

## HASIL DAN MUTU BENIH KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) DENGAN BUDIDAYA BASAH<sup>1)</sup>

*Yield and Quality of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Seed  
Produced under Saturated Soil Culture*

Oleh :

I.G.N. Raka<sup>2)</sup>, W.Q. Mugnisjah<sup>3)</sup>, J. Wiroatmodjo<sup>3)</sup>, dan K. Idris<sup>4)</sup>

### ABSTRACT

*Field experiment for soybean seed production was carried out in Darmaga Experimental Station from June to September 1992. Three varieties of soybean, namely Lokon, Wilis, and Americana (early, middle, and late maturity, respectively) were planted both by saturated and conventional soil culture. Seed quality testing was carried out in the Laboratory of Seed Science and Technology at IPB, Bogor, from September to October 1992. Yield components and seed production of the three varieties showed the same pattern in both saturated and conventional soil culture. Seed quality of Lokon and Wilis varieties were higher than that of Americana in both cultivations. This was due to the less field weathering experienced by the Lokon and Wilis varieties. Compared to the conventional soil culture, the saturated soil culture improved the yield components, seed production, and performance of seed physical and physiological quality of the three varieties.*

### RINGKASAN

Penelitian lapang untuk produksi benih kedelai dilakukan di Kebun Percobaan IPB Darmaga, Bogor, sejak Juni sampai September 1992. Tiga varietas kedelai yaitu Lokon, Wilis, dan Americana (berturut-turut berumur genjah, sedang, dan dalam) ditanam baik dengan budidaya basah maupun dengan budidaya konvensional (biasa). Penelitian di laboratorium untuk menguji mutu benih hasil penelitian lapang dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB sejak September sampai Oktober 1992. Komponen hasil dan hasil benih ketiga varietas kedelai pada budidaya basah dan budidaya konvensional menunjukkan pola yang sama. Mutu benih varietas Lokon dan Wilis lebih tinggi dibanding dengan varietas Americana pada kedua cara budidaya. Hal ini disebabkan karena benih varietas Lokon dan Wilis kurang mengalami deraan cuaca lapang saat pematangan dan panen. Budidaya basah meningkatkan komponen hasil dan hasil benih serta memperbaiki keragaman variabel mutu fisik dan mutu fisiologis benih ketiga varietas kedelai.

1) Bagian dari tesis penulis pertama dalam Program Pascasarjana IPB Bogor  
2) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Unud Denpasar  
3) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB Bogor  
4) Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB Bogor

## PENDAHULUAN

Keberhasilan produksi kedelai dengan budidaya basah (*saturated soil culture*) telah banyak diungkap oleh beberapa peneliti (Hunter *et al.*, 1980; Nathanson *et al.*, 1984; Sumarno, 1986; Troedson *et al.*, 1989a dan 1989b; Wiroatmodjo dan Sulistyono, 1991). Hal tersebut memberi harapan positif bagi usaha produksi benih dilihat dari hasil benih secara kuantitas. Di samping itu lahan-lahan sawah yang selama ini sulit dikeringkan dan hanya ditanami padi secara terus menerus dapat dipolatanamkan dengan mengusahakan tanaman kedelai budidaya basah.

Produksi benih dengan budidaya basah sangat penting bagi upaya penyediaan benih, namun mutu benih yang dihasilkan masih perlu ditelusuri lebih jauh. Hal ini penting karena benih pada akhirnya akan dihadapkan kepada kondisi lapang yang tidak senantiasa optimum.

