

**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN TINGKAT KEMASAKAN TERHADAP DAYA SIMPAN BENIH TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)**

*The Effect of Package Type and Maturity Level toward Seed Storage Ability of Jatropha curcas L.*

Ali Napiah<sup>1</sup>, Memen Surahman<sup>2</sup>, Jan Barlian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasisiwa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

<sup>2</sup>Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

<sup>3</sup> Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

**Abstract**

*The aim of this reaserch was to find the best maturity level of Jatropha fruit and the best package for Jatropha seed storage. This reaserch contains of two factor,the first factor is two maturity levels of Jatropha fruit (yellow and black) and the second factor is five package types (plastic, can, gunny sack, linen and blacu). The two maturity level of Jatropha seed was storage in five diferent package and store in the storage room (temperature 25-31 °C) for six months. The result shows that Jatropha seed yellow fruit has better viability and vigour those from black fruit.. Plastic package is the best packaging material for storage of Jatropha seed.*

**Keyword:** *Jatropha curcas* L., package type, maturity level, seed storage

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Bahan bakar minyak (BBM) adalah sumber daya alam yang tidak bisa diperbahruai dan kebutuhan akan konsumsi BBM kini semakin meningkat dari tahun ketahun. Namun seiring dengan peningkatan kebutuhan tersebut, ketersediaan akan BBM sendiri semakin menipis dan diperkirakan ketersediaannya di Indonesia hanya akan mencapai 18 tahun kedepan, oleh karena itu perlu adanya bahan alternatif yang berbasis nabati (*biofuel*) untuk menggantikan ketergantungan akan bahan tersebut

Semenjak tiga tahun terakhir, jarak pagar merupakan tanaman yang sangat populer karena ekstrak dari tanaman ini dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif pengganti BBM. Namun bahan bakar hasil dari olahan tanaman ini belum berkembang secara komersial karena belum mampu bersaing dengan BBM yang relatif lebih murah karena subsidi dari pemerintah.

Jarak pagar adalah tanaman perdu dengan tinggi mencapai lima meter, tanaman bercabang, batang berkayu, berbentuk silindris, bergetah, dan daun menjari yang diperbanyak dengan menggunakan biji dan stek (Mahmud *et al*, 2006). Tanaman yang diperbarbanyak dari biji akan tumbuh lima akar yakni empat akar cabang dan sebuah akar tunggang sedangkan tanaman yang diperbanyak dengan stek tidak memiliki akar tunggang. Buah jarak pagar berbentuk oval, berupa buah kotak dengan diameter 2-4 cm. Pembentukan buah membutuhkan waktu selama 90 hari dari pembungaan sampai matang. Panen pertama dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 6-8 bulan setelah tanam dengan produktivitas mencapai 0.5-1.0 ton/ha/tahun, selanjutnya meningkat secara bertahap hingga 5 ton/ha/tahun. Biji berbentuk bulat lonjong, berwarna coklat kehitaman dengan ukuran panjang 2 cm, tebal 1 cm, dan berat 0.4-0.6 g/biji (Prihandana dan Hendroko, 2006).

Benih bermutu adalah benih yang memenuhi kreteria benih bermutu yang mencakup mutu fisik, fisiologis, genetik, dan mutu phatologis. Mutu benih dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik adalah faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi kimia benih sedangkan faktor lingkungan berkaitan dengan kondisi perlakuan, baik pada pra panen maupun pasca panen (Salbiati, 2005). Pra panen mencakup seluruh rangkaian kegiatan dari mulai benih ditanam hingga dilakukan pemanenan. Waktu panen penting untuk diketahui karena dapat mempengaruhi mutu benih. Menurut Waemata dan Ilyas (1997) benih buncis varietas lokal Bandung yang dipanen setelah lewat masak fisiologis mengalami deteriorasi setelah masa penyimpanan. Pada tanaman jarak pagar kemasakan buah terjadi secara tidak bersamaan bahkan pada malai yang sama (Adikadarsih dan Hartono, 2008). Ini disebabkan karena penyerbukan bunga yang tidak serempak. Jarak pagar merupakan tanaman yang menyerbuk silang dengan tipe bunga berumah satu (Prihandana dan Hendroko, 2006)

Kegiatan pasca panen meliputi pengolahan dan penyimpanan benih. Pengolahan disini dikhususkan pada pengemasan benih. Pengemasan benih bertujuan untuk melindungi benih dari percampuran antar lot (kelompok benih) dan menjaga dari kelembaban udara. Ada tiga kelompok jenis kemasan, yaitu porous, resisten dan kedap (Wirawan, 2002). Penyimpanan benih bertujuan untuk mempertahankan daya hidup benih (daya simpan) selama mungkin. Faktor yang mempengaruhi daya simpan adalah faktor benih itu sendiri, faktor lingkungan fisik ruang, dan faktor jasad hidup diruang penyimpanan.

Faktor benih mencakup faktor genetik dan tingkat kadar air benih. kadar air tinggi menyebabkan laju respirasi tinggi sehingga sejumlah energi didalam benih menjadi hilang dan secara tidak langsung memberikan kondisi yang optimum untuk perkembang biakan hama dan penyakit (Khairuni, 2004). Faktor lingkungan fisik di ruang penyimpanan yang perlu diperhatikan adalah temperatur dan kelembaban. Tingginya temperatur menyebabkan semakin tinggi laju respirasi sehingga mempercepat kemunduran benih, sedangkan kelembaban berpengaruh terhadap kadar air benih dan aktifitas mikroorganisme.

**Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kemasan simpan dan tingkat kemasakan buah terhadap daya simpan benih jarak pagar.

**Hipotetis**

1. Tingkat kemasakan buah berpengaruh terhadap daya simpan benih jarak pagar.
2. Jenis kemasan berpengaruh terhadap daya simpan benih jarak pagar.
3. Terdapat interaksi antara tingkat kemasakan dan jenis kemasan terhadap daya simpan benih jarak pagar.

**BAHAN DAN METODE**

**Waktu dan Tempat Percobaan**

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni 2008 – November 2008 di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Leuwikopo.

**Bahan dan Alat**

Bahan yang dibutuhkan adalah benih jarak pagar dengan dua tingkat kemasakan, bahan kemasan (plastik, karung goni, kain terigu, kain blacu, kaleng), media tanam (pasir), dan box plastik untuk perkecambahan. Alat yang diperlukan adalah ember, timbangan, desikator, oven, alat pengukur suhu dan RH, dan ruang penyimpanan.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis kemasan (K) yang terdiri dari kemasan plastik (K<sub>1</sub>), kaleng (K<sub>2</sub>), kain terigu (K<sub>3</sub>), kain blacu (K<sub>4</sub>) dan karung goni (K<sub>5</sub>). Faktor kedua adalah tingkat kemasakan (T) terdiri dari 2 taraf yaitu tingkat kemasakan 1 (T<sub>1</sub>) (kulit buah berwarna kuning) dan Tingkat kemasakan 2 (T<sub>2</sub>) (kulit buah berwarna coklat sampai hitam). Masing-masing percobaan terdiri dari tiga ulangan dengan tujuh taraf periode simpan, sehingga total mencapai 210 satuan percobaan.

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + K_j + T_k + (KT)_{jk} + e_{ijk}$$

Keterangan :

Y<sub>ijk</sub> = nilai pengamatan dari kelompok ke-i, faktor jenis kemasan taraf ke-j, dan faktor tingkat kemasakan taraf ke-k.

μ = nilai tengah umum

T<sub>i</sub> = pengaruh kelompok ke-i

K<sub>j</sub> = pengaruh jenis kemasan taraf ke-j

T<sub>k</sub> = pengaruh tingkat kemasakan taraf ke-k

(KT)<sub>jk</sub> = pengaruh interaksi jenis kemasan taraf ke-j dan tingkat kemasakan taraf ke-k

e<sub>ijk</sub> = pengaruh galat percobaan kelompok ke-i, faktor jenis kemasan taraf ke-j dan faktor tingkat kemasakan taraf ke-k

keterangan : i = 1, 2, 3

j = 1, 2, 3, 4, 5.

k = 1, 2

Data yang diperoleh diananlisis dengan menggunakan uji F. Apabila didapat hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Test* (DMRT) taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan  
Tahap persiapan meliputi seluruh rangkaian kegiatan yang menunjang penelitian, seperti penyiapan bahan-bahan yang dibutuhkan dan mengurus seluruh administrasi yang berkaitan dengan penggunaan Laboratorium serta alat-alat yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian.
2. Pemanenan Buah  
Buah dipanen dengan dua tingkat kematangan yang berbeda. kemudian buah diekstraksi secara manual untuk memisahkan biji dan kulit buah. Pada kulit biji tidak terdapat selaput yang menyelimuti benih sehingga tidak dilakukan pencucian. Biji yang diperoleh di kering-angin hingga mencapai kadar air aman simpan.
3. Pengemasan Benih  
Benih dengan dua tingkat kematangan dikemas menggunakan kemasan plastik, karung goni, kain terigu, kain blacu dan kaleng (blek). Untuk karung goni, kain terigu dan kain blacu dijahit dengan bentuk dan ukuran yang sama. Kemudian masing-masing kemasan diisi dengan benih jarak pagar sebanyak 100 butir.
4. Penyimpanan Benih  
Benih yang telah dikemas diletakkan dalam sebuah alat penyangga kemudian disimpan pada ruang simpan suhu kamar (suhu = 25-33 °C, RH = 57-94%) dengan periode waktu simpan selama 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan. Tiap bulan benih diambil dari tiap kemasan untuk dilakukan uji viabilitas dan kadar airnya.
5. Pengujian Viabilitas Benih  
Pengujian viabilitas dilakukan di rumah kaca Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Leuwikopo. Benih dikecambahkan menggunakan media pasir pada box plastik ukuran 30 cm x 30 cm. Setiap box plastik ditanami 25 butir benih tiap ulangan.
6. Pengamatan  
Tolok ukur viabilitas benih yang diamati adalah sebagai berikut :

➤ Daya Berkecambah  
Daya berkecambah (DB) adalah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal dalam lingkungan tumbuh yang optimum. DB dihitung berdasarkan presentase kecambah normal (KN) pada hitungan 14 HST.

