

**KEMUNDURAN BENIH PEPAYA (*Carica papaya* L) SELAMA
PENYIMPANAN PADA BERBAGAI KONDISI DAN
TINGKAT KADAR AIR AWAL**

***Deterioration of Papaya (*Carica papaya* L.) Seed During Storage on
Several Condition and Initial Moisture Content Levels***

Astryani Rosyad^{1,2*}, M Rahmad Suhartanto³, Abdul Qadir³

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, Sekolah Pascasarjana,
Institut Pertanian Bogor.

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Bangsa,
Jl K.H Sholeh Iskandar KM-4, Kec.Tanah Sareal, Bogor 16166.
Telp/Fax (0251) 7541635.

³Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian
Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga,
Bogor 16680. Telp/Fax (0251) 8629353.

*Penulis untuk korespondensi: astryani.rosyadd@gmail.com

ABSTRACT

The success of the papaya cultivation begins by using high quality seeds that can produce high quality fruits. Quality, quantity and continuity in seed supply become main focus to developing papaya cultivation. Information of seed quality during storage can be determined through the actual storage. The aim of this research is to examine seed deterioration on several seed storage condition and moisture content levels. The experiment was conducted at Seed Laboratory, Dept AGH, IPB from October 2015 until May 2016. The seeds were stored in ambient (T 28-30°C, RH 75-78%) and AC (T 18-20°C, RH 51-60%) condition with three levels of initial moisture content (7-9%, 9-11%, and 11-13%) for 22 weeks. A randomized complete design with nested factors and four replications. Viability of 22 week stored seed with normal seedling variable (NS) has significantly low percentage for the combined treatment of the ambient condition and the initial moisture content of 11-13% (NS 55.67%) and the combined treatment of AC condition and initial moisture content of 7-9% (NS 55.33%). The combination of other treatments have high rate of viability in the range between 64.00-66.67% of normal seedling. While the decline of seed vigor measured by Index of vigor (IV) on the same storage period, has significantly low values for the combined treatment of the ambient condition and the initial moisture content of 11-13% (IV 22.67%), while the highest in the AC condition and initial moisture content of 9-11% (IV 54.67%).

Keyword : orthodox, papaya seed, seed longivity, seed quality, viability, vigor

ABSTRAK

Keberhasilan budidaya pepaya diawali dengan penggunaan benih berkualitas yang dapat menghasilkan buah bermutu. Mutu, jumlah dan kesinambungan dalam penyediaan benih menjadi perhatian yang cukup penting dalam pengembangan budidaya pepaya. Informasi mutu benih selama penyimpanan dapat diketahui melalui penyimpanan secara aktual. Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui kemunduran benih pada berbagai kondisi ruang simpan dan tingkat kadar air. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2015 hingga Mei 2016 di laboratorium benih, Dept AGH, IPB. Penyimpanan benih dilakukan pada kondisi simpan kamar (suhu 28-30°C, RH 75-78%) dan AC (suhu 18-20°C, RH 51-60%) dengan tiga tingkat kadar air awal (7-9%, 9-11%, dan 11-13%) selama 22 minggu. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap tersarang dengan empat ulangan. Hasil menunjukkan bahwa viabilitas benih yang disimpan selama 22 minggu dengan peubah daya berkecambah terendah terdapat pada kombinasi perlakuan kondisi simpan kamar dan KA awal 11-13% (DB 55.67%) serta kondisi simpan AC dan KA awal 7-9% (DB 55.33%). Kombinasi perlakuan lainnya memiliki tingkat viabilitas yang masih tinggi dengan kisaran DB antara 64.00-66.67%. Sedangkan kemunduran vigor benih pada periode simpan yang sama, dengan tolok ukur indeks vigor terendah terdapat pada kombinasi perlakuan kondisi simpan kamar dan KA awal 11-13% (IV 22.67%), sedangkan tertinggi pada perlakuan ruang AC dan KA awal 9-11% (IV 54.67%).

Kata Kunci : benih pepaya, daya simpan benih, mutu benih, ortodoks, viabilitas, vigor

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu komoditas buah tropika yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Menurut Suketi *et al.* (2010) buah pepaya sangat potensial untuk dijadikan bahan pangan pelengkap sebagai buah segar karena harganya yang relatif murah, mudah didapat serta kaya akan vitamin dan mineral. Indonesia sebagai negara tropis memiliki wilayah dengan agroklimat yang sangat cocok bagi pengembangan pepaya. Tanaman ini memiliki daya adaptasi yang luas dan tidak mengenal musim.