Tanaman kedelai tipe determinat lebih tahan terhadap budidaya basah dibanding tipe indeterminat (Kadhem *et al.*, 1985). Walaupun tidak semua kedelai berumur dalam tergolong ke dalam kedelai tipe determinat, kedelai berumur dalam diduga lebih mampu beraklimatisasi pada budidaya basah dibandingkan dengan kedelai berumur ganjah. Dugaan ini didasarkan pada kesempatan yang lebih baik bagi kedelai berumur dalam untuk memperbaiki pertumbuhannya lebih lanjut. Karena itu, hasil dan mutu benihnya juga diduga akan lebih tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi dan mutu benih kedelai yang berumur ganjah, berumur sedang, dan berumur dalam dengan budidaya basah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian lapang untuk kegiatan produksi benih dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB, Babakan Darmaga, Bogor, pada musim kemarau sejak Juli sampai dengan September 1992. Tanaman kedelai varietas Lokon (berumur ganjah), Wilis (berumur sedang), dan Amerikana (berumur dalam) masing-masing ditanam baik dengan budidaya basah maupun dengan budidaya konvensional (biasa) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian mutu benih yang dihasilkan dari penelitian lapang dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB sejak September sampai dengan Oktober 1992.

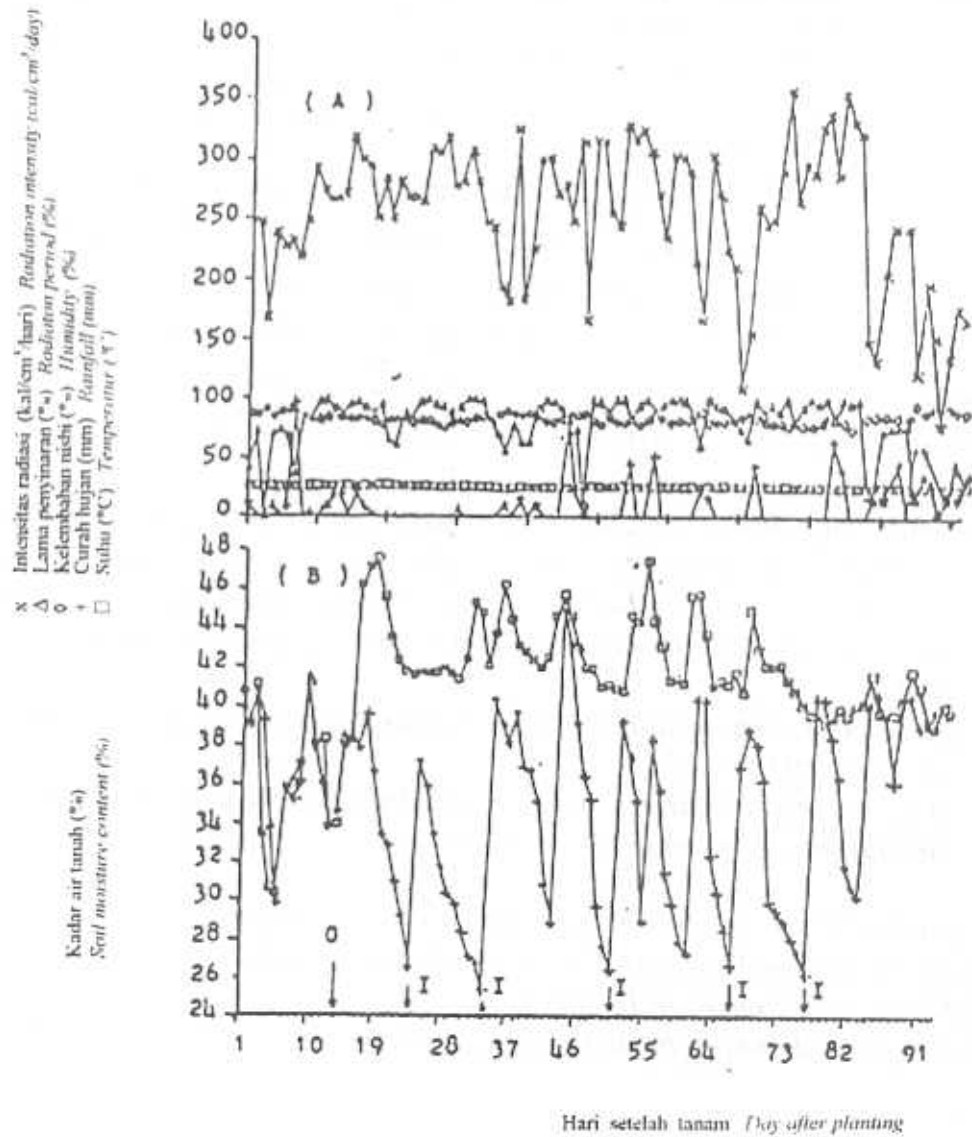
Ketiga varietas kedelai ditanam dalam petakan seluas 2.5 m x 3.5 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm dan dua tanaman per lubang. Kejenuhan tanah dalam budidaya basah dicapai dengan mempertahankan tinggi permukaan air dalam parit-parit sekitar bedengan (5 cm di bawah permukaan bedengan), sejak tanaman berumur dua minggu. Pupuk dasar diberikan pada saat tanam secara larikan dengan dosis 30 kg N/ha, 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan 100 kg K<sub>2</sub>O/ha. Khusus untuk budidaya basah, pemupukan dilakukan lewat daun pada tanaman umur 4 dan 7 minggu, dengan konsentrasi 30 g urea/liter air atau 3%, dosisnya 0.6 g/tanaman.

