

**Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa yang Disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum* sp.pada Cabai (*Capsicum annuum* L.)**

**Effectiveness of *Carica papaya* Leaf Extract in Controlling Anthracnose Diseases Caused by *Colletotrichum* sp.on Red Chilli (*Capsicum annuum* L.)**

**Yulianty, Lande ML, Handayani TT**

*Department of Biology, Faculty of Mathematics and Sciences, University of Lampung Bandar Lampung*

Yulianty, Lande ML, Pandayani TT. 2018 – Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa yang Disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum* sp. pada Cabai (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Mikologi Indonesia 2(1), 49–55.

**Abstrak**

Cabai merupakan salah satu komoditas taaman yang sangat penting dan banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Namun produksi buai cabai menurun karena serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Salah satu cara untuk mengendalikan penyakit ini yaitu dengan menggunakan ekstrak daun tumbuhan seperti *Carica papaya* L. Adapun tujuan dari peneitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh getah pepaya yang berasal dari daun dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. dan menentukan konsentrasi yang optimum dari daun pepaya dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Colletotrichum* sp. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak daun pepaya : 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pepaya 5% mampu memperlambat munculnya gejala serta mampu menurunkan intensitas serangan dan susutnya bobot buah cabai.

**Kata Kunci** – gejala – intensitas serangan –susut bobot buah

**Abstract**

Chili is one of the most important and widely needed plant commodities by the community. However, the production of chili pepper decreases due to a disease that attacks caused by the fungus *Colletotrichum* sp. One of ways to control this disease is by using plant leaf extracts such as *Carica papaya* L. The purpose of this study is to determine the effect of *C. papaya* leaf extract in controlling anthracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum* sp. and determine the optimum concentration of *C. papaya* leaf extract in suppressing growth and development of the fungus *Colletotrichum* sp. The design used in this study was Completely Randomized Design (RAL) with 6 treatments were concentration of papaya leaf extract: 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and 5%. Analysis of variance was conducted and continued with LSD test at 5% significant level. The results of this study indicate that the 5% concentration of *C. papaya* leaf extracts able to slow the emergence of symptoms and able to reduce the intensity of attacks and the loss of fruit weight of chili.

**Key words** – attacks intensity – symptoms – fruit weight loss

## Pendahuluan

Tanaman cabai mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan banyak dibudidayakan oleh petani yang berwawasan luas dengan orientasi agribisnis yang menjanjikan keuntungan yang cukup besar. Di Indonesia cabai banyak dijual di pasar-pasar tradisional, warung-warung pinggir jalan maupun di supermarket modern yang berada di kota-kota besar. Cabai yang dalam bahasa ilmiahnya disebut *Capsicum annuum* L. bukan merupakan tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Benua Amerika, tepatnya Amerika Tengah dan Selatan serta Meksiko. Tanaman cabai cukup banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya di tanah-tanah sawah dan tanah-tanah tegalan yang mendapatkan sinar matahari yang cukup. Pada umumnya cabai ditanam oleh petani sebagai tanaman musiman yang berorientasi bisnis (Warisno & Diharja 2010).

Salah satu faktor pembatas dalam produksi buah cabai adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur. Antraknosa adalah penyakit terpenting yang menyerang cabai di Indonesia. Penyakit ini menyerang tanaman pada semua tahap pertumbuhan atau pada saat panen. Gejala yang ditimbulkan berupa bercak dapat mencapai 30 mm. Penyakit ini disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Empat jenis *Colletotrichum* yang menyebabkan penyakit ini adalah *C. gloeosporioides*, *C. capsici*, *C. acutatum* dan *C. Siamense* (Cerkaukas 2004, Suwannarat *et al.* 2017). *Colletotrichum* yang banyak menyerang buah cabai di Lampung adalah *C. capsici* dan *C. gloeosporioides* (Yulianty 2005).

Pengendalian penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur selama ini dapat dilakukan dengan cara pemberian fungisida sintetik. Namun pemberian fungisida sintetik yang terus menerus dapat menimbulkan resistensi patogen, merusak lingkungan dan berbahaya bagi pengguna (Wudianto 2004). Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas, diperlukan suatu upaya untuk pengendalian penyakit dengan menggunakan fungisida alami. Pengendalian seperti itu disebut pengendalian penyakit tumbuhan secara hayati, suatu pengendalian yang tidak akan mencemari lingkungan.

