

**PENGARUH TINGKAT KEMASAKAN BENIH DAN METODE KONSERVASI  
TERHADAP VIGOR BENIH DAN VIGOR KACANG JOGO (*Phaseolus vulgaris* L.)<sup>1)</sup>**

*(Effect Of Seed Maturity Levels And Conservation Methods On Seed And Seedling Vigor Of  
Broad Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)*

Oleh

Elis Kartika dan Satriyas Ilyas<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

*The purpose of this experiment was to investigate the effect of various levels of seed maturity and conservation methods on seed vigor and seedling vigor of broad bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The experiment was conducted at Darmaga IV Experimental Station, seed Science and Technology Laboratory-Leuwikopo, IPB and BIOTROP, Tajur.*

*Broad bean no. 1058 was used in this experiment. Seed vigor testing was carried out in the laboratory, using Completely Randomized Design, while Randomized Complete Block Design was applied to field experiment for testing seedling vigor.*

*The treatment consisted of two factors as followed:*

*(1) Levels of seed maturity:  $M_1 = 27$  daf (days after flowering),  $M_2 = 30$  daf,  $M_3 = 33$  daf,  $M_4 = 36$  daf, and  $M_5 = 39$  daf.*

*(2) Conservation methods:  $K_1 =$  pods were spread out in the processing unit room for about 1 week, the seed moisture content was dropped to 40%;  $K_2 =$  sun drying;  $K_3 =$  artificial drying, using seed dryer 40°C. Seed moisture content was dropped to 9 - 10% in  $K_2$  and  $K_3$  methods.*

*Broad bean seeds harvested at 36 daf, the time when physiological maturity was reached, followed by either sun drying or artificial drying, showed a maximum seed vigor. However, a higher seedling vigor resulted from sun drying as compared to artificial drying. Before physiological maturity seed vigor and seedling vigor was still lower, while the vigor was reduced after physiological maturity.*

1) Sebagian dari Karya Ilmiah Penulis pertama pada Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB

2) Berturut - turut staf pengajar Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jambi dan staf pengajar Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB

## RINGKASAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai tingkat kemasakan benih dan metode pengeringan terhadap vigor benih dan vigor bibit kacang jogo (*Phaseolus vulgaris* L.). Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Darmaga IV, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih-Leuwikopo, IPB dan BIOTROP, Tajur.

Benih kacang jogo yang digunakan no. 1058. Pengujian vigor benih dilakukan di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, sedangkan pengujian vigor bibit di lapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok.

Perlakuan terdiri dari dua faktor sebagai berikut:

- (1) Tingkat kemasakan benih:  $M_1 = 27$  hsb (hari setelah berbunga),  $M_2 = 30$  hsb,  $M_3 = 33$  hsb,  $M_4 = 36$  hsb dan  $M_5 = 39$  hsb.
- (2) Metode konservasi:  $K_1 =$  polong dihampar di gudang pengolahan benih selama 1 minggu, kadar air benih turun menjadi sekitar 40%;  $K_2 =$  pengeringan dengan matahari,  $K_3 =$  pengeringan buatan dengan *seed dryer* 40°C. Kadar air benih diturunkan menjadi 9-10% pada metode  $K_2$  dan  $K_3$ .

Benih kacang jogo yang dipanen pada umur 36 hsb, saat tercapainya masak fisiologis, kemudian diikuti dengan pengeringan matahari atau buatan, memiliki vigor benih maksimum. Tetapi Pengeringan matahari menghasilkan vigor bibit yang lebih baik dibandingkan pengeringan buatan. Sebelum masak fisiologis vigor benih dan bibit masih rendah, sedangkan setelah masak fisiologis vigor sudah menurun.

## PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya kebutuhan akan kacang jogo maka diperlukan suatu usaha untuk menaikkan produksinya, antara lain dengan menggunakan benih bervigor tinggi. Menurut AOSA (1983), benih yang bervigor tinggi dapat memberikan potensi yang tinggi selama perkecambahan dan pertumbuhan bibit.