Benih hingga saat ini tetap merupakan bahan perbanyakan utama dalam budidaya pepaya. Mutu, jumlah dan kesinambungan dalam penyediaan benih menjadi perhatian yang cukup penting dalam pengembangan budidaya pepaya. Salah satu upaya untuk mempertahankan mutu benih ialah dengan mengkondisikan benih pada penyimpanan yang tepat (Justice dan Bass, 2002).

Cara penanganan dan penyimpanan benih tergantung dari sifatnya yang dibedakan menjadi benih ortodoks, rekalsitran, dan intermediet. Perbedaan sifat benih pepaya antar varietas ditemukan pada varietas pepaya yang dikeluarkan oleh IPB. Hasil penelitian Oktaviani (2012) menunjukkan bahwa varietas Sukma termasuk benih intermediate sedangkan varietas Carisya dan Callina termasuk benih ortodoks. Kemunduran benih selama penyimpanan dipengaruhi oleh faktor internal mencakup sifat genetik, kondisi kulit benih dan kadar air benih awal dan faktor eksternal antara lain kemasan benih, komposisi gas, suhu dan kelembaban ruang simpan (Copeland dan McDonald, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemunduran benih pada berbagai kondisi ruang simpan dan tingkat kadar air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor pada bulan

Oktober 2015 sampai Mei 2016. Bahan yang digunakan adalah buah pepaya varietas Callina hasil pemeraman dengan tingkat kematangan 80-90% (Murniati *et al.*, 2007). Seluruh benih dalam buah dibersihkan dari sarkotesta menggunakan abu gosok dan dibilas hingga bersih (Suhartanto *et al.*, 2011). Benih selanjutnya dikeringanginkan sesuai dengan kadar air percobaan yaitu 7-9% selama tiga hari, 9-11% selama dua hari dan 11-13% selama satu hari pada suhu 26-30 °C dan RH 45-65%.

Rancangan percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap tersarang pada kondisi ruang penyimpanan (ruang kamar dan AC) dengan perlakuan kadar air awal benih (7-9%, 9-11%, dan 11-13%). Kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali ulangan. Satu satuan percobaan terdiri atas 50 benih yang dikemas dengan *aluminium foil*. Pengamatan dilakukan pada periode simpan 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 dan 22 minggu. Peubah adalah kadar air (KA), daya berkecambah (DB), dan indeks vigor (IV). Data dianalisis dengan uji F, apabila berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyimpanan benih secara aktual dilakukan pada kondisi ruang kamar dan AC. Suhu dan kelembaban harian rata-rata pada kondisi ruang kamar sebesar 28.5 °C dan RH 75.95% sedangkan ruang AC sebesar 18.5 °C dan RH 54.5%.

Peubah Kadar Air Selama Penyimpanan

Faktor tunggal ruang simpan tidak berpengaruh pada periode simpan 2 dan 16 minggu, namun berpengaruh nyata pada periode simpan 14 dan 18 minggu. Faktor KA awal benih berpengaruh nyata terhadap kadar air benih pada periode simpan 2, 14, 16 dan 18 minggu. Data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ruang simpan dan KA awal terhadap tolok ukur kadar air pada periode simpan 2,14,16 dan 18 minggu

Perlakuan	KA benih pada periode simpan (minggu)			
	2	14	16	18
Ruang simpan	-----%-----			
Kamar	9.81a	9.68a	9.47a	9.34a
AC	9.58a	8.99b	9.04a	8.38b
Kadar air awal (%)	-----%-----			
7-9	8.16c	8.28c	7.94c	7.98c
9-11	9.73b	9.33b	9.26b	8.95b
11-13	11.29a	10.40a	10.57a	9.64a
KK (%)	3.50	1.76	6.28	5.97

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Hasil menunjukkan bahwa benih yang disimpan pada kondisi ruang kamar cenderung memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan benih yang disimpan pada ruang AC. Tingkat KA awal berpengaruh terhadap perubahan kadar air selama penyimpanan. KA awal menentukan laju absorpsi atau desorpsi uap air

oleh benih. Perubahan kadar air cenderung mengalami penurunan sejalan dengan peningkatan periode simpan.