DB(%) = 
$$\frac{\sum \text{KN hitungan I} + \sum \text{KN hitungan II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

➤ Potensi Tumbuh Maksimum  
Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) adalah total benih hidup atau menunjukkan gejala hidup (Sadjad, 1994). PTM merupakan presentase pemunculan kecambah yang dihitung berdasarkan jumlah benih tumbuh terhadap jumlah benih yang ditanam.

PTM (%) = 
$$\frac{\sum \text{benih yang tumbuh}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

➤ Kecepatan Tumbuh (K<sub>CT</sub>)  
Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan akumulasi kecepatan tumbuh setiap hari dalam unit tolak ukur persentase harian

$$K_{CT} = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan:  
t = waktu pengamatan  
N = % KN setiap waktu pengamatan  
tn = waktu akhir pengamatan

➤ Berat Kering Kecambah Normal  
Seluruh kecambah normal, dibungkus dengan kertas atau aluminium foil, kemudian dioven pada suhu 60°C selama 3 x 24 jam. Selanjutnya kecambah dimasukkan dalam desikator kurang lebih 30 menit dan ditimbang. Pengujian ini dilakukan di akhir ketika pengamatan selesai.

➤ Pengukuran Kadar Air (KA)  
KA = 
$$\frac{\text{Bobot benih basah} - \text{bobot benih kering}}{\text{Bobot benih basah}} \times 100\%$$

Keterangan :  
Bobot basah= bobot benih sebelum dioven  
Bobot kering= bobot benih setelah dioven

HASIL DAN PEMBAHASAN  
Kondisi Umum

Kondisi lingkungan pada saat penelitian cukup stabil, suhu dan kelembaban (RH) relatif sama dari hari ke hari selama masa penelitian. Suhu dan RH pada ruang simpan berkisar antara 25°C – 31°C dan 65% - 80% , sirkulasi udara pada ruang simpan lancar karena pada ruangan terdapat fentilasi udara.

Pada ruang penyimpanan tidak terdapat alat pengatur suhu dan RH sehingga sangat tergantung dengan kondisi lingkungan. Berdasarkan Badan Meteorologi dan Giofisika suhu dan kelembaban (RH) harian rata-rata di Bogor mencapai 25 °C dan 80%, sedangkan curah hujan 1.4 mm/ hari dengan intensitas penyinaran mencapai 90% - 100%. Selama masa penyimpanan tidak terdapat gangguan hama dan penyakit karena kondisi ruangan yang cukup bersih dan kering. Kemasan simpan dan benih yang disimpan tidak menunjukkan adanya gejala kerusakan secara fisik.

Kadar Air Benih

Hasil analisis sidik ragam dari pengaruh tingkat kematangan, jenis kemasan serta interaksi antar keduanya terhadap kadar air benih tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji F Pengaruh Tingkat Kemasakan, Jenis Kemasan , dan Interaksinya terhadap Kadar Air (KA) Benih.

Perlakuan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Tingkat Kemasakan	**	**	**	**	**	**	**
Jenis Kemasan	tn	*	**	**	**	*	**
Interaksi	tn	tn	tn	tn	**	**	**

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata  
\* = berpengaruh nyata  
\*\* = berpengaruh sangat nyata

Dari data diatas dapat dilihat bahwa tingkat kematangan dan jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap kadar air benih pada seluruh periode simpan, namun pada perlakuan jenis kemasan periode simpan nol bulan tidak berpengaruh nyata. Interaksi antar tingkat kematangan dan jenis kemasan berpengaruh nyata pada periode simpan 4,5, dan 6 bulan, dan tidak berpengaruh pada periode 0, 1, 2, dan 3 bulan.

Selama penyimpanan, kadar air benih terus mengalami penurunan, namun setelah periode simpan lima bulan terjadi sedikit kenaikan kadar air. Benih dengan tingkat kematangan satu memiliki kandungan kadar air awal lebih tinggi yaitu mencapai 10.36 %, sedangkan benih tingkat kematangan dua mencapai 9.24 % (Tabel 2). Benih dengan tingkat kematangan dua (buah berwarna coklat sampai hitam) telah lewat masak fisiologis (Adikarsih dan Hartono, 2008). Sehingga diduga benih ini telah mengalami deraan cuaca yang mengakibatkankan kadar air benih menurun.

Tabel 2. Pengaruh Tingkat Kemasakan dan Jenis Kemasan terhadap Kadar Air (KA) Benih.

Tingkat Kemasakan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Kuning	10.36 <sup>a</sup>	9.92 <sup>a</sup>	9.37 <sup>a</sup>	9.17 <sup>a</sup>	8.35 <sup>a</sup>	8.33 <sup>a</sup>	8.39 <sup>a</sup>
Hitam	9.24 <sup>b</sup>	9.05 <sup>b</sup>	8.65 <sup>b</sup>	8.50 <sup>b</sup>	7.84 <sup>b</sup>	7.78 <sup>b</sup>	7.95 <sup>b</sup>
Jenis Kemasan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Plastik	9.80	9.63 <sup>a</sup>	9.32 <sup>a</sup>	9.10 <sup>a</sup>	8.19 <sup>a</sup>	8.15 <sup>a</sup>	8.18 <sup>a</sup>
Kaleng	9.80	9.59 <sup>a</sup>	9.29 <sup>a</sup>	9.07 <sup>a</sup>	8.17 <sup>a</sup>	8.15 <sup>a</sup>	8.25 <sup>a</sup>
Terigu	9.80	9.49 <sup>a</sup>	8.91 <sup>b</sup>	8.82 <sup>b</sup>	8.07 <sup>b</sup>	8.04 <sup>ab</sup>	8.21 <sup>a</sup>
Blacu	9.80	9.45 <sup>ab</sup>	8.89 <sup>b</sup>	8.68 <sup>b</sup>	8.06 <sup>b</sup>	8.01 <sup>ab</sup>	8.22 <sup>a</sup>
Goni	9.80	9.25 <sup>b</sup>	8.64 <sup>c</sup>	8.51 <sup>c</sup>	7.96 <sup>c</sup>	7.91 <sup>b</sup>	8.01 <sup>b</sup>