Vigor benih dapat dipengaruhi oleh kondisi tanaman induk sewaktu di lapang, saat panen, tingkat kemasakan, cara pemanenan, dan pengeringan. Pada umumnya petani melakukan panen setelah lewat masak fisiologis, sehingga mutu benih yang dihasilkan telah menurun. Hasil penelitian Saenong (1986) menunjukkan bahwa benih kedelai yang dipanen terlambat atau terlalu cepat akan mengakibatkan kebocoran zat elektrolit benih yang lebih banyak dibandingkan benih yang dipanen pada saat atau kisaran masak fisiologis. Akibatnya benih yang dipanen muda atau terlambat panen akan mengalami kerusakan mekanis yang lebih banyak, sehingga vigor awalnya lebih rendah.

Untuk mempertahankan potensi viabilitas yang tinggi pada benih yang dipanen saat tingkat masak yang optimum, perlu diikuti dengan cara pengeringan benih yang tepat. Hal ini perlu diketahui sehingga produsen benih dapat memanen dan mengolah benih tanpa menurunkan mutu benih.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh metode konservasi benih pada berbagai tingkat kemasakan terhadap vigor benih dan vigor bibit kacang jogo.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kebun Percobaan Darmaga IV, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih - Leuwikopo, IPB dan BIOTROP, Tajur.

Benih kacang jogo yang digunakan no. 1058 berasal dari Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung, Cipanas. Pengujian vigor benih dilakukan di lab. dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, sedangkan pengujian vigor bibit dilapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan disusun secara faktorial dengan dua faktor sebagai berikut : (1) Tingkat kemasakan benih, terdiri dari lima taraf: M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub>, M<sub>5</sub>. (2) Metode konservasi, terdiri dari tiga taraf: K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, dan K<sub>3</sub>. Masing-masing perlakuan diulang empat kali.

Lima tingkat kemasakan benih diperoleh dari pertanaman kacang jogo yang digunakan dalam penelitian sebelumnya tentang studi fenologi dan penentuan tingkat kemasakan benih. Dalam penelitian ini digunakan lima tingkat masak yang mencakup sebelum masak fisiologis sampai dengan setelah masak fisiologi yaitu: M<sub>1</sub> = 27 hsb, M<sub>2</sub> = 30 hsb, M<sub>3</sub> = 33 hsb, M<sub>4</sub> = hsb, dan M<sub>5</sub> = 39 hsb.

Setelah dilakukan pemanenan pada tingkat masak yang berbeda, benih dari kelima tingkat kemasakan tersebut diberi perlakuan tindakan konservasi sebagai berikut:

K<sub>1</sub> = benih yang masih berada di dalam polongnya dihampar di gudang pengolahan benih selama sekitar 1 minggu, kadar air benih turun menjadi sekitar 40%; K<sub>2</sub> = benih yang masih di dalam polongnya dikeringkan dengan sinar matahari selama sekitar 3 hari kemudian polong dikupas dan benih dijemur kembali sampai kadar air mencapai 9-10%; K<sub>3</sub> = benih dalam polongnya dikeringkan dengan *seed dryer* pada suhu 40°C, kemudian polong dikupas dan benih dikeringkan kembali dengan alat tersebut sampai kadar air mencapai 9-10%. Setelah diberi perlakuan tindakan konservasi, benih diuji di laboratorium dan di lapang. Lama pengeringan sinar matahari dan buatan disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tolok ukur vigor benih yang diamati sebagai berikut:

- (1) Kecepatan tumbuh benih, dihitung berdasarkan metode Throneberry dan Smith (*dalam* Sadjad, 1972).
- (2) Kecerempakan tumbuh benih, dihitung berdasarkan persentase kecambah normal dan kuat pada hari keempat dengan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik).
- (3) Bobot kering kecambah normal, kecambah normal dari hasil pengujian kecerempakan tumbuh dikeringkan dalam oven 60°C selama 3 x 24 jam, kemudian ditimbang.

