

**APLIKASI PELAPIS BUAH SUGAR-ESTER BLEND KD-112 DAN SUHU
SIMPAN UNTUK MELINDUNGI BUAH PEPAYA ‘CALIFORNIA’
TERHADAP INFEKSI JAMUR *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.**

*[Applications of Sugar-Ester Blend KD-112 and Storage Temperature to Protect
‘California’ Papaya Fruits from Fungal Infection of Colletotrichum
gloeosporioides (Penz.) Sacc.]*

**Soesiladi E. Widodo¹, Suskandini R. Dirmawati², Zulferiyenni³, Rachmansyah
A. Wardhana⁴, Yuana Ariyanti¹**

¹Lab. Pascapanen Hortikultura, Jurusan Agronomi dan Hortikultura, ²Jurusan
Proteksi Tanaman, ³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35145, ⁴PT Great Giant Foods,
Terbanggi Besar, Lampung Tengah; E-mail: sestiwidodo@gmail.com

ABSTRACT

*‘California’ papaya is a relatively new-released papaya cultivar and dominating papaya markets in Indonesia. It has a very short shelf-life with a quickly decrease of fruit qualities. Anthracnose [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc] is one of its major postharvest disease. Postharvest treatments with a fruit coating of sugar ester blend KD-112 and low storage temperature are common practices in agroindustries other than papaya. This research objectives were to study the effects of fruit coating KD-112 and storage temperatures to the growth of *C. gloeosporioides* in vitro and in vivo in papaya fruits. Two paralel experiments of in vitro and in vivo were conducted in a completely randomized design of a 3 x 2 factorial design. The first factor was KD-112 (0, 7 and 14%), the second one was storage temperatures [room temperature (27-28 °C) and cooler one (16-18 °C)]. In the in vitro experiment, observations were made on a PDA substrat in petri dishes embeded with KD-112, and later inoculated with *C. gloeosporioides*. At the in vivo experiment, observations were made on papaya fruits inoculated with fungi *C. gloeosporioides*. The results showed that KD-112 did not significantly decrease the fungal growth of *C. gloeosporioides* both in vitro and in vivo, low storage temperature of 16-18 °C decreased significantly the fungal growth in vitro by 36.71% and reduced the disease severeness in vivo by 43.75%, but their interaction did not decrease significantly the fungal growth both in vitro and in vivo.*

Keywords: coating, fungi, papaya, postharvest, storage

ABSTRAK

Pepaya ‘California’ adalah kultivar pepaya yang relatif baru diperkenalkan kepada masyarakat dan mendominasi pasaran pepaya di Indonesia. Buahnya mempunyai masa simpan yang pendek dengan penurunan mutu buah yang sangat cepat. Antraknosa [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc] merupakan salah satu penyakit pascapanen yang utama. Perlakuan pascapanen dengan aplikasi pelapisan buah *sugar ester blend* KD-112 dan suhu-simpan dingin menjadi aplikasi yang umum dijumpai di bidang agroindustri selain pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk

mempelajari pengaruh KD-112 dan suhu-simpan dingin terhadap pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* *in vitro* dan *in vivo* pada buah pepaya. Dua percobaan *in vitro* dan *in vivo* dilakukan secara paralel di dalam rancangan teracak sempurna yang tersusun secara faktorial 3 x 2. Faktor I adalah KD-112 (0, 7 dan 14%), dan faktor II adalah suhu simpan [suhu ruang (27-28 °C) dan suhu dingin (16-18 °C)]. Pada *in vitro*, pengamatan dilakukan pada media PDA di dalam cawan petri yang diberi KD-112, dan kemudian diinokulasi dengan *C. gloeosporioides*. Pada *in vivo*, pengamatan dilakukan pada buah pepaya yang diinokulasi dengan *C. gloeosporioides*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KD-112 tidak mampu menurunkan secara nyata pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* baik *in vitro* maupun *in vivo*, suhu-simpan 16-18 °C secara nyata menurunkan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides in vitro* hingga 36,71% dan menurunkan tingkat keparahan penyakit *in vivo* hingga 43.75%, tetapi interaksi keduanya tidak mampu secara nyata menurunkan pertumbuhan jamur baik *in vitro* maupun *in vivo*.