Peubah yang diamati adalah stadia reproduktif, jumlah daun maksimum, kecepatan pengisian benih (menurut rumus Setiawan dan Mugnisjah, 1992), komponen hasil benih (jumlah polong bernas per tanaman, jumlah benih per tanaman, bobot benih/tanaman, dan bobot 1000 butir benih), hasil benih (bobot benih per petak), dan mutu benih (mutu fisik: nisbah bobot kering selaput benih terhadap bobot kering benih, kecepatan imbibisi benih berdasarkan perubahan bobot; mutu fisiologis: daya berkecambah benih dan kecepatan tumbuh benih tanpa dan dengan deraan fisik 40°C, 100% RH selama 72 jam, dan daya hantar listrik bocoran benih). Kadar air tanah diukur setiap hari selama pertumbuhan tanaman dan data iklim selama penelitian diperoleh dari stasiun klimatologi Darmaga, Bogor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menyajikan data cuaca dan kadar air tanah selama pertumbuhan tanaman. Diketahui bahwa suhu rata-rata harian dan kelembaban nisbi harian cukup mantap, sedangkan curah hujan, lama penyinaran, dan intensitas penyinaran matahari harian bervariasi. Fluktuasi kadar air tanah pada budidaya kering lebih besar dibanding pada budidaya basah terutama setelah pengaliran air dalam parit-parit pada budidaya basah dimulai.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah polong produktif per tanaman tertinggi dihasilkan oleh varietas Wilis pada kedua cara budidaya. Hal ini sesuai dengan kenyataan bahwa jumlah daun maksimum paling tinggi, yang menunjukkan jumlah buku sebagai tempat tumbuh polong, juga dicapai oleh varietas tersebut pada kedua cara budidaya (Tabel 1). Jumlah polong produktif per tanaman antara varietas Lokon dan varietas Amerikana tidak berbeda nyata. Jumlah benih per tanaman tampak memiliki pola yang sama dengan jumlah polong produktif antarvarietas kedelai pada kedua cara budidaya.



Gambar 1. Kondisi Cuaca (A) dan Kadar Air Tanah (B) di Lapangan Percobaan  
 Figure 1. Weather and Soil Moisture Conditions in The Experimental Field

Hasil dan Mutu Benih ....

Tabel 1. Komponen hasil, kecepatan pengisian, dan hasil benih tanaman kedelai varietas Lokon, Wilis, dan Americana pada budidaya basah dan budidaya konvensional  
 Table 1. Yields components, filling speed, and yield of seeds of soybean cv. Lokon, Wilis, and Americana grown under conventional and saturated soil cultural methods.