- (4) Valk adalah persentase kecambah normal setelah benih diberi perlakuan uap etanol selama  $T_2 = (15+30)+(15+30)$  menit, pada alat pengusang cepat IPB 77-1.
- (5) Daya hantar listrik (DHL), benih direndam dalam air bebas ion selama 38 jam, kemudian air rendaman diukur dengan *conductivity meter*.

Selain pengujian vigor benih juga dilakukan pengujian daya berkecambah dengan metode UKDdp.

Tolok ukur vigor bibit yang diamati sebagai berikut:

- (1) Daya tumbuh bibit, persentase bibit normal yang tumbuh di lapangan pada hari ke-5 dan ke-7.
- (2) Kecepatan tumbuh bibit, dihitung berdasarkan persentase bibit normal per etmal (per 24 jam) seperti metode Throneberry dan Smith (dalam Sadjad, 1972).
- (3) Bobot kering bibit, sampel diambil secara acak sebanyak 10 bibit setiap satuan percobaan untuk diukur bobotnya setelah dikeringkan dengan oven  $60^{\circ}\text{C}$  selama  $3 \times 24$  jam, kemudian ditimbang.
- (4) Keserempakan tumbuh bibit, dihitung berdasarkan persentase bibit normal pada hari ke-6
- (5) Jumlah daun trifoliat, dihitung pada hari ke-16 dan ke-23, diambil contoh bibit secara acak pada setiap satuan percobaan.
- (6) Tinggi bibit, sepuluh contoh bibit tersebut diukur tingginya mulai dari kotiledon sampai titik tumbuh; pengukuran pertama dilakukan pada hari ke-9 dan selanjutnya dilakukan sekali seminggu sampai bibit berumur 23 hari.

Tabel 1. Waktu (hari) yang diperlukan untuk pengeringan dengan sinar matahari sampai mencapai kadar air benih 9-10%.

Table 1. Time (day) needed by sun drying to reach 9-10% seed moisture content

Tingkat kemasakan (hsb) (Maturity levels (daf))	Pengeringan benih dalam polong (Drying of seeds in pods)	Pengeringan benih tanpa polong (Drying of seeds without pods)
	..... day .....	
27	3	4
30	3	4
33	3	3
36	3	3
39	3	2

Keterangan : Pengeringan dengan sinar matahari dilakukan pada pukul 8.00-16.00.

Note : Sun drying was conducted at 8.00-16.00.

Tabel 2. Waktu (jam) yang diperlukan untuk pengeringan dengan seed dryer 40°C sampai mencapai kadar air benih 9-10%.

Table 2. Time (hour) needed by seed dryer 40°C to reach 9-10% seed moisture content

Tingkat kemasakan (hsb) (Maturity levels (daf))	Pengeringan benih dalam polong (Drying of seeds in pods)	Pengeringan benih tanpa polong (Drying of seeds without pods)
27	42	38
30	41	36
33	40	33
36	36	31
39	22	28

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Vigor Benih

Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan dan metode konservasi ditunjukkan oleh daya berkecambah (Tabel 3), kecepatan tumbuh (Tabel 4), keserempakan tumbuh (Tabel 5), Valk (Tabel 6), dan daya hantar listrik (Tabel 7).

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap daya berkecambah benih kacang jogo (%)

Table 3. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods (K) on germination of broad bean seed (%)

Metode konservasi (Conservation methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
	..... % .....				
K1	44.95a	80.40bc	91.32cd	91.34cde	80.273bc
K2	76.07b	82.05bc	91.07cd	97.06de	85.04bcd
K3	75.08b	87.30cd	89.07cd	97.67e	82.63bc

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Pengaruh Tingkat Kemasakan Benih ...