Kata kunci: pelapisan, jamur, pepaya, pascapanen, penyimpanan

PENDAHULUAN

Buah pepaya (*Carica papaya* L.) adalah salah satu komoditas unggulan hortikultura yang memiliki nilai ekonomis penting di Indonesia. Kandungan air yang tinggi pada buah pepaya akan memicu timbulnya penyakit jika terjadi kerusakan secara mekanis. Terdapat beberapa patogen yang dapat menginfeksi buah papaya pascapanen, di antaranya adalah jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. yang menyebabkan penyakit antraknosa pada buah (Singh *et al.*, 2012).

Sugar ester blend KD-112 dikenal sebagai pelapis buah, khususnya pada agroindustri nanas. Widodo *et al.* (2016) juga merekomendasikan penggunaannya pada pascapanen pepaya. Sebagai biosurfaktan (Neta *et al.*, 2012), pengaruh utamanya adalah mampu menurunkan respirasi dan transpirasi, dan produksi etilen (Sumnu dan Bayindirli, 1997). Namun demikian, sampai saat ini belum terdapat informasi mengenai kemampuannya sebagai biopestisida untuk melindungi buah dari infeksi patogen pascapanen. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 terhadap pertumbuhan penyakit pascapanen.

Perlakuan suhu simpan dapat mengendalikan penyakit buah selama penyimpanan. Hal ini karena setiap mikroorganisme termasuk jamur memiliki kemampuan berbeda dalam beradaptasi dengan suhu. Perkembangan spora jamur akan melambat jika kondisi suhu tidak sesuai dengan kebutuhan jamur (Singh *et al.*,

2012) baik yang berada dalam media biakan (*in vitro*) maupun yang berada pada buah (*in vivo*). Sejauh ini belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui interaksi antara pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan sebagai upaya perlindungan buah dari jamur *C. gloeosporioides*. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai interaksi pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan yang dapat menekan perkembangan spora jamur sehingga penyakit dapat dikendalikan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempelajari (1) pengaruh *sugar ester blend* KD-112 dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* pada kondisi *in vitro* dan *in vivo*, (2) pengaruh suhu dingin dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* dan (3) pengaruh interaksi pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-September 2015.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pepaya 'California' stadium I (hijau semburat kuning), *sugar ester blend* KD-112, yang diperoleh dari PT Nusantara Tropical Farm (PT. NTF), Labuhan Ratu, Lampung Timur, dan inokulum jamur *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. KD-112 merupakan produk pelapis buah dari produsen *Pillipinas Kao Inc.*, Makati, Filipina yang diimpor dari Singapura.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Rancangan perlakuan disusun secara faktorial 3 x 2. Faktor pertama adalah konsentrasi *sugar ester blend* dengan taraf: 0 (K₀); 7 (K₁), dan 14% (K₂). Faktor kedua adalah suhu penyimpanan dengan taraf suhu ruang: 27-28 °C (T₀) dan suhu dingin 16-18 °C (T₁). Data diolah menggunakan sidik ragam dan selanjutnya nilai tengah antar perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 5% menggunakan program Statistix 8.

Penelitian dilaksanakan dengan dua tahap, yaitu secara *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian kemampuan *sugar ester blend* KD-112 dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. gloeosporioides* secara *in vitro* dilakukan dengan tahapan penyiapan media PDA, pembuatan inokulum *C. gloeosporioides*, pencampuran ekstrak *sugar ester blend* dalam media PDA kemudian dilakukan uji penghambatan koloni jamur *C. gloeosporioides* dengan cara mengukur panjang diameter koloni jamur yang tumbuh dalam media.