Salah satu tumbuhan yang perlu digali potensinya sebagai fungisida alami adalah *C. papaya*. Kegunaan pepaya cukup beragam dan hampir semua bagian tanaman pepaya mengandung papain yang merupakan enzim protease yang dapat menguraikan protein (Amri & Mamboya 2012). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Purnomo (2008), perobatan getah pepaya yang berasal dari buah pepaya betina IPB-10 mampu menurunkan serangan jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa. Namun penggunaan daun pepaya untuk mengendalikan penyakit antraknosa belum banyak dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. dan menentukan konsentrasi yang optimum dari ekstrak daun pepaya dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Colletotrichum* sp.

## Metode Penelitian

### Pembuatan biakan murni jamur *Colletotrichum* sp.

Buah cabai yang terkena antraknosa diambil dari pasar induk Jatimulyo, Lampung Selatan, dimasukkan ke dalam plastik, diberi label tanggal, lokasi dan nama kolektor. Di Laboratorium, permukaan buah cabai disterilisasi dengan alkohol. Setelah kering antara bagian yang sakit dan sehat dipotong  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  cm. Kemudian potongan cabai diletakkan dalam cawan petri yang telah berisi media PDA. Jamur yang tumbuh pada media PDA dikubasi selama 5 hari dan dipindahkan kembali ke cawan petri sampai diperoleh isolat murni dan diidentifikasi untuk menentukan jenis *Colletotrichum* sp.

### **Pembuatan Suspensi Konidia Jamur**

Biakan jamur yang telah ditumbuhkan pada media PDA yang berumur 5 hari diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml aquades steril. Kemudian dihomogenkan dengan vorteks mixer selama beberapa menit. Suspensi jamur kemudian diambil dengan pipet volumetri. Selanjutnya dilakukan pengenceran sehingga diperoleh kepadatan konidia jamur  $10^6$ . Dilakukan berulang-ulang sehingga diperoleh stok suspensi konidia.

### **Pembuatan ekstrak daun pepaya**

Daun pepaya diambil sebanyak 100 gram, kemudian digerus dengan mortar ditambah air sebanyak 100 ml. Campuran tersebut disaring sampai terbentuk larutan stok. Larutan stok yang ada kemudian dibuat 5 konsentrasi yaitu 0% (kontrol), 1%, 2%, 3%, 4%, 5%.

### **Inokulasi jamur *Colletotrichum* sp.**

Untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun pepaya dalam meningkatkan ketahanan buah cabai terhadap penyakit antraknosa dilakukan dengan cara buah cabai yang sehat dan berwarna merah yang berasal dari pasar induk Jatimulyo, Lampung Selatan dibawa ke laboratorium dan permukaannya dibersihkan dengan alkohol 70%. Setelah kering, buah cabai disemprot dengan suspensi konidia jamur *Colletotrichum* sp. dan diletakkan dalam bak plastik dan didiamkan selama 30 menit, kemudian buah cabai tersebut direndam dalam ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi masing-masing 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% selama 10 menit dan ditutup selama 1 hari untuk menghindari kontaminasi, setelah satu hari bak plastik dibuka dan diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari. Tiap hari dilakukan pengamatan terhadap gejala yang muncul dan perkembangan penyakit antraknosa. Tiap perlakuan diulang sebanyak lima kali dan setiap ulangan terdiri dari sepuluh cabai.

### **Parameter Pengamatan**

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah awal muncul gejala, intensitas serangan, susut bobot buah. Awal muncul gejala merupakan waktu yang diperlukan patogen untuk melakukan infeksi dihitung berdasarkan waktu gejala pertama muncul pada buah cabai setelah inokulasi. Gejala yang muncul berupa bercak yang terdapat pada buah cabai.

