2010). Produktivitas kedelai pada tahun 1990 adalah 1,11 t/ha, dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 1,29 t/ha. Meskipun produktivitas kedelai meningkat, tetapi luas areal tanam menurun 58,9%.

Strategi peningkatan hasil kedelai nasional dapat ditempuh dengan peningkatan produktivitas atau dengan perluasan areal tanam. Peningkatan produktivitas kedelai dapat melalui intensifikasi atau pengelolaan tanaman pada lahan sawah setelah padi pada musim kemarau atau pada lahan kering di awal musim hujan. Tetapi pengelolaan tanaman di lahan sawah bekas padi kendalanya kejenuhan air atau kekeringan. Sebaran hujan yang tidak selalu merata, menyebabkan kondisi ketersediaan air tanah berbeda (Purbawa dan Wiryajaya 2009; Guslim 2007). Genangan dalam parit yang disebut budidaya basah (Troedson *et al.* 1982; Adie *et al.* 1990) dapat meningkatkan hasil biji kedelai di lapangan 20% (Troedson *et al.* 1985; Manwan *et al.* 1990; Cooper *et al.* 1993) sampai 80% (Indradewa *et al.* 2002). Genangan dalam parit adalah cara pengairan dengan memberikan genangan atau aliran air perlahan di dalam parit secara terus menerus. Cara ini berbeda dengan yang dilakukan petani dengan memberikan pengairan luapan misalnya dua minggu sekali. Di Kabupaten Gunungkidul kedelai berkembang cukup baik pada musim hujan dan kemarau, namun hasilnya masih rendah 0,8–1,2 t/ha, dengan luas tanam dan panen mencapai >16.000–28.000 ha/tahun (Dinas Pertanian Kab Gunung Kidul 2010). Hasil kedelai yang masih rendah di dua kabupaten yaitu Gunungkidul dan Kulon Progo disebabkan kesuburan tanah rendah, terbukti kadar hara (N, BO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) rendah hingga sangat rendah, dan pH agak asam (LREP 2004).

Kekurangan air untuk budidaya tanaman di lahan sawah setelah tanaman padi diatasi dengan teknik pemanenan air, yaitu mengumpulkan dan menampung air limpasan ke dalam sebuah parit. Air tampungan selanjutnya dapat digunakan untuk pengairan tanaman ketika tidak ada hujan. Sistem irigasi parit dapat dilakukan sesuai kebutuhan tanaman. Tanaman kedelai mempunyai 5 fase kritis yaitu fase umur 0–7 HST, fase pertumbuhan (umur 25–35 HST), fase berbunga (umur 45–55 HST), fase pengisian polong umur 60–70 HST dan fase pemasakan polong 85–95 HST, tergantung varietas dan kondisi lingkungan. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan kajian sistem budidaya kedelai pada lahan suboptimal. Hasil pengkajian diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kedelai pada lahan suboptimal di Kabupaten Gunungkidul. Tujuan pengkajian adalah untuk mengetahui pengaruh varietas melalui sistem irigasi bawah permukaan terhadap pertumbuhan dan hasil pada lingkungan suboptimal.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2012 di lahan petani dengan melibatkan petani kooperator, Sendawa Lor, Gedung Keris, Nglipar, Gunungkidul. Tinggi tempat percobaan 280 m dpl. Selama penelitian berlangsung tidak terjadi hujan. Pengkajian menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot Design*), varietas kedelai sebagai petak utama (V) dan penjenjihan/pengairan (p) anak petak, luas plot 5 x 10 m<sup>2</sup> jarak antaranak petak 60 cm. Genangan dalam parit bergilir sesuai dengan perlakuan. Sistem pengairan di bawah permukaan tanah melalui genangan melalui parit. Genangan dalam parit dilakukan terus menerus dengan jeluk muka air 15–20 cm di bawah permukaan tanah, mulai 7 HST sampai panen (sesuai dengan perlakuan). Pengairan dijaga agar tidak meluap sampai permukaan tanah.

Tabel 1. Macam perlakuan pengairan.