Pengujian keefektifan *sugar ester blend* dalam menekan keparahan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *C. gloeosporioides* pada buah pepaya secara *in vivo* dilakukan setiap hari dengan cara mengukur perkembangan gejala busuk yang muncul pada buah dengan skor. Skor tiap kategori serangan mengikuti ketentuan: 0= tidak bergejala, 1 = bercak ringan pada buah (1-19%), 2 = bercak sedang pada buah (mencapai 20%), 3 = bercak sedang disertai busuk ringan pada buah, 4 = bercak luas dan busuk pada buah (Hamdayanty *et al.*, 2012).

Pengukuran tingkat keparahan penyakit (KP) pada buah pepaya dihitung dengan rumus:

$$KP = \frac{\sum n.v}{n.V} \times 100\%, \text{ keterangan: KP = Keparahen Penyakit (\%); n = Sampel per}$$

kategori; v = Skor Keparahen; N = Jumlah sampel yang diamati; dan V = Skor tertinggi (Hamdayanty *et al.*, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara *in vitro* menunjukkan pengaruh tidak nyata *sugar ester blend* KD-112 terhadap pertumbuhan panjang diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* pada 12 HSP (Tabel 1). Namun, kecepatan pertumbuhan koloni jamur dalam media perlakuan dari awal waktu inokulasi hingga 12 hari pengamatan berbeda-beda pada setiap perlakuan (Gambar 1). Hal ini karena perbedaan kecepatan pertumbuhan koloni jamur berhubungan dengan masa inkubasi jamur yang dipengaruhi oleh media tumbuh dan suhu lingkungan (Davis *et al.*, 2005; TeBeest *et al.*, 1978).

Pengamatan secara *in vitro* pada suhu ruang menunjukkan pengaruh tidak nyata antara perlakuan *sugar ester blend* KD-112 dan perlakuan kontrol (Gambar

1A), sedangkan suhu dingin (16-18 °C) berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* secara *in vitro* sebesar 36,71% (Tabel 1). Pada pengamatan suhu dingin pengaruh perlakuan *sugar ester blend* 14% nyata hingga 6 HSP, namun pada 12 HSP tidak ada perbedaan nyata pada setiap perlakuan (Gambar 1B). Hal ini dipengaruhi oleh kecepatan pertumbuhan jamur dalam masa inkubasi, karena lamanya masa inkubasi akan meningkatkan persentase pertumbuhan jamur hingga waktu tertentu (Davis *et al.*, 2005). Alasan tersebut menjelaskan mengapa didapatkan hasil yang tidak nyata pada 12 HSP pengamatan (Tabel 1). Sebaliknya, Gambar 1 dan 2 menunjukkan pola kecepatan pertumbuhan jamur yang berbeda pada setiap perlakuan selama masa pengamatan.