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%

Kemampuan jenis kemasan dalam mempertahankan kadar air benih berbeda-beda (Tabel 2). Kemasan plastik dan kaleng relatif lebih mampu mempertahankan kadar air benih selama masa penyimpanan. Hal ini disebabkan karena sifat kemasan yang kedap

sehingga mampu menekan peningkatan dan penurunan kadar air benih (Harrington, 1973).

Interaksi kemasan dan tingkat kemasakan menunjukan pengaruh yang berbeda-beda (Tabel 3). Benih yang dikemas pada kemasan plastik menunjukan nilai kadar air tertinggi, hal itu berarti bahwa kemasan plastik relatif lebih mampu menahan peubahan kadar air pada benih. Kaleng merupakan kemasan yang bersifat kedap uap air (Harrington, 1973), namun memiliki kemampuan lebih rendah dari kemasan plastik dalam menahan perubahan kadar air, hal ini dikarenakan pada aplikasinya hanya ditutup begitu saja sehingga memungkinkan adanya rongga-rongga kecil yang menyebabkan terjadinya sirkulasi udara

Tabel 3. Pengaruh Interaksi antara Tingkat Kemasakan dan Jenis Kemasan terhadap Kadar Air (KA) Benih.

Perlakuan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
T1K1	10.36	10.11	9.67	9.53	8.62a	8.58a	8.59a
T2K1	9.24	9.15	8.967	8.67	7.77d	7.72d	7.78d
T1K2	10.36	10.09	9.67	9.48	8.51a	8.53ab	8.55a
T2K2	9.24	9.08	8.93	8.65	7.84d	7.77cd	7.95c
T1K3	10.36	9.95	9.24	9.06	8.35b	8.34b	8.38b
T2K3	9.24	9.05	8.57	8.57	7.79d	7.75cd	8.03c
T1K4	10.36	9.86	9.23	8.92	8.36b	8.32b	8.48ab
T2K4	9.24	9.04	8.49	8.44	7.77d	7.71d	7.96c
T1K5	10.36	9.59	9.04	8.84	7.92cd	7.87cd	7.99c
T2K5	9.24	8.91	8.21	8.19	8.00c	7.95cd	8.04c

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%

(T1:Tingkat Kemasakan 1, T2:Tingkat Kemasakan 2, K1:Kemaasan Plastik, K2:Kemasan Kaleng, K3:Kemasan Terigu, K4:Kemasan Blacu, K5:Kemsan Goni).

Kemasan kain terigu, kain blacu, dan goni merupakan kemasan yang bersifat porous (Harrington, 1973), sehingga memiliki kemampuan yang lebih rendah dari kemasan plastik dan kaleng dalam menahan perubahan kadar air. Walau sama bersifat porous kemasan goni memiliki kemampuan yang lebih rendah dari kemasan kain terigu dan kain blacu, hal ini karena goni memiliki pori kemasan yang lebih besar (lebih renggang) dari kemasan kain terigu dan kain blacu sehingga tingkat keporousannya juga lebih tinggi.

### Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih

#### A. Daya Berkecambah

Tolok ukur daya berkecambah (DB) pada perlakuan tingkat kemasakan buah berbeda nyata pada periode simpan 0, 1, 2, 4, 5, 6 bulan, tidak berbeda nyata pada periode simpan 3 bulan. Pada perlakuan jenis kemasan, berbeda nyata pada periode simpan 1, 2, 5, 6 bulan, namun tidak berbeda nyata pada periode simpan 0, 3, dan 4 bulan. Sedangkan interaksi antar kedua perlakuan pada seluruh periode simpan tidak berbeda nyata.

Tabel 4 menunjukan bahwa pada perlakuan tingkat kemasakan, benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki daya simpan yang lebih tinggi dari benih dengan tingkat kemasakan dua. Pada periode simpan lima bulan, benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki viabilitas yang masih tinggi yaitu 81.6%, sedangkan benih dengan tingkat kemasakan dua pada periode simpan empat bulan saja daya berkecambahnya hanya 65.07.Hal ini menunjukan bahwa benih dengan tingkat kemasakan dua telah mengalami penurunan viabilitas padahal syarat standar benih bermutu daya berkecambah minimal 80%. Fenomena ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh Adikarsih dan Hartono (2008), bahwa buah yang dipanen berwarna kuning memiliki nilai daya berkecambah tertinggi dari buah yang berwarna hijau dan hitam pada empat bulan masa periode simpan.

Benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki daya berkecambah tertinggi pada masa periode simpan nol bulan yaitu 97.33%, sedangkan benih dengan tingkat kemasakan dua daya berkecambah tertinggi terdapat pada periode simpan tiga bulan yaitu 94.93%, hal ini mengindikasikan bahwa pada benih dengan tingkat kemasakan dua mengalami dormasi sekunder, yaitu dormansi yang diakibatkan oleh deraan cuaca dilapang. Wulandari (2009), menyatakan bahwa benih yang telah masak secara fisiologis jika dibiarkan dilapang, maka benih tersebut berpotensi mengalami dormasi sekunder.

Pada perlakuan jenis kemasan, benih yang dikemas menggunakan plastik menunjukan nilai daya berkecambah tertinggi, pada periode simpan enam bulan nilai DB mencapai 81.33%, namun tidak berbeda nyata dengan DB benih yang disimpan pada kemasan kaleng yang mencapai 71.33%. sedangkan

pada kemasan yang porous yaitu pada kemasan kain terigu, kain blacu, dan goni daya simpannya hanya mencapai periode simpan tiga bulan dan setelah itu daya berkecambah berada dibawah 80%. Indikasi adanya dormansi sekunder terlihat pada perlakuan kemasan plastik dan kemasan kaleng, dimana pada kemasan ini daya berkecambah tertinggi terdapat pada periode simpan tiga dan dua bulan yang mencapai 98%, sedangkan pada kemasan kain terigu, kain blacu dan goni tidak terlihat adanya gejala dormansi.

Tabel 4. Pengaruh Tingkat Kemasakan dan Jenis Kemasan terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (DB).

Tingkat Kemasakan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Kuning	97.33 <sup>a</sup>	96.27 <sup>a</sup>	94.93 <sup>a</sup>	97.07	87.87 <sup>a</sup>	81.60 <sup>a</sup>	64.53 <sup>a</sup>
Hitam	93.33 <sup>b</sup>	94.13 <sup>b</sup>	91.47 <sup>b</sup>	94.93	65.07 <sup>b</sup>	72.80 <sup>b</sup>	44.27 <sup>b</sup>
Uji F	**	*	**	tn	*	**	**

Jenis Kemasan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Plastik	95.33	95.33 <sup>ab</sup>	96.67 <sup>a</sup>	98.00	80.00	90.67 <sup>a</sup>	81.33 <sup>a</sup>
Kaleng	95.33	98.00 <sup>a</sup>	95.33 <sup>ab</sup>	96.67	90.33	88.67 <sup>a</sup>	71.33 <sup>a</sup>
Terigu	95.33	95.33 <sup>ab</sup>	94.67 <sup>ab</sup>	94.67	74.00	74.00 <sup>b</sup>	51.33 <sup>b</sup>
Blacu	95.33	94.67 <sup>b</sup>	92.67 <sup>b</sup>	94.67	72.00	76.00 <sup>b</sup>	41.33 <sup>bc</sup>
Goni	95.33	92.67 <sup>b</sup>	86.67 <sup>c</sup>	96.00	66.00	56.67 <sup>c</sup>	26.67 <sup>c</sup>
Uji F	tn	*	**	tn	tn	**	**

Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom menunjukan berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%

#### B. Potensi Tumbuh Maksimum

Tolok ukur potensi tumbuh maksimum (PTM) pada perlakuan tingkat kemasakan buah dan jenis kemasan berbeda nyata pada periode simpan 2, 5, dan 6 bulan serta tidak berbeda nyata pada periode simpan 0, 1, 3, dan 4 bulan. Sedangkan pada perlakuan interaksinya pada seluruh periode simpan tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Pengaruh Tingkat Kemasakan dan Jenis Kemasan terhadap Tolok Ukur Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Tingkat Kemasakan	Periode Simpan (Bulan)						
	0	1	2	3	4	5	6
Kuning	97.33	97.33	96.53 <sup>a</sup>	97.87	95.2	93.60 <sup>a</sup>	76.93 <sup>a</sup>
Hitam	96.00	95.47	94.13 <sup>b</sup>	97.07	95.47	89.33 <sup>b</sup>	59.20 <sup>b</sup>
Uji F	tn	tn	**	tn	tn	*	**

Jenis Kemasan	Periode Simpan (Bulan)						
	0	1	2	3	4	5	6
Plastik	96.67	97.33	96.67 <sup>a</sup>	98.67	94.67	94.67 <sup>a</sup>	84.00 <sup>a</sup>
Kaleng	96.67	98.00	95.33 <sup>ab</sup>	97.33	98.67	92.00 <sup>ab</sup>	77.00 <sup>a</sup>
Terigu	96.67	96.67	94.67 <sup>ab</sup>	96.67	97.33	89.33 <sup>ab</sup>	68.67 <sup>b</sup>
Blacu	96.67	96.67	92.67 <sup>b</sup>	96.00	94.00	94.67 <sup>a</sup>	61.33 <sup>bc</sup>
Goni	96.67	93.33	86.67 <sup>c</sup>	98.67	92.00	86.67 <sup>b</sup>	49.33 <sup>c</sup>
Uji F	tn	tn	**	tn	tn	*	**

Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom menunjukan berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%

Potensi tumbuh maksimum merupakan salah satu parameter viabilitas benih (Sutopo, 2004). Besarnya nilai PTM menunjukan kondisi viabilitas benih yang tinggi (Justice dan Bass, 2002). Tabel 5 menunjukan bahwa pada perlakuan tingkat kemasakan buah, benih dengan tingkat kemasakan satu secara umum memiliki nilai PTM tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki nilai viabilitas

yang lebih tinggi. Kartika dan Ilyas (1994) mengungkapkan bahwa benih yang telah mencapai masak visiologis memiliki viabilitas yang lebih tinggi dari benih yang belum dan telah lewat masa masak visiologisnya.