Kode kombinasi perlakuan		Keterangan	
Varietas	Pengairan (Perbaikan lengas)	Varietas kedelai	Pengairan (kali) sistem parit
	V1p2	Anjasmoro	2
	V1p3	Anjasmoro	3
	V1p4	Anjasmoro	4
	V1p5	Anjasmoro	5
	V2p2	Tanggamus	2
	V2p3	Tanggamus	3
	V2p4	Tanggamus	4
	V2p5	Tanggamus	5
	V3p2	Ijen	2
	V3 p3	Ijen	3
	V3p4	Ijen	4
	V3p5	Ijen	5

Sebelum benih ditanam, dilakukan *seed treatment* pada benih menggunakan pestisida berbahan aktif fipronil dan rhizobium, sedangkan VUB ditanam dengan model sistem legowo 2 : 1 dengan jarak tanam (25 cm x 12,5 cm) x 40 cm berlawanan dengan garis kontur. Jumlah benih tiap lubang 1–2 biji. Pemupukan didasarkan atas hasil analisis tanah atau status hara tanah dengan uji PuTK (BBSDL 2008), diperoleh rekomendasi pemupukan dengan 50 kg/ha Urea, 200 kg SP36, dan 50 kg/ha KCl. Pengendalian hama penyakit dengan penyemprotan pestisida sesuai prinsip PHT (Departemen Pertanian 2007), sedangkan gulma dikendalikan secara mekanis dan kimiawi.

Pengamatan analisis tanah dilakukan dengan Perangkat Uji Tanah Kering (PuTK) BBSDL (2008) yaitu status; pH, C-organik, P, K, dan rekomendasi PHSL (Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi), seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman rekomendasi pupuk untuk kedelai.

Bagan Warna Non Andisol	Status P	Rekomendasi pupuk SP36 (kg/ha)
	Rendah	300
	Sedang	200
	Tinggi	100
Bagan Warna Andisol	Status P	Kedelai
	Rendah	350
	Sedang	225
	Tinggi	100

Sumber. BBSDL Bogor (2008).

Pengamatan pertumbuhan dan hasil kedelai yaitu tinggi dan jumlah daun/tanaman, umur berbunga, jumlah cabang, jumlah polong/tanaman, jumlah polong bernas (isi) dan hampa, bobot 100 butir (12%), dan hasil polong dan biji. Konversi hasil per petak ke hasil kedelai per hektar pada kadar air 12% berdasarkan rumus:

$$\text{Hasil (t/ha)} = \frac{10.000}{\text{LPU } 100-14\%} \times \frac{100-\text{KA} (\%)}{100} \times B (b,p,i)$$

Di mana: KA = Kadar air biji saat panen

LP = Luas panen ubinan (m<sup>2</sup>)

Bbpi = Bobot brangkasan, polong dan biji (kg)

Analisis data menggunakan analisis sidik ragam, uji-F untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dan uji DMRT untuk melihat pengaruh antarperlakuan (Gomez dan Gomez 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Status Hara Tanah

Hasil analisis tanah berdasarkan PuTK (perangkat uji tanah kering) secara kualitatif dapat dijadikan dasar untuk menyusun rekomendasi pemupukan kedelai. Uji dilakukan untuk mengetahui kandungan hara tinggi, sedang, atau rendah dalam tanah sebelum tanam. Perangkat uji tanah kering (PuTK) dapat menggambarkan kandungan hara secara cepat, walaupun secara kualitatif.

Hasil analisis PuTK memberikan indikasi bahwa pH netral, C organik tinggi, P sedang, dan K tinggi, sehingga dapat ditentukan rekomendasi pemupukan (Tabel 3). Berdasarkan banyak sedikitnya endapan warna putih, dilokasi menggambarkan kandungan status hara Kalium status tinggi, sehingga dapat dijadikan dasar merekomendasikan pemupukan pada kedelai (Tabel 4).

Tabel 3. Hasil analisis PuTK dan rekomendasi pemupukan kedelai Dusun Sendawa Lor, Gedung Keris, Nglipar, Gunung Kidul.

Analisis Status Hara		Rekomendasi pupuk
pH	7 (Netral)	-
C.organik	T (Tinggi)	50 kg/ha Urea
P	S (sedang)	200 kg/ha SP36
K	T (Tinggi)	50 kg/ha KCl

Sumber. BBSDL Bogor (2008).

Tabel 4. Hasil analisis dan rekomendasi Kalium.

Endapan Putih	Status K	Rekomendasi pupuk kalium (kg KCL/ha) Kedelai
Tidak ada	Rendah	150
Ada endapan	Sedang	100
Endapan jelas dan banyak	Tinggi	

Sumber. BBSDL Bogor (2008).