Intensitas Serangan *Colletotrichum* sp. dihitung berdasarkan skor luas bercak, kemudian diidentifikasi berdasarkan kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit, yaitu:

$$IS = \frac{\sum(n \times V)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan

IS= Intensitas serangan

n = jumlah buah setiap kelas bercak

V = nilai skor setiap kelas bercak

N = jumlah buah yang diamati

Z = nilai skor kelas luas bercak yang tertinggi

Nilai skor setiap kelas bercak :

0 = Tidak ada bercak

1 = 0 % < Persentase Bercak < 10 %

2 = 10 % < Persentase Bercak < 25 %

3 = 25 % < Persentase Bercak < 50 %

4 = 50 % < Persentase Bercak < 75 %

5 = 75% < Persentase Bereak > 75%

Pengukuran susut bobot dilakukan dengan menimbang buah cabai sebelum dan sesudah pematangan dengan rumus:

$$\% B = \frac{b1-b2}{b1} \times 100\%$$

Keterangan:

%B = Persentase susut bobot buah  
b1 = bobot awal  
b2 = bobot akhir

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang digunakan adalah A0 (0%), A1 (1%), A2 (2%), A3 (3%), A4 (4%), dan A5 (5%)

### Hasil

Hasil penelitian yang diperoleh dengan parameter awal muncul gejala, Intensitas Serangan, dan penyusutan bobot buah adalah sebagai berikut:

#### Awal munculnya gejala jamur *Colletotrichum* sp.

Tabel 1 Rerata awal muncul gejala serangan jamur *Colletotrichum* sp. pada buah cabai (*Capsicum annuum* L.)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Awal muncul gejala (hari)
A0	2,8 abcd
A1	3,2 ab
A2	2,8 abcd
A3	1,8 cde
A4	2,3 abede
A5	3,2 ab

Keterangan: huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT  $\alpha$  0,05

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa awal muncul gejala serangan jamur *Colletotrichum* sp. yang paling lambat terdapat pada perlakuan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 1% (A1) dan konsentrasi 5% (A5) yaitu 3,2 hari. Awal munculnya gejala yang terbesar menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya mampu menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. yang ditandai dengan munculnya bereak pada cabai. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara pemberian ekstrak daun pepaya dengan tanpa pemberian ekstrak. Awal muncul gejala lebih cepat yang terdapat pada konsentrasi 3% (A3).

#### Intensitas Serangan Jamur *Colletotrichum* sp.

Intensitas Serangan berkaitan dengan kemampuan jamur *Colletotrichum* sp. dalam menyerang mang. Besarnya intensitas serangan pada cabai dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya tidak memberikan pengaruh terhadap intensitas serangan jamur *Colletotrichum* sp. Besarnya intensitas serangan di atas terlihat bahwa intensitas serangan yang tertinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak daun pepaya 3% (A3) yaitu sebesar 71%. Bila dibandingkan dengan tanpa pemberian ekstrak daun pepaya (konsentrasi 0%) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibanding konsentrasi 1% (A1), 2% (A2), 4% (A4) dan A5 (5%). Intensitas Serangan yang

terendah ditunjukkan pada konsentrasi 5% (A5) yaitu sebesar 59%. Menurunnya intensitas serangan ini membuktikan adanya kandungan enzim yang terdapat pada daun pepaya yang mampu menahan serangan jamur *Colletotrichum* sp.

Tabel 2 Rerata Intensitas Serangan jamur *Colletotrichum* sp. pada buah cabai (*Capiscum annuum* L.)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Intensitas Serangan (%)
A0 (0%)	66
A1 (1%)	63
A2 (2%)	65
A3 (3%)	71
A4 (4%)	64
A5 (5%)	59

#### Susut Bobot Buah Cabai

Hasil penelitian menunjukkan nilai penyusutan bobot buah cabai yang bervariasi. Penyusutan bobot buah dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Rerata persentase penyusutan bobot buah cabai (*Capiscum annuum* L.)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Penyusutan Bobot Buah cabai (%)
A0 (0%)	23,16
A1 (1%)	18,37
A2 (2%)	22,81
A3 (3%)	21,37
A4 (4%)	26,18
A5 (5%)	19,97

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap penyusutan bobot buah cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan besarnya susutnya bobot buah cabai memiliki nilai yang bervariasi. Tabel 3 di atas memperlihatkan nilai penyusutan bobot buah cabai yang terbesar terdapat pada buah cabai yang diberi ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 4% (A4) yaitu sebesar 26,18% (A4), sedangkan penyusutan bobot buah cabai yang terkecil terdapat pada konsentrasi 1% (A1) yaitu sebesar 18,37%. Penyusutan bobot buah cabai ini tidak berbeda jauh dengan perlakuan ekstrak daun pepaya konsentrasi 5% (A5) yaitu sebesar 19,97%.