Perlakuan <i>Treatment</i>		Jumlah daun maksimum/ tanaman <i>Maximum Leaf no./ plant</i>	Jumlah polong bernas/ tanaman <i>Good pod no./ plant</i>	Jumlah benih/ tanaman <i>Seed no./ plant</i>	Bobot benih/ tanaman <i>Seed weight/ plant (g) (g)</i>	KPB <sub>10</sub> <i>SFS<sub>10</sub></i>	KPB <sub>mf</sub> <i>SFS<sub>mf</sub></i>	Bobot 1000 butir benih <i>1000 seed weight (g) (g)</i>	Bobot benih per petak <i>Seed weight/ plot (kg) (kg)</i>
Basah	Lokon	21.53a	33.10b	65.84b	4.993*	0.014*	0.018*	112.63**	1.104b*
SSC	Wilis	21.81a	44.64a	87.37a	5.861*	0.014*	0.016*	105.51**	1.369a*
	Amerikana	12.49b	33.91b	62.50b	5.126*	0.016	0.020	175.39**	1.099b**
Kering	Lokon	19.70b	33.10b	59.71b	4.127b	0.010	0.011	112.43b	1.104b
Conven- tional	Wilis	21.66a	42.77a	83.08a	5.027a	0.010	0.012	92.56c	1.196a
	Amerikana	12.26c	31.40b	57.63b	4.053b	0.013	0.016	175.20a	0.819c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf sama pada masing-masing budidaya dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%. Nilai yang diikuti oleh tanda \* dan \*\* pada masing-masing varietas antarbudidaya berturut-turut menunjukkan perbedaan yang nyata dengan uji-t pada taraf 5% dan 1%.

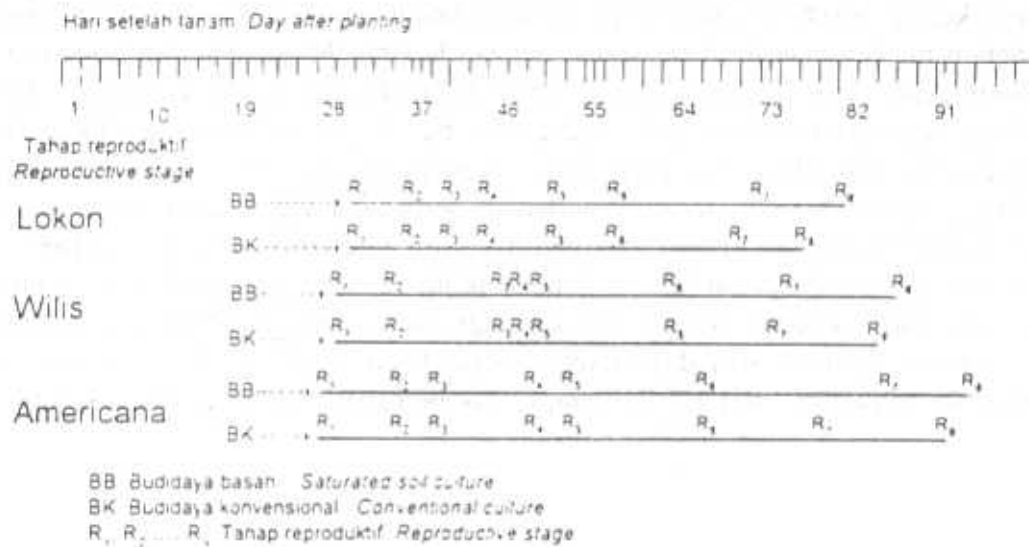
Notes : Figures of each cultural method in the same column are not significantly different at 5% of DMRT.

Figures of each variety of different cultural methods followed by \* and \*\* are significantly different at 5% or 1% of t-test.