Pada awalnya nilai PTM mengalami penurunan hingga periode simpan dua bulan, namun pada periode simpan tiga bulan terjadi kenaikan kembali yang mencapai 97.87% untuk benih dengan tingkat kemasakan satu dan 97.07% untuk benih dengan tingkat kemasakan dua dan pada periode ini merupakan nilai terbesar dari seluruh masa periode simpan. Kemudian untuk bulan selanjutnya nilai PTM terus mengalami penurunan.

Pada perlakuan jenis kemasan, benih yang dikemas dengan menggunakan kemasan plastik memiliki nilai PTM tertinggi, pada masa periode simpan enam bulan nilai PTM mencapai 84.00%, namun tidak berbeda nyata dengan kemasan kaleng yang mencapai 77.00%. sedangkan pada kemasan kain terigu, kain blacu dan goni secara berturut-turut hanya mencapai 68.67%, 61,33%, dan 49.33%. kondisi tersebut sejalan dengan yang diungkapkankan oleh Rahayu dan Widajati (2007), bahwa benih yang dikemas menggunakan kemasan yang kedap memiliki nilai DB, PTM, dan BKKN yang lebih tinggi dari kemasan yang porous setelah mengalami masa simpan enam bulan

C. Berat Kering Kecambah Normal

Tolok ukur berat kering kecambah normal (BKKN) pada perlakuan tingkat kemasakan buah berbeda nyata pada periode simpan 0, 1, 2, 5, dan 6 bulan dan tidak berbeda nyata pada periode simpan 3 dan 4 bulan. Pada perlakuan jenis kemasan berbeda nyata pada periode simpan 1, 2, 5, dan 6 bulan serta tidak berbeda nyata pada periode simpan 0, 3, dan 4 bulan. Sedangkan pada perlakuan interaksinya pada seluruh periode simpan tidak berbeda nyata.

Berat kering kecambah normal merupakan salah satu indikator viabilitas (Sutopo, 2004), tingginya nilai BKKN menggambarkan tingginya viabilitas benih (Justice dan Bass, 2002). Tabel 6 menunjukan bahwa pada perlakuan tingkat kemasakan buah, benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki nilai BKKN yang lebih tinggi dari benih dengan tingkat kemasakan dua pada semua masa periode simpan. Hal ini mengindikasikan bahwa benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki viabilitas yang lebih tinggi dari benih dengan tingkat kemasakan dua. Waemata dan Ilyas (1987) mengatakan bahwa pada benih buncis, benih yang dipanen setelah lewat masak, memiliki nilai viabilitas yang lebih rendah dari benih yang masak.

Tabel 6. Pengaruh Tingkat Kemasakan dan Jenis Kemasan terhadap Tolok Ukur Berat Kering Kecambah Normal (BKKN)

Tingkat Kemasakan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Kuning	11.56 <sup>a</sup>	9.68 <sup>a</sup>	9.28 <sup>a</sup>	8.99	6.94	7.54 <sup>a</sup>	5.49 <sup>a</sup>
Hitam	10.74 <sup>b</sup>	9.32 <sup>b</sup>	8.75 <sup>b</sup>	8.98	5.23	6.44 <sup>b</sup>	3.42 <sup>b</sup>
Uji F	**	*	**	tn	tn	*	**
Jenis Kemasan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	4	5	6
Plastik	11.15	9.66 <sup>b</sup>	9.58 <sup>a</sup>	8.92	7.38	8.37 <sup>a</sup>	6.95 <sup>a</sup>
Kaleng	11.15	10.20 <sup>a</sup>	9.29 <sup>ab</sup>	8.98	7.37	8.73 <sup>a</sup>	6.28 <sup>a</sup>
Terigu	11.15	9.56 <sup>b</sup>	9.15 <sup>ab</sup>	9.56	5.63	6.65 <sup>b</sup>	3.93 <sup>b</sup>
Blacu	11.15	9.14 <sup>c</sup>	8.83 <sup>b</sup>	8.75	5.21	6.63 <sup>b</sup>	3.14 <sup>b</sup>
Goni	11.15	8.97 <sup>c</sup>	8.23 <sup>c</sup>	8.71	4.83	4.57 <sup>c</sup>	2.00 <sup>c</sup>
Uji F	tn	**	**	tn	tn	**	**

*Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%*

Pada perlakuan jenis kemasan, benih yang dikemas dengan menggunakan kemasan plastik memiliki nilai BKKN tertinggi, pada masa periode simpan enam bulan nilainya mencapai 6.95 gram, namun tidak berbeda nyata dengan kemasan kaleng yang mencapai 6.28 gram. sedangkan pada kemasan kain terigu mencapai 3.93 gram, dan tidak berbeda nyata dengan kain blacu yang mencapai 3.14 gram. Sedangkan kemasan goni hanya mencapai 2.00 gram dan merupakan nilai BKKN terkecil. Salbiati (2005) menyatakan bahwa kemasan yang kedap relatif lebih mampu menahan perubahan viabilitas benih pada kondisi ruang yang terbuka (suhu kamar).