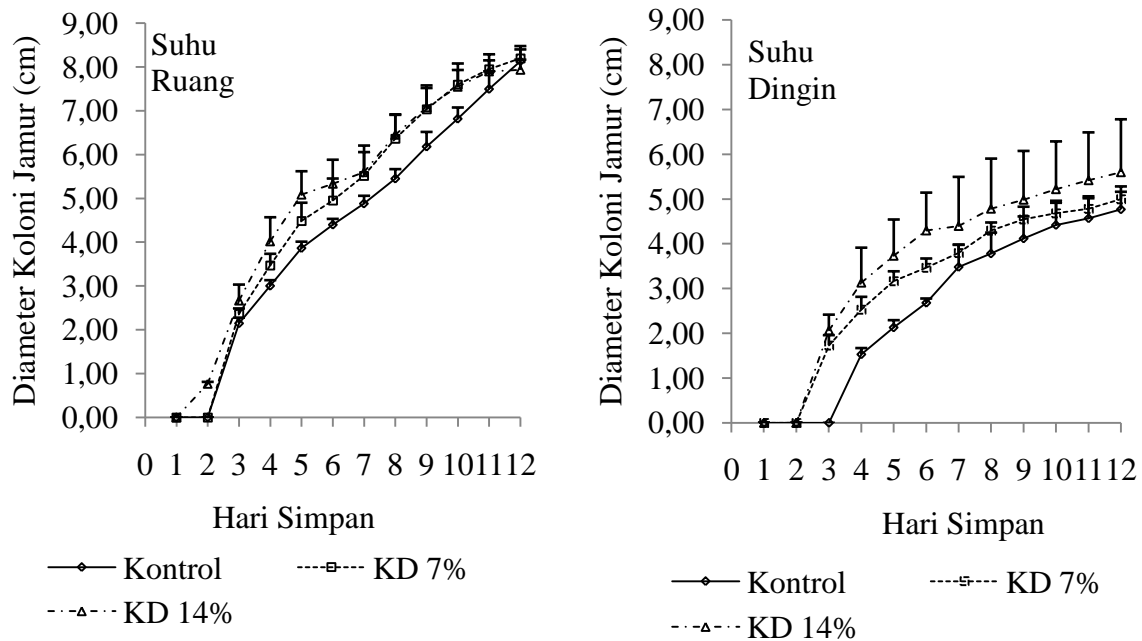
Tabel 1. Pengaruh *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan terhadap pertumbuhan panjang diameter koloni jamur *Colletotrichum gloeosporioides* secara *in vitro* dan persentase keparahan penyakit pada buah pepaya 'California' secara *in vivo* pada 12 HSP

Perlakuan	In Vitro	In Vivo
	Diameter Koloni Jamur (cm)	Keparahan Penyakit (%)
<i>Sugar ester blend</i> KD-112 (K):		
KD-112 0% (K0)	6,45 a	9,72 a
KD-112 7% (K1)	6,60 a	9,72 a
KD-112 14% (K2)	6,77 a	15,27 a
Suhu Simpan:		
Suhu Ruang (T0)	8,09 a	14,81 a
Suhu Dingin (T1)	5,12 b	8,33 b
KD-112 x Suhu Simpan:		
K0T0	8,13 a	11,11 b
K0T1	4,77 b	8,33 b
K1T0	8,20 a	11,11 b
K1T1	5,00 b	8,33 b
K2T0	7,93 a	22,22 a
K2T1	5,60 b	8,33 b

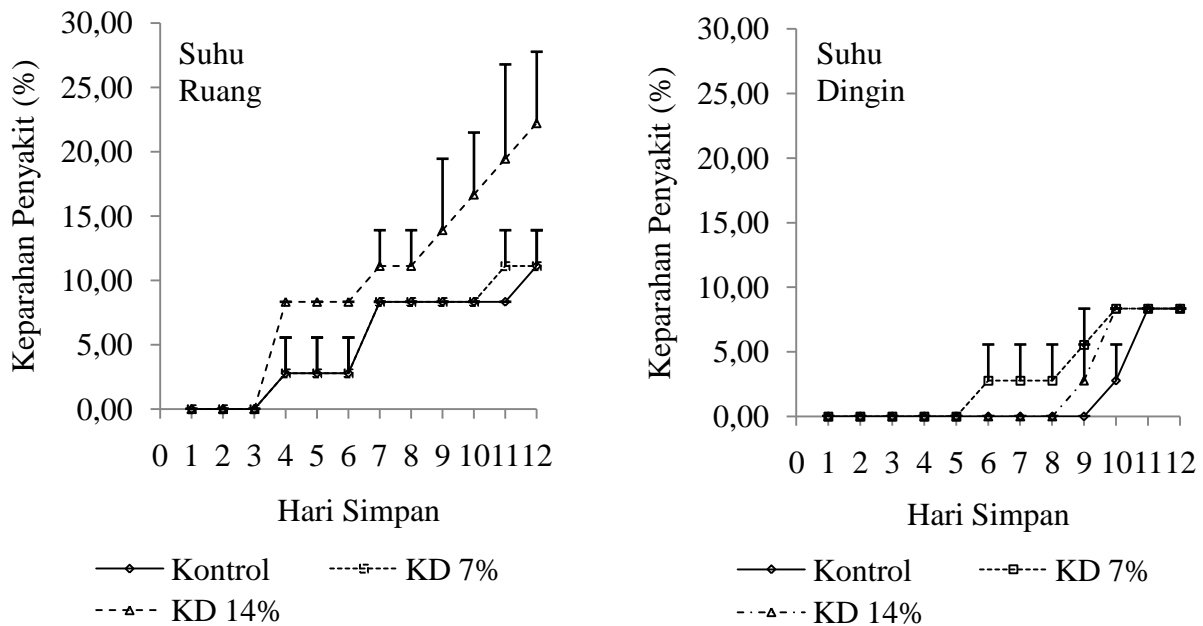
*Nilai sejalar yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