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) metode konservasi (K) terhadap kecepatan tumbuh benih kacang jogo (% per etmal)

Table 4. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and Conservation methods (K) on Germination Rate of Broad Bean Seed (% per etmal)

Metode konservasi (Conservation- methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
	..... % .....				
K <sub>1</sub>	5.36a	10.59bc	12.79bcd	13.18cd	9.64b
K <sub>2</sub>	11.72bc	17.49e	19.73ef	23.80f	22.36f
K <sub>3</sub>	16.73de	19.36ef	21.08ef	21.12ef	20.33ef

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap keserempakan tumbuh benih kacang jogo (%)

Table 5. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods on spontaneous rate of germination of broad bean seed (%)

Metode konservasi (Conservation- methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
	..... % .....				
K <sub>1</sub>	29.95a	42.99a	63.08b	76.72bc	72.00bc
K <sub>2</sub>	75.18bc	82.05c	84.10c	86.32c	80.50bc
K <sub>3</sub>	74.24bc	76.30bc	80.50bc	86.32c	79.33bc

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5 %. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap Valk (%)

Table 6. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods (K) on Valc (%)

Metode konservasi (Conservation- methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
	..... % .....				
K <sub>1</sub>	38.99a	50.10b	59.05bcd	63.00de	54.01bc
K <sub>2</sub>	56.03bc	67.05def	81.05h	86.06h	71.07ef
K <sub>3</sub>	60.02cd	65.02def	80.08gh	86.06h	73.16fg

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Tabel 7. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap daya hantar listrik benih kacang jogo (Mhos/g benih)

Table 7. Effect of Interaction between Seed Maturity Levels (M) and Conservation Methods (K) on Electrical Conductivity of Broad Bean Seed ( $\mu$  mhos/g seed)

Metode konservasi (Conservation- methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
	----- mhos/g <sup>-1</sup> benih-----				
K <sub>1</sub>	157.72g	144.07fg	115.46cd	110.40bcd	122.43de
K <sub>2</sub>	135.55ef	99.28abc	90.10a	88.81a	91.54a
K <sub>3</sub>	145.67fg	104.59abc	93.22ab	89.47a	96.19ab

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test.

Setiap tingkat kemasakan yang diikuti dengan pengeringan sinar matahari (K<sub>2</sub>) dan buatan (K<sub>3</sub>) menghasilkan daya berkecambah dan vigor benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang dibiarkan terhampar digudang pengolahan (K<sub>1</sub>), seperti yang ditunjukkan oleh tolok ukur kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, Valk, dan daya hantar listrik (Tabel 3, 4, 5, 6 dan 7). Tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa bobot kering kecambah normal dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benih dan metode konservasi secara terpisah sebagai faktor tunggal.

Tabel 8. Pengaruh tingkat kemasakan benih (M) terhadap bobot kering kecambah normal kacang jogo (g)

Table 8. Effect of seed maturity levels (M) on dry weight of normal seedling of broad bean (g)

Tingkat kemasakan (Seed maturity levels)	Bobot kering kecambah normal (g) (Dry weight of normal seedling (g))
M1	0.69a
M2	0.86ab
M3	0.95bc
M4	1.16d
M5	1.06cd

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test.

Tabel 9. Pengaruh metode konservasi (K) terhadap bobot kering kecambah normal kacang jogo (g)

Table 9. Effect of conservation methods (K) on dry weight of normal seedling of broad bean (g)

Metode konservasi (Conservation methods)	Bobot kering kecambah normal (g) (Dry weight of normal seedling (g))
K1	0.69a
K2	1.11b
K3	1.03b

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test.

Pada umur 27 hsb ( $M_1$ ) vigor benih masih rendah karena diduga proses pengisian cadangan makanan belum mencapai maksimum. Semakin meningkat umur benih sampai dengan 36 hsb ( $M_4$ ), vigor benih semakin tinggi. Panen setelah melampaui masa kini yaitu 39 hsb ( $M_5$ ) berakibat turunnya vigor benih. Kecenderungan ini terlihat pada semua metode konservasi (Tabel 4, 5, 6, dan 7). Tabel 8 juga menunjukkan kecenderungan yang sama untuk bobot kering kecambah normal. Salah satu ciri tercapainya masak fisiologis adalah terciptanya vigor benih yang maksimum, dan penurunan vigor benih terjadi setelah melewati masak fisiologis (Intsoy, 1974); Andrews dan Delouche dalam TeKrony *et al.*, 1979; Copeland dan McDonald, 1985; Ilyas, 1986; Saenong, 1986).