Justice dan Bass (2002) menyatakan bahwa kadar air benih selama penyimpanan dapat meningkat atau menurun melalui proses absorpsi atau desorpsi uap air dari lingkungan simpan. Proses absorpsi/desorpsi uap air oleh benih dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis kemasan simpan yang digunakan, varietas, umur atau lama simpan, KA awal dan kelembaban relatif lingkungan simpan. Kelima faktor tersebut saling berkaitan dalam mempengaruhi laju absorpsi/desorpsi uap air oleh benih. Kelembaban relatif lingkungan menentukan jumlah uap air yang tersedia di sekitar lingkungan simpan. Jenis kemasan akan menentukan jumlah uap air yang masuk dan tersedia disekitar benih. Varietas akan menentukan tingkat serapan uap air berdasarkan kandungan kimia benih. Umur atau lamanya benih disimpan berkaitan dengan waktu berlangsungnya absorpsi, sedangkan KA awal menentukan laju absorpsi uap air oleh benih.

Kombinasi kadar air awal dan kondisi ruang simpan menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap peubah kadar air pada periode simpan 0, 4, 6, 8, 10, 12, 20 dan 22 minggu (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh kombinasi antara ruang simpan dan kadar air awal benih pepaya Callina pada penyimpanan 0, 4, 6, 8, 10, 12, 20 dan 22 minggu pada tolok ukur kadar air

Ruang simpan	Kadar air (%)			KK (%)
	KA awal (%)			
	7-9	9-11	11-13	
	-----0 minggu-----			
Kamar	8.18d	10.10c	11.03b	2.11
AC	7.98d	9.99c	11.75a	
	-----4 minggu-----			
Kamar	8.02c	9.44b	10.87a	3.27
AC	7.37d	9.80b	10.90a	
	-----6 minggu-----			
Kamar	8.09e	9.12d	10.15b	1.37
AC	7.55f	9.36c	10.59a	
	-----8 minggu-----			
Kamar	8.03e	9.89c	10.57b	2.28
AC	7.61f	9.36d	10.94a	
	-----10 minggu-----			
Kamar	8.76d	9.68c	10.50b	1.65
AC	8.01e	9.60c	10.88a	
	-----12 minggu-----			
Kamar	8.75b	9.08b	10.07a	4.77
AC	7.01c	8.75b	10.10a	
	-----20 minggu-----			
Kamar	9.08d	9.87b	10.57a	0.73
AC	7.93e	9.46c	10.57a	
	-----22 minggu-----			
Kamar	8.72b	9.61a	9.70a	2.11
AC	8.22c	8.97b	9.88a	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris untuk periode simpan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Benih pepaya dengan KA awal 9-11% dan 11-13% cenderung mengalami penurunan pada kedua ruang simpan. Sedangkan kadar air pada benih dengan KA awal 7-9% perubahan kadar air cenderung berfluktuatif. Penurunan kadar air benih pepaya selama penyimpanan dilaporkan oleh Suhartanto *et al.* (2011), dimana kadar air benih pepaya varietas Sukma, Arum Bogor dan Callina menurun 1-2% setelah disimpan selama tiga bulan.

Peubah Indeks Vigor Selama Penyimpanan

Faktor tunggal ruang simpan hanya berpengaruh nyata terhadap indeks vigor pada periode simpan 4 minggu. Perlakuan KA awal berpengaruh nyata pada periode simpan 6 dan 10 minggu. Data menunjukkan bahwa persentase indeks vigor pada benih yang disimpan dalam ruang kamar relatif belum menurun hingga periode simpan 14 minggu, dengan kisaran indeks vigor masih diatas 86%. Benih yang disimpan pada ruang AC cenderung mengalami peningkatan pada periode simpan 6 minggu, dan cenderung tidak mengalami penurunan pada periode simpan 8 sampai dengan 14 minggu. Tingkat KA awal benih tidak berpengaruh nyata terhadap persentase indeks vigor hingga penyimpanan minggu ke-14 dengan kisaran indeks vigor sebesar 88-89% (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh ruang simpan dan KA awal terhadap tolok ukur indeks vigor benih pada periode simpan 2, 4, 6, 8, 10, dan 14 minggu

Perlakuan	Indeks vigor benih pada periode simpan (minggu)					
	2	4	6	8	10	14
Ruang simpan	-----%-----					
Kamar	86.89a	89.61a	89.83a	86.39a	87.61a	89.06a
AC	75.50a	78.67b	87.50a	86.17a	85.72a	88.17a
Kadar air awal (%)	-----%-----					
7-9	75.50a	84.25a	93.50a	85.17a	90.17a	87.75a
9-11	83.50a	85.50a	84.00b	87.00a	81.50b	89.00a
11-13	84.58a	82.66a	88.50ab	86.66a	88.34ab	89.08a
KK (%)	20.77	9.79	8.31	9.17	7.81	10.10

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Kombinasi perlakuan KA awal dan kondisi ruang simpan menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap peubah indeks vigor pada periode simpan 0, 12, 16, 18, 20 dan 22 minggu (Tabel 4).