Berdasarkan data diatas, nilai BKKN terus mengalami penurunan dari waktu kewaktu, hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Sadjad (1994) bahwa benih yang disimpan, akan

terus mengalami penurunan viabilitas. Penurunan ini tidak dapat dihindari, tetapi dapat diperlambat.

D. Kecepatan Tumbuh (Kct)

Tolok ukur kecepatan tumbuh (Kct) pada perlakuan tingkat kemasakan buah berbeda nyata pada periode simpan 0, 1, 4, 5, dan 6 bulan sedangkan pada periode simpan tiga bulan tidak berbeda nyata. Pada perlakuan jenis kemasan berbeda nyata pada periode simpan 1, 2, 5, dan 6 bulan serta tidak berbeda nyata pada periode simpan 0, 3, dan 4 bulan. Sedangkan pada perlakuan interaksinya berbeda nyata pada periode simpan satu bulan daan tidak berbeda nyata pada periode simpan 0, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan.

Tabel 7. Pengaruh Tingkat Kemasakan, Jenis Kemasan dan Interaksinya terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh (Kct)

Tingkat Kemasakan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	arc sin √x	5	arc sin √x
					4		6
Kuning	12.42 <sup>a</sup>	10.56 <sup>a</sup>	10.35 <sup>a</sup>	11.69	8.17 <sup>a</sup>	7.43 <sup>a</sup>	5.77 <sup>a</sup>
Hitam	11.44 <sup>b</sup>	9.94 <sup>b</sup>	9.44 <sup>b</sup>	11.41	5.95 <sup>b</sup>	6.36 <sup>b</sup>	3.80 <sup>b</sup>
Uji F	**	**	**	tn	*	**	**

Jenis Kemasan	Periode Simpan						
	0	1	2	3	arc sin √x	5	arc sin √x
					4		6
Plastik	11.93	11.04 <sup>a</sup>	10.69 <sup>a</sup>	12.12	8.41	8.48 <sup>a</sup>	7.34 <sup>a</sup>
Kaleng	11.93	10.50 <sup>b</sup>	10.22 <sup>b</sup>	11.55	8.30	8.38 <sup>a</sup>	6.44 <sup>a</sup>
Terigu	11.93	10.16 <sup>c</sup>	10.06 <sup>b</sup>	11.87	6.62	6.28 <sup>b</sup>	4.42 <sup>b</sup>
Blacu	11.93	9.95 <sup>c</sup>	9.48 <sup>c</sup>	11.21	6.30	6.59 <sup>b</sup>	3.46 <sup>bc</sup>
Goni	11.93	9.61 <sup>d</sup>	9.03 <sup>c</sup>	10.99	5.47	4.74 <sup>c</sup>	2.28 <sup>c</sup>
Uji F	tn	**	**	tn	tn	**	**

Interaksi	Periode Simpan						
	0	1	2	3	arc sin √x	5	arc sin √x
					4		6
T1K1	12.42	11.42a	11.28	12.39	9.82	9.25	8.21
T2K1	11.44	10.66b	10.09	11.86	7	7.72	6.46
T1K2	12.42	11.17a	10.74	11.46	8.11	8.54	7.78
T2K2	11.44	9.83ed	9.69	11.66	8.49	8.23	5.09
T1K3	12.42	10.46bc	10.593	12.05	7.74	7.18	5.45
T2K3	11.44	9.86ed	9.53	11.69	5.49	5.38	3.39
T1K4	12.42	10.07cd	9.64	10.77	7.46	6.94	4.39
T2K4	11.44	9.84ed	9.32	11.66	5.54	6.26	2.53
T1K5	12.42	9.68ed	9.49	10.4	7.71	5.27	3.03
T2K5	11.44	9.53e	8.57	11.58	3.22	4.2	1.53
Uji F	tn	**	tn	tn	tn	tn	tn

*Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf 5%*

(T1 : Tingkat Kemasakan 1, T2 : Tingkat Kemasakan 2, K1 : Kemasan Plastik, K2 : Kemasan Kaleng, K3: Kemasan Terigu, K4: Kemasan Blacu, K5: Kemasan Goni).

Kecepatan tumbuh merupakan salah satu indikator vigor, tingginya nilai Kct menggambarkan semakin tinggi pula vigor benih tersebut (Sutopo, 2004). Tabel 7 menunjukan bahwa pada perlakuan tingkat kemasakan buah, benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki nilai Kct yang lebih tinggi dari benih dengan tingkat kemasakan dua pada semua masa periode simpan. Hal ini mengindikasikan bahwa benih dengan tingkat kemasakan satu lebih vigor dari benih dengan tingkat kemasakan dua. Weis *dalam* Justice dan Bass, (2002). mengatakan bahwa pada benih oats, pemanenan yang dilakukan pada masa benih mencapai masak fisiologis memiliki nilai kecepatan dan keserempakan

tumbuh yang lebih tinggi dari benih yang dipanen setelah lewat masak.