Tabel 9 menunjukkan bahwa metode konservasi  $K_2$  (pengeringan matahari) dan  $K_3$  (pengeringan buatan) sama efektifnya untuk mengeringkan benih kacang jogo, sedangkan perlakuan  $K_1$  (benih yang masih berada di dalam polongnya dibiarkan terhampar di gudang selama seminggu) berakibat buruk, menurunkan bobot kering kecambah normal secara nyata.

Perlakuan  $K_1$  berpengaruh buruk terhadap vigor benih karena kadar air benih masih cukup tinggi (sekitar 40%). Pada kadar air demikian enzim-enzim dalam benih masih bekerja aktif yang menyebabkan tingginya laju respirasi, sehingga benih lebih cepat kehilangan energi. Kondisi demikian turut merangsang berkembangnya mikroorganisme yang mempercepat kemunduran benih. Hasil penelitian Hobbs dan Obendorf (1972) terhadap benih kedelai menunjukkan bahwa terjadinya penurunan persentase perkecambahan dan kerusakan pada benih yang berkadar air tinggi disebabkan oleh kondisi anaerob sehingga benih kekurangan oksigen. Come dan Tissaoui (1972) menyatakan bahwa kulit benih yang lembab dapat membentuk lapisan basah kontinyu di sekeliling embrio sehingga suplai oksigen ke dalam embrio menjadi rendah, akibatnya penyerapan oksigen dan perkecambahan menjadi terhambat.

Pengeringan dengan sinar matahari cenderung lebih mempertahankan vigor benih daripada pengeringan buatan. Sinar matahari dapat mengeringkan benih pada suhu yang bertahap dan aerasi yang terjadi lebih baik. Sedangkan pengeringan dengan *seed dryer* tidak bertahap melainkan konstan pada suhu 40°C, sehingga benih mengalami kerusakan membran yang lebih besar. Hasil penelitian Livingstone dalam Chirnaksorn (1976) menunjukkan bahwa benih jagung yang dikeringkan secara buatan pada suhu sekitar 40°C mengalami penurunan viabilitas yang lebih besar dibandingkan dengan pengeringan alami.

Benih yang dipanen pada saat masak fisiologis ( $M_4$ ) dan 3 hari sebelum masak fisiologis ( $M_3$ ) yang diikuti dengan pengeringan matahari maupun buatan lebih tahan terhadap deraan etanol (Tabel 6), sehingga dapat diramalkan benih tersebut memiliki daya simpan yang lebih baik, karena Valk merupakan salah satu tolok ukur untuk menduga daya simpan benih (Sadjad, 1987).

Benih yang dipanen pada umur 36 hsb ( $M_4$ ) yang diikuti dengan pengeringan matahari ( $K_2$ ) atau buatan ( $K_3$ ) menunjukkan kerusakan membran terkecil, yang ditunjukkan dengan nilai DHL atau kebocoran zat elektrolit benih terkecil, dibandingkan dengan stadia lainnya. Nilai DHL metode konservasi  $K_2$  lebih rendah dibandingkan  $K_3$  pada tingkat kemasakan  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  dan  $M_5$ . Kerusakan membran terbesar terlihat pada benih dengan perlakuan konservasi  $K_1$  pada semua tingkat kemasakan benih (Tabel 7).