Penetapan kadar C-Organik tanah lahan kering dg PUTK, memiliki korelasi positif 80% dengan kadar N tanah. Penetapan C-organik dengan mengestimasi jumlah C-Organik dalam tanah dapat dikaitkan dengan cadangan N dalam tanah.

Pada dasarnya tanaman kedelai dikenal sebagai sumber protein nabati yang murah karena kadar protein dalam biji kedelai lebih dari 40%. Semakin besar kadar protein dalam biji, akan semakin banyak pula kebutuhan nitrogen sebagai bahan utama protein. Dilaporkan bahwa untuk memperoleh hasil biji 2,50 ton/ha, diperlukan nitrogen sekitar 200 kg/ha. Dari jumlah tersebut, sekitar 120–130 kg nitrogen dipenuhi dari kegiatan fiksasi nitrogen (Irwan 2006). Pemupukan nitrogen sebagai starter pada awal pertumbuhan kedelai diperlukan untuk mendukung pertumbuhan pada saat umur 0–7 HST. Pada keadaan tersebut, akar tanaman belum berfungsi sehingga tambahan nitrogen diharapkan dapat merangsang pembentukan akar dan membuka kesempatan pembentukan bintil akar.

## Pertumbuhan dan Komponen Hasil

Pertumbuhan tanaman berbeda nyata antarvarietas, sebaliknya sistem penjujukan tidak berbeda. Perbaikan kelengasan tanah dapat merangsang dan meningkatkan persentase daya tumbuh, dan vigor sehingga populasi tanaman per hektar dapat terpenuhi secara optimal. Persentase daya tumbuh varietas Anjasmoro lebih rendah dibandingkan varietas Tanggamus dan Ijen. Varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji (>14 g/100 biji) lebih besar dibandingkan varietas Tanggamus dan Ijen (12–14 g/100 biji). Hasil analisis tercantum pada Tabel 5.

Parameter tinggi tanaman umur 21 hari setelah tanam terjadi perbedaan nyata, akan tetapi pada saat panen tidak berbeda nyata antarvarietas (Tabel 5). Mapegau (2006) menyimpulkan bahwa tinggi tanaman dan luas daun dan daun kecil menurun secara nyata dengan meningkatnya tingkat cekaman air. Cekaman air 60% dari kadar air tanah tersedia (KATT), menurunkan secara nyata tinggi tanaman dan luas daun tanaman kedelai varietas Willis, sedangkan pada varietas Tidar cekaman air 40% KATT, berpengaruh nyata pada tinggi dan luas daun.

Perbedaan varietas dan perbaikan lengas tanah, tidak berpengaruh pada jumlah cabang. Jumlah bintil akar berbeda nyata antarperlakuan perbaikan kelengasan tanah, semakin baik kelengasan tanah, maka bintil akar yang terbentuk lebih banyak (Tabel 5). Hal ini terbukti bahwa perbaikan kelembaban dan suhu tanah 25 °C mendukung pertumbuhan bintil akar. Selanjutnya warna hijau daun yang baik dan jumlah daun terbentuk bertambah mulai awal pertumbuhan (10–15 HST) mengindikasikan efektivitas *Rhizobium japonicum* karena telah terjadi infeksi pada akar rambut yang merupakan titik awal dari proses pembentukan bintil akar.

Tabel 5. Persentase daya tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah bintil akar kedelai, Gunung Kidul, DIY, 2012.

Perlakuan Varietas	Daya tumbuh (%)	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah daun	Jumlah cabang	Jumlah bintil akar
		Umur 21 HST	Saat Panen	Umur 21 HST		
V1 (Anjasmoro)	90,7 <sup>b</sup>	21,1 <sup>a</sup>	63,7 <sup>a</sup>	8,6 <sup>b</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>
V2 (Tanggamus)	96,7 <sup>a</sup>	19,9 <sup>a</sup>	61,2 <sup>a</sup>	9,7 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
V3 (Ijen)	96,2 <sup>a</sup>	18,4 <sup>b</sup>	59,5 <sup>a</sup>	8,3 <sup>b</sup>	3,4 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>
Perbaikan lengas						
P2 (2 kali)	94,7 <sup>ab</sup>	19,9 <sup>a</sup>	52,8 <sup>a</sup>	9,1 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	1,8 <sup>c</sup>
P3 (3 kali)	94,2 <sup>ab</sup>	19,1 <sup>a</sup>	58,9 <sup>a</sup>	8,6 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	2,6 <sup>bc</sup>
P4 (4 kali)	96,7 <sup>a</sup>	19,9 <sup>a</sup>	64,3 <sup>a</sup>	8,8 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,2 <sup>b</sup>
P5 (5 kali)	92,4 <sup>b</sup>	20,2 <sup>a</sup>	64,8 <sup>a</sup>	8,4 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>
Interaksi	*	**	tn	tn	tn	**