Hasil menunjukkan pada setiap periode pengamatan penurunan IV cenderung berfluktuatif pada setiap kombinasi faktor perlakuan. Penurunan indeks vigor secara tajam terlihat pada periode simpan 22 minggu. Benih yang disimpan pada kondisi kamar dengan KA awal 11-13% memiliki persentase indeks vigor terendah yaitu sebesar 22.67%. Copeland dan McDonald (2001) menyatakan bahwa kadar air benih yang terlalu tinggi mendorong terciptanya suatu kondisi yang mempercepat laju kerusakan benih akibat proses metabolisme.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi antara ruang simpan dan KA awal benih pada penyimpanan 0, 12, 16, 18, 20 dan 22 minggu terhadap tolak ukur indeks vigor

Ruang Simpan	Indeks vigor (%)			KK (%)
	KA awal (%)			
	7-9	9-11	11-13	
	-----0 minggu-----			
Kamar	96.50a	95.33a	95.00a	3.84
AC	95.50a	87.00b	95.50a	
	-----12 minggu-----			
Kamar	69.00c	79.50ab	76.00bc	7.18
AC	88.50a	79.33ab	86.67a	
	-----16 minggu-----			
Kamar	86.00a	78.00ab	72.00b	9.79
AC	79.00ab	71.00b	87.50a	
	-----18 minggu-----			
Kamar	72.67b	81.00ab	67.50b	10.96
AC	88.50a	71.00b	78.67ab	
	-----20 minggu-----			
Kamar	81.33a	74.00a	78.50a	11.14
AC	49.50c	59.50bc	96.50ab	
	-----22 minggu-----			
Kamar	36.67bc	34.67c	22.67d	13.9
AC	38.00bc	54.67a	44.67b	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris untuk periode simpan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Peubah Daya Berkecambah Selama Peyimpanan

Uji daya berkecambah menunjukkan kemampuan maksimum suatu lot benih untuk menghasilkan tanaman pada kondisi yang *favorable* (Ilyas 2012). Peubah daya berkecambah dinilai menggambarkan kondisi lot benih yang lebih seragam. Faktor tunggal ruang simpan berpengaruh nyata pada periode simpan 0, 8, 16, 18, dan 20 minggu. Faktor tingkat KA awal berpengaruh nyata pada periode 0, 6, 18 dan 20 minggu (Tabel 5).

Hasil menunjukkan bahwa benih yang disimpan pada kondisi kamar mulai mengalami kemunduran pada periode simpan 16 minggu, sedangkan benih yang disimpan pada kondisi ruang AC cenderung stabil hingga periode simpan 20 minggu. Suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan. Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibanding suhu tinggi. Dalam kondisi tersebut, viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama. Benih yang disimpan dengan tingkat KA awal sebesar 11-13% lebih cepat mengalami penurunan. Walters dan Towill (2000) menyatakan bahwa kadar air yang optimum untuk penyimpanan benih pepaya berkisar antara 9-11%. Penurunan daya berkecambah pada seluruh tingkat KA awal mulai terjadi saat periode simpan 18 minggu. Viabilitas benih masih tinggi pada ketiga tingkat KA awal hingga periode simpan 20 minggu dengan kisaran DB sebesar 80-89%. Viabilitas benih yang tetap tinggi pada kondisi simpan AC dengan rata-rata KA selama penyimpanan <8% (KA awal 7-9%) mengindikasikan bahwa benih

pepaya Callina termasuk benih ortodoks. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suhartanto *et al.* (2011).