KPB<sub>10</sub> Kecepatan pengisian benih sejak R<sub>6</sub> hingga 10 hari berikutnya  
 KPB<sub>mf</sub> Kecepatan pengisian benih sejak R<sub>6</sub> hingga masak fisiologis  
 KPB<sub>10</sub> Seed filling speed from R<sub>6</sub> to 10 days later  
 KPB<sub>mf</sub> Seed filling speed from R<sub>6</sub> to physiological maturity

Tampaknya periode pengisian benih yang secara genetis berbeda antarvarietas (Gambar 2) berpengaruh terhadap perbedaan bobot benih per tanaman (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan kesimpulan Dunphy *et al.*, (1979), yang menganalogikan periode pengisian biji sama dengan periode reproduktif pada penelitian menggunakan 119 kultivar selama 3 tahun. Thomas dan Raper, Jr. (1976) bahkan menyatakan bahwa laju pengisian biji merupakan penyempurnaan lebih lanjut terhadap lama pengisian biji pada tanaman kedelai. Walaupun demikian pada penelitian ini KPB<sub>10</sub> (kecepatan pengisian benih sampai 10 hari sejak R<sub>6</sub>) dan KPB<sub>mf</sub> (kecepatan pengisian benih sampai masak fisiologis sejak R<sub>6</sub>) antarvarietas tidak berbeda nyata pada kedua

budidaya. Dengan demikian perbedaan bobot benih per tanaman lebih dipengaruhi oleh lama periode pengisian benih, yang terkait dengan jumlah benih per tanaman dan bobot 1000 butir benih. Bobot benih per petak dan per hektar antarvarietas (berbeda sangat nyata pada kedua cara budidaya) menunjukkan pola yang sejalan dengan bobot benih per tanaman.



Gambar 2. Fase reproduktif tanaman kedelai dengan budidaya konvensional dan budidaya basah

Figure 2. Reproductive stages of soybeans grown under conventional and saturated soil cultural methods

Pembandingan masing-masing varietas antarbudidaya (Tabel 1) menunjukkan bahwa komponen hasil dan hasil benih lebih tinggi pada budidaya basah dibanding kering, namun hanya  $KPB_{10}$ ,  $KPB_{mf}$ , bobot 1000 butir benih, dan bobot benih (per tanaman dan per petak) yang berbeda nyata untuk masing-masing varietas kedelai. Kondisi lingkungan (terutama kadar air setelah tanaman beraklimatisasi, Gambar 1B) serta pemupukan N lewat daun pada budidaya basah sangat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Periode reproduktif yang relatif lebih lama pada budidaya basah (Gambar 2), yang didukung pula oleh kecepatan pengisian benih ( $KPB_{10}$  dan  $KPB_{mf}$ , Tabel 1) yang lebih tinggi pada budidaya basah, dibanding budidaya kering untuk masing-masing varietas cukup menjelaskan keadaan di atas walaupun jumlah daun maksimum relatif sama, kecuali pada varietas Lokon (Tabel 1). Di samping itu, lebih tingginya bobot 1000 butir benih pada budidaya basah untuk ketiga varietas kedelai mengindikasikan bahwa proses pengisian benihnya lebih sempurna dibanding pada budidaya kering. Pada budidaya kering, fluktuasi kadar air tanah yang cukup tinggi mungkin telah menyebabkan tanaman kedelai mengalami cekaman (walaupun ringan) yang relatif berulang-ulang sehingga proses fisiologis pendukung terbentuknya hasil tidak dicapai secara optimal. Bobot benih per hektar meningkat 11.73%, 14.43%, dan 0.34% dibanding budidaya kering berturut-turut untuk varietas Lokon, Wilis, dan Americana.