Ket.: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata berdasar uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%. \* Nyata, \*\* sangat nyata nt tidak nyata.

## Hasil

Perbedaan varietas tidak berpengaruh pada umur berbunga, tetapi perbedaan lengas tanah berpengaruh nyata terhadap umur berbunga (Tabel 6). Perbaikan lengas tanah dengan pengairan 4–5 kali, berpengaruh terhadap kecepatan umur berbunga. Perbedaan umur berbunga diduga karena lingkungan dengan lengas tersedia menyebabkan tanaman dapat tumbuh optimal dan berbunga tepat pada waktunya.

Jumlah polong isi dan hampa antarvarietas tidak berbeda nyata dan tidak terjadi interaksi, akan tetapi jumlah polong isi lebih tinggi (5 kali) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya jumlah populasi tanaman per meter persegi antarvarietas dan perbaikan lengas tanah berbeda sangat nyata dan berinteraksi (tabel 6). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa antarvarietas dan perbaikan lengas tanah berbeda sangat nyata. Populasi terendah pada varietas kedelai Anjasmoro memiliki daun yang lebar, sehingga membutuhkan ruang lebih besar dibandingkan dengan varietas Ijen dan Tanggamus. Varietas Ijen dan Tanggamus tidak berbeda nyata.

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 cm x 10–15 cm dengan sistem tajarwo. Sumarno dan Harnoto (1983) melaporkan bahwa populasi tanaman optimal berkisar 400.000–500.000 tanaman per hektar. Hasil biji berbeda nyata antarvarietas dan perbaikan kelengasan, hasil tertinggi diperoleh dengan perbaikan lengas tanah 5 kali dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Tabel 6. Umur berbunga, umur panen, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan hasil biji kedelai, Gunung Kidul, DIY, 2012.

Perlakuan	Parameter		Jumlah polong isi	Jumlah polong hampa	Jumlah populasi tanaman per m <sup>2</sup>	Hasil (t/ha)
	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)				
Varietas						
V1 (Anjasmoro)	45 <sup>a</sup>	88 <sup>a</sup>	45,58 <sup>a</sup>	1,99 <sup>a</sup>	33,33 <sup>b</sup>	0,95 <sup>b</sup>
V2 (Tanggamus)	43 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	37,60 <sup>a</sup>	1,97 <sup>a</sup>	40,75 <sup>a</sup>	1,54 <sup>a</sup>
V3 (Ijen)	45 <sup>a</sup>	83 <sup>a</sup>	35,22 <sup>a</sup>	2,50 <sup>a</sup>	40,25 <sup>a</sup>	1,41 <sup>a</sup>
Perbaikan lengas						
P2 (2 kali)	45 <sup>b</sup>	88 <sup>a</sup>	40,67 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	38 <sup>ab</sup>	1,40 <sup>a</sup>
P3 (3 kali)	47 <sup>ab</sup>	86 <sup>a</sup>	33,92 <sup>a</sup>	2,03 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>	1,39 <sup>a</sup>
P4 (4 kali)	44 <sup>b</sup>	88 <sup>a</sup>	39,01 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	37 <sup>b</sup>	1,25 <sup>a</sup>
P5 (5 kali)	44 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	44,62 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	34 <sup>b</sup>	1,66 <sup>b</sup>
Interaksi	*	tn	tn	tn	**	*

Ket. : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata berdasar uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%. Nyata, \*\* sangat nyata nt tidak nyata.