Tabel 5. Pengaruh ruang simpan dan KA awal terhadap tolak ukur daya berkecambah benih pada periode simpan 0 sampai dengan 20 minggu

Perlakuan	Daya berkecambah benih pada periode simpan (minggu)					
	0	2	4	6	8	10
Ruang simpan	-----%-----					
Kamar	96.89a	94.83a	94.00a	94.67a	88.33b	93.33a
AC	94.33b	92.28a	94.17a	95.83a	94.50a	94.33a
KA awal (%)						
7-9	97.25a	91.00a	94.00a	99.00a	92.75a	95.75a
9-11	93.33b	95.12a	94.75a	93.50b	92.50a	92.50a
11-13	96.25ab	94.25a	93.50a	93.25b	89.00a	93.25a
KK (%)	3.09	6.13	4.99	3.40	5.93	3.16
	12	14	16	18	20	
Ruang simpan	-----%-----					
Kamar	92.33a	94.00a	79.94b	79.83b	79.83b	
AC	95.50a	96.17a	87.50a	91.50a	91.50a	
KA awal (%)						
7-9	95.25a	95.50a	87.25a	89.25a	89.25a	
9-11	95.25a	95.75a	82.50a	87.00ab	87.00ab	
11-13	91.25a	94.00a	81.42a	80.75b	80.75b	
KK (%)	5.08	4.93	8.31	8.09	8.09	

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris untuk periode simpan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 6. Pengaruh kombinasi antara ruang simpan dan kadar air awal benih pepaya Callina penyimpanan 22 minggu pada tolak ukur daya berkecambah

Ruang Simpan	Daya berkecambah (%)			KK (%)
	KA awal (%)			
	7-9	9-11	11-13	
	-----22 minggu-----			
Kamar	64.00a	64.67a	56.67b	5.13
AC	55.33b	65.00a	66.67a	

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$

Kombinasi antar kedua faktor berpengaruh nyata hanya periode simpan 22 minggu. Persentase daya berkecambah pada seluruh kombinasi perlakuan berkisar antara 55.33-66.67%. Daya berkecambah terendah terjadi pada benih yang disimpan pada kondisi kamar dengan KA awal 11-13% dan kondisi simpan AC dengan KA awal 7-9% (Tabel 6).

KESIMPULAN

Kemunduran viabilitas benih yang disimpan selama 22 minggu dengan peubah daya berkecambah terendah terdapat pada kombinasi perlakuan kondisi simpan kamar dan KA awal 11-13% (DB 55.67%) serta kondisi simpan AC dan

KA awal 7-9% (DB 55.33%). Kombinasi perlakuan lainnya memiliki tingkat viabilitas yang masih tinggi dengan kisaran DB antara 64.00-66.67%, sedangkan kemunduran vigor benih pada periode simpan yang sama dengan tolak ukur indeks vigor terendah terdapat pada kombinasi perlakuan kondisi simpan kamar dan KA awal 11-13% (IV 22.67%), sedangkan tertinggi pada perlakuan ruang AC dan KA awal 9-11% (IV 54.67%).

DAFTAR PUSTAKA

- Copeland, L.O., M.B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. 4th Ed. Massachusetts Kluwer Academic, US.
- Ilyas, S. 2012. Ilmu dan Teknologi Benih. Penerbit IPB Press, Bogor, ID.
- Justice, O.L., L.N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Roesli, R, penerjemah. Terjemahan dari: Principles and Practic of Seed Storage. Grafindo Persada, Jakarta, ID.
- Murniati, E., M. Sari, E. Fatimah. 2008. Pengaruh pemeraman buah dan periode simpan terhadap viabilitas benih pepaya (*Carica papaya* L.). *Bul.Agron.* 36(2):139-145.
- Oktaviani, L. 2012. Pengujian sifat benih pepaya (*Carica papaya* L.) dengan perlakuan penyimpanan suhu rendah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhartanto, M.R., R.R. Wulandari, S. Sujiprihatin. 2011. Benih pepaya (*Carica papaya* L.) : bersifat ortodoks ataukah intermediet?. Seminar Nasional Perhorti dengan tema Kemandirian Produk Hortikultura untuk Memenuhi Pasar Domestik dan Ekspor. Bandung 23-24 November 2011.
- Suketi, K., S. Sujiprihati, T.L. Handayani. 2010. Peningkatan kualitas buah pepaya melalui pengendalian penyerbukan. Seminar Nasional Perhorti dengan tema Reorientasi Riset untuk Mengoptimalkan Produksi dan Rantai Nilai. Denpasar 25-26 November 2011.
- Walters, C., L. Towill. 2000. Seeds and Pollen National Center for Genetic Resources Preservation. Preservation of Plant Germplasm Research. USDAARS, Fort Collins, CO.