Mutu benih varietas Americana pada kedua cara budidaya (Tabel 2) didapatkan paling rendah dibanding varietas Lokon dan varietas Wilis. Deraan cuaca lapang (terutama curah hujan) terhadap varietas Americana yang umur panennya paling lambat (Gambar 2), sedangkan

ukuran benihnya lebih besar (ditunjukkan dengan bobot 1000 butir benih (Tabel 1), diduga sebagai penyebab rendahnya mutu benih yang dihasilkan. Varietas Lokon dan varietas Wilis relatif kurang mengalami deraan cuaca lapang tersebut. Hasil ini didukung oleh kenyataan bahwa mutu selaput benih varietas Amerikana tidak sebaik yang dimiliki varietas Lokon dan varietas Wilis, sebagaimana yang ditunjukkan dengan data nisbah bobot kering selaput benih terhadap bobot kering benih dan kecepatan imbibisi benih berdasarkan perubahan volumenya (Tabel 2). Selain itu kesemua hasil ini sesuai dengan laporan Mugnisjah dan Setiawan (1990) yang membandingkan mutu benih kedelai tersebut dalam budidaya konvensional. Jadi, perbedaan viabilitas benih antarvarietas pada kedua cara budidaya bukanlah disebabkan oleh perbedaan umur panen, melainkan oleh perbedaan faktor lingkungan pada saat pematangan dan panen. Tiadanya pengaruh umur tanaman terhadap perbedaan vigor benih antargenotif telah pula dilaporkan oleh Mugnijsah (1986) dari berturut-turut tiga tahun percobaan (1983 - 1985) menggunakan kedelai musim gugur dalam kondisi iklim Jepang. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa budidaya basah walaupun tidak selalu meningkatkan viabilitas benih (seperti daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan daya hantar listrik bocoran benih) baik sebelum maupun setelah didera fisik (suhu 40°C, RH 100%), tetapi tidak berbahaya untuk produksi benih.

Tabel 2. Keragaan mutu benih tanaman kedelai varietas Lokon, Wilis, dan Amerikana pada budidaya basah dan budidaya konvensional

Table 2. Seed quality performance of soybeans cv. Lokon, Wilis, and Amerikana grown under conventional and saturated soil cultural methods

Perlakuan <i>Treatment</i>	Varietas <i>Variety</i>	Daya berke- cambah	Kecepat- an tum- buh	Daya berke- cambah dengan deraan fisik	Kecepat- an tum- buh de- ngan deraan fisik	Bobot kering sela- put/ bobot kering benih	Daya hantar listrik	Kecepatan imbibisi <i>Imbibition speed</i>	
								Peru- bahan volume	Peru- bahan bobot
<i>Cultural method</i>		<i>Seed germi- nation</i>	<i>Seed germi- nation</i>	<i>Seed germi- nation speed after ageing</i>	<i>Seed germi- nation after ageing</i>	<i>Seed coat dry weight/ seed dry weight</i>	<i>Elect- rical conduc- tivity</i>	<i>Volume changes bases</i>	<i>Weight changes bases</i>
		(%) (%)	(%/hari) (%/day)	(%) (%)	(%/hari) (%/day)	(%) (%)	( $\mu$ hos/cm/g) ( $\mu$ hos/cm/g)	(ml/jam) (ml/hour)	(g/jam) (g/hour)
Basah	Lokon	97.43a	30.99ab	93.43a	27.31a	9.21a*	54.67c*	2.43	2.46
SSC	Wilis	98.57a	32.48a*	85.86b	27.01a	9.00a	68.18b	2.42	2.36
	Amerikana	82.86b	29.77b	60.43c	23.57b	7.86b	74.47a**	2.48**	2.50
Kering <i>Conven- tional</i>	Lokon	97.43a	31.42a	92.00a	26.74a	8.61b	68.14b	2.56	2.48
	Wilis	98.00a	30.67a	86.57a	27.50a	9.14a	69.71b	2.63	2.53
	Amerikana	80.00b	28.57b	59.43b	21.22b	7.81c	92.21a	2.74	2.58

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf sama pada masing-masing budidaya dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%. Nilai yang diikuti oleh tanda \* dan \*\* pada masing-masing varietas antarbudidaya berturut-turut menunjukkan perbedaan yang nyata dengan uji-t pada taraf 5% dan 1%.