## KESIMPULAN

1. Perbaikan lengas tanah pada awal pertumbuhan berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh dan tinggi tanaman umur 21 HST, akan tetapi pada saat panen tidak berbeda nyata, selanjutnya jumlah bintil akar berpengaruh nyata.
2. Umur berbunga antarvarietas tidak beda nyata akan tetapi perbaikan lengas tanah berbeda nyata antarperlakuan. Perbaikan lengas tanah tercepat pada perbaikan kelembasan tanah 5 kali, hal ini disebabkan karena tanaman dari awal pertumbuhan sampai umur berbunga 44 HST lengas tanah cukup.
3. Jumlah populasi tanaman antarvarietas dan perbaikan lengas tanah 5 kali berbeda sangat nyata dan berinteraksi, diikuti hasil varietas Tanggamus dan Ijen berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan varietas Anjasmoro.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., Soegito, Rodiah, H. Purnomo. 1990. Tanggapan beberapa genotipe kedelai terhadap cara budidaya basah dan kering. Risalah hasil penelitian tanaman pangan tahun 1990. Bogor. Hlm. . 8–13. D.I.Yogyakarta, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor, Badan Litbang Pertanian. 381 hlm. .
- BBSDL. 2008. PuTK Uji Tanah Tanah Kering. Juknis dan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Kedelai, Jagung, dan Padi Gogo. Balai Besar Penelitian Sumberdaya lahan dan Agroklimat Bogor. 27 Hlm. .
- BPS Provinsi DI Yogyakarta. 2006. Yogyakarta Dalam Angka. Badan Prusat Statistik Provinsi Yogyakarta,
- BPS, 2010. Data Komuditas Kedelai, Badan Pusat Statistik. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 19 September 2013.
- BPS. 2010. Hasil Padi, Jagun dan Kedelai. Angka Sementara Tahun 2009 dan Angka Ramalan 1 Tahun 2009. No 18/03/th.XIII. 1 Maret 2010. Badan Prusat Statistik. Jakarta. 47 hlm.
- Cooper, R.L., R.J. Lawn and H.V.A. Bushby. 1993. Improving yield potensial of irrigated soybean. CSIRO Biennial Research Report 1992–1993. pp. 15–16.
- Departemen Pertanian. 2007. Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)

- kedelai. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. 40 hlm.
- Dinas Pertanian dan Hortikultura Kabupaten Gunungkidul. 2000. Laporan Tahunan Hasil Tanaman Pangan. Dinas Pertanian dan Hortikultura Kabupaten Gunungkidul. DI Yogyakarta. 35 hlm.
- Gomez and Gomez. 1995. Statistical and Analysis.
- Guslim. 2007. Agroklimatologi. Universitas Sumatera Utara. Press: Medan.
- Indradewa, D., Soemartono Sastrowinoto, S. Notohadisuwarno dan Hari Prabowo. 2004. Metabolisme Nitrogen pada Tanaman Kedelai yang Mendapat Genangan dalam Parit. Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 2, 2004: 68–75.
- Irwan W.E 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. hlm 42.
- LREP. 1994. Survey dan Pemetakan Sumberdaya Lahan Untuk Pengembangan Pertanian, Rehabilitasi lahan dan Konservasi Tanah dan Pengembangan DAS.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr). Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA 41(1). Maret 2006. hlm 43–49.
- Oktaviani, S, Triyono dan N, Haryono. 2013. Analisis neraca air budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* [L] Merr.) pada lahan kering Jurnal Teknik Pertanian Lampung– Vol. 2, No. 1: 7–16.
- Purbawa, A. dan Wiryajaya. 2009. Analisis spasial normal ketersediaan air tanah bulanan di Provinsi Bali. Buletin Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Vol. 5 No. 2 Juni 2009. Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar. Bali.
- Rukmana, R. 1999. Kedelai, Budidaya, dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Sumarno dan Harnoto. 1983. Kedelai dan cara bercocok tanamnya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Buletin Teknik 6:53 hlm.
- Troedson, R.J., R.J. Lawn and D.E. Byth. 1983. Saturated soil culture of soybeans. CSIRO Annual Report 1982–1983. pp. 35–36.
- Troedson, R.J., R.J. Lawn, D.E. Byth and G.L. Wilson. 1985. Saturated soil culture - an innovative water management option for soybean in the tropics and subtropics. In: Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System. Proceeding of A Symposium. Sanmugasundaram, S. and E.W. Sulzberger (eds.). The Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua. Taiwan. China. pp. 171–180.
- Wright, G.C. and C.J. Smith. 1987. Soybeans root distribution under wet soil culture on a red-brown earth. Plant and Soil 103: 129–133.