Pada benih yang dipanen muda, pembentukan struktur kulit benih dari komponen polisakarida belum mencapai sempurna (Bewley dan Black., 1986). Sedangkan benih yang dipanen lewat masak fisiologis telah mencapai kerusakan di lapang akibat fluktuasi cuaca, sehingga kerusakan membran lebih besar. Degradasi membran sel menyebabkan fungsi kontrolnya terhadap permeabilitas membran berkurang, bahkan dapat hilang (Hitbard dan Miller dalam Saenong, 1986). Menurut Perry (1972), salah satu penyebab rendahnya vigor benih adalah pemanenan terlampau dini yang kadang-kadang diikuti dengan pengeringan pada suhu tinggi. Hasil penelitian Suryawati (1984) pada benih kacang panjang menunjukkan bahwa pengeringan benih secara buatan (oven 40°C atau silika gel) dan konvensional (panas matahari) sama baiknya dan efektifnya untuk mengeringkan benih, walaupun secara visual pengeringan dengan panas matahari memberikan rata-rata vigor yang paling tinggi.

### Vigor Bibit

Interaksi antara tingkat kemasakan benih dan metode pengeringan berpengaruh terhadap vigor bibit yang diukur dengan daya tumbuh bibit (Tabel 10), kecepatan tumbuh bibit (Tabel 11), dan tinggi bibit minggu ke-2 (Tabel 12).

Tabel 10. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap daya tumbuh bibit kacang jogo (%).

Table 10. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods (K) on growth capacity of broad bean seedling (%)

Metode konservasi (Conservation methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
K <sub>1</sub>	55.34a	60.20ab	64.40bc	75.80defg	68.21bcd
K <sub>2</sub>	71.97cde	78.29fghi	88.66jkl	93.28l	84.88hij
K <sub>3</sub>	73.83def	78.81efgh	87.95ijk	90.93kl	81.30ghi

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Tabel 11. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap kecepatan tumbuh bibit kacang jogo (% per etmal)

Table 11. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods (K) on speed growth of broad bean seedling (% per etmal)

Metode konservasi (Conservation methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
K <sub>1</sub>	4.79a	5.51ab	6.21bc	6.81cd	5.54ab
K <sub>2</sub>	5.94b	7.48def	8.22f	8.37f	7.46def
K <sub>3</sub>	6.89cd	7.23de	7.92ef	8.28f	7.48cd

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Tabel 12. Pengaruh interaksi antara tingkat kemasakan benih (M) dan metode konservasi (K) terhadap tinggi bibit minggu ke-2 (cm)

Table 12. Effect of interaction between seed maturity levels (M) and conservation methods (K) on height of seedling at 2nd Week (cm)

Metode konservasi (Conservation methods)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
K <sub>1</sub>	5.47a	5.91ab	6.79cd	7.21de	6.71cd
K <sub>2</sub>	6.33bc	6.74cd	7.52e	8.84f	7.28de
K <sub>3</sub>	5.99ab	6.31bc	7.11de	7.39de	7.17de

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data were transformed to arcsin V%.

Setiap tingkat kemasakan benih yang diikuti dengan pengeringan matahari atau buatan, menghasilkan vigor bibit yang lebih tinggi dibandingkan benih yang dibiarkan terhampar di gudang yang kadar airnya masih tinggi sekitar 40% (Tabel 10, 11, dan 12).

Benih yang dipanen pada umur 36 hsb yang diikuti dengan pengeringan matahari menghasilkan vigor bibit yang tertinggi (Tabel 12). Hal ini diduga disebabkan oleh tiga hal, yaitu (1) benih telah mencapai masak fisiologis, (2) pengeringan dilakukan pada suhu yang bertahap, dan (3) aerasi lebih baik.

Tolok ukur vigor bibit lainnya dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benih dan metode konservasi secara terpisah sebagai faktor tunggal, kecuali tinggi bibit minggu ke-1 dan jumlah daun minggu ke-2 hanya dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benih (Tabel 13 dan 14).

Benih yang dipanen sebelum dan sesudah masak fisiologis memiliki vigor bibit yang rendah (Tabel 13). Sebelum masak fisiologis, pembentukan struktur embrio dan membran belum sempurna serta akumulasi cadangan makanan dalam benih belum maksimum, sehingga vigor bibit yang dihasilkan rendah. Benih yang dipanen setelah lewat masak fisiologis, telah mengalami deteriorasi selama dibiarkan di lapang.