Pada perlakuan jenis kemasan, benih yang dikemas dengan menggunakan kemasan plastik memiliki nilai Kct tertinggi, pada masa periode simpan enam bulan nilainya mencapai 7.34 %/etmal. namun tidak berbeda nyata dengan kemasan kaleng yang mencapai 6.44 %/etmal. sedangkan pada kemasan kain terigu mencapai 4.42 %/etmal, dan tidak berbeda nyata dengan kain blacu yang mencapai 3.46 %/etmal. Sedangkan kemasan goni hanya mencapai 2.28 %/etmal dan merupakan nilai Kct terkecil. Hal itu sejalan dengan yang diungkapkan Salbiati (2005) bahwa pada benih jagung manis yang disimpan menggunakan kemasan yang kedap memiliki nilai kecepatan dan keserempakan tumbuh yang lebih tinggi dari kemasan yang porous.

Interaksi antara tingkat kemasakan dan jenis kemasan menunjukkan bahwa benih dengan tingkat kemasakan satu yang dikemas menggunakan kemasan plastik memiliki nilai Kct tertinggi., setelah mencapai periode simpan enam bulan nilai Kct mencapai 8.21 %/etmal. Sedangkan benih dengan tingkat kemasakan dua yang dikemas menggunakan goni memiliki nilai Kct terendah yang hanya mencapai 1.53 %/etmal.

Pada masa periode simpan 1 dan 2 bulan terjadi penurunan nilai Kct, namun pada masa periode simpan tiga bulan mengalami kenaikan dan menurun kembali pada periode simpan 4, 5, dan 6 bulan. hal ini menunjukkan bahwa pada benih jarak pagar mengalami dormansi sekunder yang diakibatkan oleh kondisi ruang penyimpanan. Wulandari (2009) mengatakan bahwa benih pepaya yang disimpan diruang terbuka mengalami penurunan vigor pada masa awal penyimpanan, namun setelah 2 bulan mengalami kenaikan kembali dan kemudian menurun pada pada periode simpan selanjutnya.

KESIMPULAN

Benih dengan tingkat kemasakan satu memiliki daya simpan hingga lima bulan, terlihat dari nilai DB yang mencapai 81.60%. sedangkan benih dengan tingkat kemasakan dua hanya mampu mencapai tiga bulan masa simpan. setelah periode simpan tersebut DB hanya 65.07%.

Kemasan plastik memiliki daya simpan hingga enam bulan. Hal ini dapat lihat dari nilai DB yang masih mencapai 81.33%, demikian juga dengan kemasan kaleng memiliki daya simpan hingga lima bulan, dengan nilai DB 88.67%, namun setelah periode simpan berikutnya DB hanya mencapai 71.33%. Kemasan kain terigu, kain blacu dan goni memiliki daya simpan hingga tiga bulan saja, ditunjukan dengan nilai DB yang berturut-turut mencapai 94.67%, 94.67%, 96.00%. kemudian setelah periode simpan tersebut nilai DB masing-masing mencapai 74.00%, 72.00%, dan 66.00%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan ruang terkendali untuk penyimpanan benih jarak pagar dengan periode simpan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

Adikadarsih, S dan J. Hartono. 2008. Pengaruh kemasakan buah terhadap mutu benih jarak pagar. Infotek Jarak Pagar 7(1) : 10-15.

Gomez, K. A. dan A. A Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Endang .S & Justika S. B. (*Trj*). UI-Press. Jakarta. 698 hal.

Harrington, J. C. 1973. Problems of seed storage, p. 251-263. *In*: Heydecker (*Ed*). Seed Ecologi. Academy Prees. London

Justice, O. L. dan L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Terjemahan (*Trj*). Cetakan Ketiga. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 446 hal.

Kartika, E. dan S. Ilyas. 1994. pengaruh tingkat kemasakan benih dan metode konservasi terhadap vigor benih dan vigor kacang jogo. Bul Agron 22(2):44-59.

Khairuni, U. 2004. Pengaruh Cara Ekstraksi dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Duku. Skripsi. IPB. 35 hal.

Mahmud, Z., A. A. Rivaie dan D. Allorerung. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 35 hal.

Prihandana, R. dan R. Hendroko. 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta. 84 hal.

Rahayu, E. dan E. Widajati. 2007. Pengaruh kemasan, kondisi ruang simpan, dan periode simpan terhadap viabilitas benih caisin. Bul Agron 35(3)191-196.

Salbiati, H. 2005. Pengaruh Kondisi Simpan dan Kombinasi Jenis Kemasan-Perlakuan Metalaksil terhadap Viabilitas Benih Dua Kultivar Jagung Manis. Skripsi. IPB. Bogor. 52 hal.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. Edisi Revisi. Raja Grfindo Persada. Jakarta. 227 hal.

Waemata, S. dan S. Ilyas. 1987. Pengaruh tingkat kemasakan dan kelembaban relatif ruang simpan terhadap viabilitas benih buncis. Buletin Agronomi. 18(2):27 – 34.

Wirawan, B. 2002. Memproduksi Benih Bersertiikat: Padi, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hal.

Wulandari, R. R. 2009. Pengujian Sifat Benih Pepaya dengan Penyimpanan Suhu Dingin. Skripsi. Departemen AGH IPB. 37 hal.