Hal yang sama didapatkan pada penelitian secara *in vivo*, bahwa perlakuan pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 7 dan 14% tidak nyata dalam menekan pertumbuhan penyakit antraknosa buah pepaya (Tabel 1), Gambar 2 menunjukkan buah pepaya yang disimpan dalam suhu ruang (27-28 °C) memiliki tingkat keparahan penyakit lebih tinggi dibanding buah yang disimpan dalam suhu dingin (16-18 °C).

Keparahan penyakit yang tinggi pada buah pepaya yang disimpan dalam suhu ruang diduga karena kondisi lembap antara lapisan kulit buah dan lapisan *sugar ester blend* KD-112. Buah pepaya termasuk ke dalam buah klimakterik yang tetap melakukan respirasi setelah dipanen. Uap air hasil transpirasi buah tertahan oleh lapisan *sugar ester blend* KD-112 sehingga menimbulkan kondisi yang lembap pada kulit buah.



Gambar 1. Pengaruh *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum gloeosporioides* secara *in vitro*



Gambar 2. Pengaruh *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan terhadap persentase keparahan penyakit antraknosa pada buah pepaya ‘California’ secara *in vivo*

Pada penelitian secara *in vivo*, perlakuan suhu dingin (16-18 °C) berpengaruh nyata dalam menekan tingkat keparahan penyakit hingga 43,75% lebih rendah dibanding buah yang disimpan dalam suhu ruang (Tabel 1). Selain itu, perlakuan suhu dingin mampu memperpanjang masa inkubasi jamur hingga 9 hari pada perlakuan kontrol, 8 hari pada perlakuan *sugar ester blend* KD-112 14% dan 5 hari pada perlakuan *sugar ester blend* KD-112 7% (Gambar 2).

Pada penelitian yang telah dilakukan, kombinasi perlakuan *sugar ester blend* dan suhu simpan tidak menunjukkan interaksi yang nyata secara *in vitro* dalam menghambat pertumbuhan panjang diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* (Tabel 1). Hal tersebut diduga karena pengaruh perlakuan *sugar ester blend* KD-112 yang dapat mempercepat masa inkubasi jamur secara *in vitro* (Gambar 1), karena kandungan gula yang terkandung dalam media perlakuan *sugar ester blend* dapat digunakan jamur sebagai nutrisi (Fuadi *et al*, 2015).