Tabel 14 menunjukkan bahwa pengeringan dengan sinar matahari menghasilkan vigor bibit yang lebih baik dibandingkan dengan pengeringan buatan walaupun tidak berbeda nyata pada semua tolak ukur kecuali jumlah daun minggu ke -3. Muendel (1986) mengemukakan bahwa benih kedelai yang berkadar air awal tinggi menyebabkan perkecambahan dan pemunculan bibit di lapang menjadi terhambat. Selanjutnya dilaporkan bahwa untuk mencapai pemunculan bibit 80%, benih yang berkadar air awal 23.3% memerlukan waktu satu hari lebih lama daripada benih yang berkadar air awal 13.3% dan 6.6%.

Vigor bibit pada awal pertumbuhan yang ditunjukkan oleh tinggi bibit minggu ke-1 dan jumlah daun minggu ke-2 (Tabel 13) dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benih karena masih menggunakan cadangan makanan dalam benih. Untuk pertumbuhan selanjutnya, bibit tergantung pada unsur hara yang ada dalam tanah. Benih yang bervigor tinggi akan menghasilkan pertumbuhan bibit yang baik, sehingga perakarannya mampu menyerap unsur hara dari dalam tanah. Oleh sebab itu bibit yang berasal dari benih yang bervigor tinggi akan tumbuh lebih tinggi dan jumlah daun lebih banyak.

Hasil penelitian Egli dan TeKrony (1979) menunjukkan bahwa benih kedelai yang bervigor rendah menghasilkan pertumbuhan bibit yang inferior. Ellis (1989) menyimpulkan dalam studinya pada benih *onion* bahwa rendahnya laju pemunculan bibit sering berhubungan dengan vigor benih yang rendah, yang pada akhirnya menghasilkan tanaman yang lebih kecil. Lakon dalam Moore (1972) mengemukakan bahwa benih bervigor tinggi menghasilkan persentase perkecambahan dan pemunculan bibit di lapang yang lebih baik.

Tabel 13. Pengaruh tingkat kemasakan benih (M) terhadap vigor bibit kacang jogo

Table 13. Effect of seed maturity levels (M) on seedling vigor of broad bean

Tolok ukur (Parameter)	Tingkat kemasakan benih (Seed maturity levels)				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
Keserempakan tumbuh bibit (Spontaneous growth of seedling) (%)	65.13a	72.92ab	75.28b	65.94c	73.95b
Bobot kering bibit (Dry weight of seedling) (g)	0.59a	0.65a	0.67a	0.71b	0.57a
Tinggi bibit minggu ke-1 (Height of seedling at 1 <sup>st</sup> week) (cm)	2.08a	2.22ab	2.46bc	2.63c	2.34b
Tinggi bibit minggu ke-3 (Height of seedling at 3rd week) (cm)	10.67a	11.40b	12.64c	14.60d	11.74b
Jumlah daun minggu ke-2 (Number of trifoliolate at 2nd week)	1.86a	1.96ab	2.07bc	2.22c	2.01ab
Jumlah daun minggu ke-3 (Number of trifoliolate at 3rd week)	3.28a	3.54b	4.07d	4.81e	3.78c

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data dalam % ditransformasi ke arcsin V%.

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data in % were transformed to arcsin V%.

Tabel 14. Pengaruh metode konservasi (K) terhadap vigor bibit kacang jogo  
 Table 14. Effect of conservation methods (K) on seedling vigor of broad bean

Tolok ukur (Parameter)	Metode konservasi (Conservation methods)		
	K1	K2	K3
Keserempakan tumbuh bibit (Spontaneous growth of seedling) (%)	62.06a	81.45b	78.35b
Bobot kering bibit (Dry weight of seedling) (g)	0.53a	0.71b	0.67b
Tinggi bibit minggu ke-3 (Height of seedling at 3rd week) (cm)	10.81a	13.37c	13.46b
Jumlah daun minggu ke-3 (Number of trifoliolate at 3rd week)	3.67a	4.11c	3.90b

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%. Data dalam % ditransformasi ke arcsin V%

Note : The means followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test. Data in % were transformed to arcsin V%.