#### Pembahasan

Awal muncul gejala ditunjukkan dengan adanya bercak yang terdapat pada buah cabai. Awal munculnya gejala yang paling lama terdapat pada perlakuan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 1% (A1) dan konsentrasi 5% (A5). Perlakuan ekstrak daun pepaya ini membuktikan bahwa ekstrak daun pepaya mampu memperlambat munculnya gejala yang berupa bercak pada buah cabai yang disebabkan jamur *Colletotrichum* sp. Hal ini berbeda pada cabai tanpa perlakuan ekstrak daun pepaya (A0) yang menunjukkan awal muncul gejala yang lebih cepat dibanding A1 dan A5. Berbeda pada perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya konsentrasi 3% (A3) menunjukkan awal muncul gejala yang paling cepat dibanding perlakuan yang lain. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut belum optimum dalam menimbulkan gejala berupa bercak pada buah cabai. Menurut Agrios (1997), infeksi dari

suatu patogen ditandai dengan timbulnya bagian-bagian yang berubah warna, bentuk, atau nekrosis pada tumbuhan inang. Gejala tersebut mungkin mengalami perubahan secara terus menerus dari setiap tingkat perkembangannya sampai keseluruhan tumbuhan mati atau gejala tersebut mungkin berkembang sampai tingkat tertentu dan kemudian hampir tidak mengalami perubahan selama sisa musim tanam tersebut. Menurut Kim *et al.* (1999), munculnya gejala yang berupa bercak pada buah cabai dapat disebabkan karena terbentuknya appresorium yang dimiliki oleh jamur *Colletotrichum* sp. sehingga mampu menembus jaringan inang. Selanjutnya akan terbentuk tabung infeksi yang akan memanjang yang mengindikasikan keberhasilan infeksi dan kolonisasi atau pembentukan bercak pada jaringan inang.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap besarnya intensitas serangan jamur *Colletotrichum* sp. Adanya enzim protease yang terdapat pada ekstrak daun pepaya belum mampu merombak protein yang terdapat pada jamur *Colletotrichum* sp, karena jamur ini selain menghasilkan metabolit sekunder, juga menghasilkan toksin yang mampu menyerang inang dengan baik (Jayawardena *et al.* 2016). Hal ini didukung oleh pernyataan Rajamanickam & Sethuraman 2017, bahwa aktivitas jamur *Colletotrichum* sp. dalam menyerang jaringan inang berkaitan dengan adanya toksin yang dihasilkan oleh jamur tersebut. Menurut Raj *et al.* (2012), *Colletotrichum* sp. menghasilkan enzim pektinolitik yang mampu mendegradasi dinding sel inang.

Zat aktif yang terdapat dalam daun pepaya adalah papain, dimana papain merupakan enzim yang bersifat proteolitik yang mampu merombak protein dari patogen (Zusfahair *et al.* 2014). Namun pemberian ekstrak daun pepaya ini belum efektif dalam meningkatkan intensitas serangan. Hal ini diduga pemberian ekstrak daun pepaya hanya mampu membunuh patogen pada permukaan inang dan belum mampu membunuh patogen yang terdapat di dalam jaringan inang.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya dalam penyusutan bobot buah cabai. Tidak berpengaruhnya ekstrak daun pepaya dalam penyusutan bobot buah disebabkan karena jamur *Colletotrichum* sp. memiliki pektinase yang mampu mendegradasi dinding sel inang dan adanya toksin yang berupa koleototrisin yang dapat merusak bagian sel dan jaringan inang sehingga dapat mempercepat kerusakan buah dan meningkatnya proses respirasi pada buah (Nurmayulis *et al.* 2013). Namun demikian penyusutan bobot buah berfluktuasi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun pepaya. Penyusutan bobot buah cabai yang terbesar terdapat pada buah cabai yang diberi ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 4% (A4) yaitu sebesar 26,18%, sedangkan penyusutan bobot buah yang terkecil ditemukan pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun pepaya konsentrasi 1% (A1) yaitu 13,57%. Namun dilihat dari besarnya intensitas serangan, konsentrasi 1% (A1) menunjukkan nilai yang lebih besar intensitas serangannya dibanding konsentrasi ekstrak daun pepaya 5% (A5). Penyusutan bobot buah cabai pada penelitian ini diduga disebabkan oleh aktivitas jamur *Colletotrichum* sp. dan aktivitas pematangan buah. Pada proses pematangan buah terjadi peningkatan respirasi pada buah, sehingga jamur akan lebih cepat mendegradasi dinding sel permukaan buah. Menurut Yanasfi (2008), pada saat tumbuhan diinfeksi oleh patogen, umumnya laju respirasi meningkat, berarti jaringan yang terserang patogen menggunakan cadangan karbohidratnya lebih cepat dibanding dengan jaringan yang sehat.