Pada penelitian secara *in vivo* juga tidak terdapat interaksi nyata antara *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan (Tabel 1). Kombinasi perlakuan *sugar ester*

blend KD-112 14% dan suhu ruang (K_2T_0) justru meningkatkan persentase keparahan penyakit hingga 100% jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa kandungan gula yang terdapat dalam *sugar ester blend* KD-112 dimanfaatkan jamur sebagai bahan makanan dan dapat mempercepat pertumbuhan jamur (Fuadi *et al.*, 2015), sehingga tidak dapat digunakan sebagai biopestisida. Atas dasar tersebut, maka perlu dilakukan pelapisan buah dengan bahan selain *sugar ester blend* KD-112 atau dengan mengaplikasikan fungisida yang ramah lingkungan dan aman. Seperti yang diungkapkan oleh Prusky *et al.* (1995) bahwa aplikasi fungisida berbahan aktif Prochloraz dapat mengendalikan infeksi patogen *C. gloeosporioides*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan: (1) pelapis buah *sugar ester blend* KD-112 tidak berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletrotrichum gloeosporioides* baik *in vitro* maupun *in vivo*, (2) perlakuan suhu dingin (16-18 °C) nyata menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides in vitro* sebesar 36,71% dan menurunkan keparahan penyakit *in vivo* sebesar 43,75%, dan (3) tidak terdapat interaksi nyata antara *sugar ester blend* KD-112 dan suhu simpan dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Riset Pengembangan Iptek Tahun Anggaran 2015 dan PT. Nusantara Tropical Farm, Labuhan Ratu, Lampung Timur, Indonesia, yang telah menyediakan bahan penelitian. Ucapan yang sama juga ditujukan kepada Dr. Agus Karyanto atas diskusi selama persiapan laporan penelitian dan manuskrip ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, K. E. R., S. J. Joseph, dan P. H. Janssen. 2005. Effects of growth medium, inoculums size, and incubation time on culturability and isolation of soil bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 71(2): 826-834. doi:10.1128/AEM.71.2.826-834.2005.
- Fuadi, A. M., H. Abdillah, A. Achmad, Danang E. P., dan A. Setiawan. 2015. Pengaruh kadar glukosa dan waktu inokulasi pada optimasi pembuatan enzim selulase dengan menggunakan jamur *Aspergillus niger* dan substrat kertas. Simposium Nasional RAPI XIV- 2015 FT UMS. Hlm. K186-K192.
- Hamdayanty, R. Yunita, N. N. Amin, dan T. A. Damayanty. 2012. Pemanfaatan kitosan untuk mengendalikan antraknosa pada pepaya (*Colletotrichum gloeosporioides*) dan meningkatkan daya simpan buah. *J. Fitopatol. Indonesia* 8(4): 97-102.
- Neta, N. A. S., J. C. S. Santos, S. O. Sancho, S. Radrigues, L. R. B. Goncalves, L. R. Rodrigues, dan J. A. Teixeira. 2012. Enzymatic synthesis of sugar esters and their potential as surface-actives stabilizers of coconut milk emulsions. *J. Food Hydrocolloids* 27: 324- 331.
- Prusky, D., H. D. Ohr, N. Grech, S. Camphell, I. Kobiler, G. Zauberman, dan Y. Fuchs. 1995. Evaluation of antioxidants butylated hydroxyanisole and fungicide prochloraz for control of post-harvest anthracnose of avocado fruit during storage. *Plant Disease* 79(8): 797-800.
- Singh, P., A. K. Mishra, dan N. N. Tripathi. 2012. Assessment of mycoflora associated with postharvest losses of papaya fruits. *J. Agric. Technol.* 8(3): 8(3): 961-968. [Http://www.ijat-aatsea.com](http://www.ijat-aatsea.com).
- Sumnu, G., dan L. Bayindirli. 1997. A review on preservation of fruits by sucrose polyester coatings. *GIDA* 22(3): 227- 232.
- TeBeest, D. O., G. E. Templeton, dan R. J. Smith, Jr. 1978. Temperature and moisture requirements for development of anthracnose on Northern Jointvetch. *Phytopathol.* 68: 389-393.
- Widodo, S. E., Zulferiyenni, S. R Dirmawati, R. A. Wardhana, N. Octavia, dan L. Cahyani. 2016. Effects of sugar ester blend coating of KD-112 and plastic wrapping on fruit shelf-life and qualities of 'California' papaya. *IIOABJ* 7(Suppl 1): 569-572.