### KESIMPULAN

Benih kacang jogo yang dipanen pada saat masak fisiologis (36 hsb) yang diikuti dengan pengeringan matahari dan buatan (*seed dryer* 40°C) sampai kadar air benih menjadi 9-10%, dapat menghasilkan vigor benih maksimum. Benih yang dipanen pada saat masak fisiologis yang diikuti dengan pengeringan matahari menghasilkan vigor bibit yang lebih baik dibandingkan pengeringan buatan. Sebelum masak fisiologis vigor benih dan bibit masih rendah, sedangkan setelah masak fisiologis vigor sudah menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOSA. 1983. Seed vigor testing handbook. The Seed Vigor Test Committee of the Assoc. of Official Seed Analyst. Contribution No. 32. 88p.
- Bewley, J.D. and M. Black. 1978. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Vol. I: Development, Germination and Growth. Springer-Verlag. Berlin-Heydelberg-New York. 375p.
- Chirnaksorn, S. 1976. The effects of high temperature drying on the germination of soybean seeds. Thesis. Mississippi State Univ. 69p.
- Come, D. and T. Tissaoui. 1972. Interrelated effects of imhibition, temperature and oxygen on seed germination. p. 157-168. *In* W. Heydecker (ed.) Seed Ecology. Butterworths, London.
- Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 1985. Principles of seed science and technology. Burgess Publ. Co. Minneapolis, Minnesota. 369p.
- Egli, D.B. and D.M. TeKrony. 1979. Relationship between seed vigor and yield. *Agron. J.* 71(5): 755-758.
- Ellis, R.H. 1989. The effects of differences in seed quality resulting from priming or deterioration on the relative growth rate of onion seedlings. *Acta Hort.* 253: 203-211.
- Hobbs, P.R and R.L. Obendorf. 1972. Interaction of initial seed moisture and imhibitional temperature on germination and productivity of soybean. *Crop Sci.* 12: 664-667.
- Ilyas, S. 1986. Pengaruh faktor *induced* dan *enforced* terhadap vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merr.) dan hubungannya dengan produksi per hektar. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. 81 hal.
- INTSOY. 1974. Soybean production, protection and utilization. Proceedings of a Conference for Scientists of Africa, the Middle East and South Asia. INTSOY. Univ. of Illinois, Urbana-Campaign. p. 86-107.
- Moore, R.P. 1972. Effects of mechanical injuries on viability. p. 94-113. *In* E.H. Roberts (ed.) Viability of Seeds. Chapman and Hall Ltd., London. 446p.
- Muendel, H.H. 1986. Emergence and vigor of soybean in relation to initial seed moisture and soil temperature. *Agron. J.* 78(5): 765- 768.
- Perry, D.A. 1972. Seed vigor and field establishment. *Hort. Abstr.* 42(2): 334-342.
- Sadjad, S. 1972. Kertas merang untuk uji viabilitas benih di Indonesia. Disertasi Doktor. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 181 hal.

- Sadjad, S. 1987. Vigor benih kedelai. Makalah pada diskusi panen BULOG: Peningkatan Penggunaan Benih Kedelai Unggul dalam Produksi Kedelai. Jakarta. hal. 2-3.
- Saenong, S. 1986. Kontribusi vigor awal terhadap daya simpan benih jagung (*Zea mays* L.) dan kedelai (*Glycine max* L. Merr): Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. 200p.
- Suryawati, Ami. 1984. Studi fenologi, penentuan masak fisiologi dan pengaruh pengeringan buatan terhadap viabilitas benih kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk) no. 1019. Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 60 hal.
- TeKrony, D.M., D.B. Egli, J. Balles, T. Pfeiffer and R.J. Fellows. 1979. Physiological maturity in soybean. Agron. J. 71: 771-775.