Sebagai kesimpulan dari penelitian ini dapat dinyatakan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh terhadap awal munculnya gejala, namun tidak memberikan pengaruh terhadap persentase serangan, dan penyusutan bobot buah cabai. Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang terbaik dalam menekan perkembangan jamur *Colletotrichum* sp adalah konsentrasi 5% (A5).

**Pustaka**

- Amri E, Manboya F. 2012 – Papain, A Plant Enzyme of Biological Importance : A Review. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology* 8(2), 99–104.
- Agrios GN. 1997 – *Plant Pathology*. 4<sup>th</sup> edition. Academic Press. New York.
- Cerkaukas R. 2004 – Anthracnose. AVRDC, Taiwan.
- Jayawardena RS, Li XH, Liu M, Zhang W, Yan JY. 2016 – *Colletotrichum*: Biological Control, Biocatalyst, Secondary Metabolites and Toxins. *Mycosphere* 7(8), 1164–1176.
- Kim KD, Oh BJ, Yang J. 1999 – Differential Interactions of a *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate With Green and Red Pepper Fruits. *Phytoparasitica* 27(2), 1–10.
- Nurmayulis, Syabana MA, Syafendra Y. 2013 – Pengendalian Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Cabai Merah Dengan Beberapa Bakteri Sebagai Agen Biokontrol. *Jur. Agroekoteknologi* 5(1), 33–44.
- Purnomo D. 2008 – Aplikasi Getah Dua Genotipe Pepaya Betina Sebagai Biofungisida Untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Butl & Bisby) Pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Raj TS, Christopher DJ, Suji HA. 2012 – Production of cell wall degrading enzymes by *Colletotrichum capsici* causing fruit rot of Chillies. *Annals of Plant Protection Sciences* 20(1), 177–180.
- Rajamanickam, Sethuraman K. 2017 – Physiology and Effect of Toxin Produced by the *Colletotrichum capsici* causing Anthracnose of Chili (*Capsicum annum* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 5(4), 1831–1834.
- Suwannarat S, Steinkellner S, Songkumarn P, Sangchote S. 2017 – Diversity of *Colletotrichum* spp. Isolated from Chilli Pepper Fruit Exhibiting Symptoms of Anthracnose in Thailand. *Mycological Progress* 16(7), 677–686.
- Warisno, Dahana K. 2010 – Peluang Usaha dan Budidaya Cabai. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wudianto R. 2004 – Petunjuk Penggunaan Pestisida . 2004. Penebar Swadaya. Jakarta
- Yulianty. 2005 – Penentuan Jenis dan Pengujian Suhu Bagi Pertumbuhan Jamur Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai (*Capsicum* spp.) Yang berasal Dari Perkebunan Cabai di Lampung. Seminar Nasional dan Rapat Tahunan XVII Bidang MIPA Tahun 2005. 18-19 Juli 2005. PMIPA FKIP Universitas Jambi.
- Yunasfi. 2008– Patogen Dan Gangguan Terhadap Proses Fisiologis Pohon. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Zulfahrur, Ningsih DN, Habibah FN. 2014 – Karakterisasi Papain dari Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Molekul* 9, 44–55.