Notes : Figures of each cultural method in the same column are not significantly different at 5% of DMRT.

Figures of each variety of different cultural methods followed by \* and \*\* are significantly different at 5% or 1% of t-test.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Varietas Lokon, Wilis, dan Amerikana menunjukkan komponen hasil dan hasil benih yang berbeda pada budidaya basah dan budidaya konvensional, tetapi polanya hampir sama, yaitu varietas Wilis lebih unggul.



2. Mutu benih varietas Lokon dan varietas Wilis baik pada budidaya basah maupun pada budidaya konvensional lebih tinggi dibandingkan varietas Amerikana akibat lebih tingginya deraan cuaca lapang diderita oleh varietas Amerikana.
3. Budidaya basah meningkatkan komponen hasil dan hasil benih dibanding budidaya konvensional untuk ketiga varietas kedelai. Bobot benih (pada kadar air 8%) per hektar pada budidaya basah masing-masing lebih tinggi 11.73%, 14.43%, dan 0.34% untuk varietas Lokon, Wilis, dan Amerikana daripada yang dicapai dengan budidaya kering.
4. Budidaya basah walaupun tidak selalu meningkatkan viabilitas benih, tetapi tidak berbahaya untuk produksi benih.

### Saran

Produsen benih selain dapat memproduksi kedelai dengan teknik konvensional juga dapat melakukannya dengan teknik budidaya basah dengan hasil dan mutu benih yang juga baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dunphy, E.J., J.J. Hanway, and D.E. Green. 1979. Soybean yield in relation to days between specific developmental stages. *Agron. J.* 71:917-920.
- Hunter, M.N., P.L.M. de Jabrun, and D.E. Byth. 1980. Response of nine soybean lines to soil moisture conditions close to saturation. *Aust. J. of Exp. Agri. and Animal Husbandry* 20:339-345.
- Kadhem, F.A., J.E. Specht, and J.H. Williams. 1985. Soybean irrigation serially time during stages  $R_1$  to  $R_6$ . I. Agronomic Responses. *Agron. J.* 77:291-298.
- Mugnisjah, W.Q. 1986. Agronomical Approaches Toward the Improvement of Soybean Seed Vigor. Doctor of Agriculture Thesis, Kyushu Univ. Fukuoka. 232p.
- Mugnisjah, W.Q. dan A. Setiawan. 1990. Pengaruh Tipe Pertumbuhan dan Umur Tanaman pada Ketahanan Benih Kedelai terhadap Deraan Lapang Produksi. Laporan Penelitian.
- Nathanson, K., R.J. Lawn, P.L.M. de Jabrun, and D.E. Byth. 1984. Growth, nodulation and nitrogen accumulation by soybean in saturated soil culture. *Field Crops Res.* 8:73-92.
- Setiawan, A. dan W.Q. Mugnisjah. 1992. Perbedaan ketahanan benih antargenotipe kedelai terhadap deraan cuaca lapang. *Bul. Agron.* XX(2):43-56.
- Sumarno. 1986. Response of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes to continuous saturated culture. *Indonesian J. of Crop. Sci.* 2(2):71-78.

Thomas, J.F. and C.D. Raper, Jr. 1976. Photoperiodic control of seed filling for soybeans. *Crop. Sci.* 16:667-672.

Troedson, R.J., R.J. Lawn, D.E. Byth, and G.L. Wilson. 1989a. Response of field-grown soybean to saturated soil culture. I. Patterns of biomass and nitrogen accumulation. *Field Crops Res.* 21:171-187.

---

\_\_\_\_\_ . 1989b. Response of field-grown soybean to saturated soil culture. II. Effect of treatments to alter photosynthesis and leaf nitrogen supply. *Field Crops Res.* 21:189-201.

Wiroatmodjo, J. dan E. Sulistyono. 1991. Perbaikan budidaya basah kedelai. *Bul. Agron.* XX(1):27-34.