



## BIOLOGY OF PAPAYA MEALY BUG *Paracoccus marginatus* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) IN CASSAVA (*Manihot utilissima* Pohl).

Husni<sup>1</sup>, Nur Pramayudi<sup>1</sup>, Mutia Faridah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2</sup> Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

**Abstract:** The biology of papaya mealy bug (*Paracoccus marginatus*) in the cassava (*Manihot utilissima*) had been studied at the Plant Protection Laboratory of the Agriculture Faculty of Syiah Kuala University. The purpose of this study was to investigate the biology of *P. marginatus* on the cassava leaves. The result showed that the insect development time on cassava leaves were:  $8.0 \pm 0.79$  days for egg stage,  $5.3 \pm 0.67$  days for first instar nymph,  $5.5 \pm 0.84$  days for the second instar of female nymph,  $5.3 \pm 0.50$  days for the second instar of male nymph,  $5.4 \pm 0.51$  days for the third instar of female nymph, and  $3.6 \pm 0.52$  days for the third instar of male nymph (pre pupa), respectively. The development time of IV instar of male nymf (pupa) was  $56,6 \pm 0,58$  days. The development time of the adult stage for female and male progeny were  $14 \pm 1,24$  days and  $43,3 \pm 0,58$  days. The life cycle of female and male were  $31,8 \pm 3,83$  days and  $27,8 \pm 1,87$  days, and the average number of eggs in each ovisac was 413, respectively.

**Key words:** *Paracoccus marginatus*, *Manihot utilissima*, life cycle, developmental time, ovisac

### PENDAHULUAN

Kutu putih (*Paracoccus marginatus*) merupakan hama baru yang menjadi masalah penting pada pertanaman ubi kayu di Indonesia. Hama ini dikenal dengan nama hama kutu putih pepaya. Serangga ini diketahui keberadaannya pertama kali pada bulan Mei 2008 pada tanaman pepaya di Kebun Raya Bogor, Jawa Barat (Rauf, 2008).

*P. marginatus* merupakan serangga asli dari wilayah Neotropik seperti Belize, Kosta Rika, Guatemala, dan Meksiko (Miller & Miller., 2002). Di daerah asalnya serangga ini tidak menjadi masalah serius karena terdapat musuh alami endemik di wilayah tersebut (Walker *et al.*, 2003). Sejak tahun 1994 *P. marginatus* tercatat telah berada di 14 negara Karibia, dan pada tahun 1998 telah ditemukan di Florida. Kemudian serangga ini menyebar ke wilayah Pasifik yaitu Kepulauan Guam (2002), Republik

Palau (2003), Kepulauan Hawaii, (2004-2006) dan kepulauan Mariana (2005). Di wilayah tersebut, serangga ini menjadi masalah serius akibat tidak terdapatnya musuh alami (Walker *et al.*, 2003; Muniappan *et al.*, 2006; dan Heu *et al.*, 2007). Di wilayah Asia Tenggara, dilaporkan bahwa serangga ini diketahui keberadaannya pertama kali pada bulan Mei 2008 pada tanaman pepaya di Kebun Raya Bogor (Muniappan *et al.*, 2006).

Direktorat Jendral Hortikultura (22 September 2008) melaporkan bahwa kutu putih ini telah terdeteksi di Kabupaten dan Kota Bogor, Kabupaten Sukabumi, dan Depok Provinsi Jawa Barat. Selain itu telah ditemukan juga di wilayah DKI Jakarta dan Banten (Sartiarni *et al.*, 2009). Menurut Miller dan Miller (2000) hama ini memiliki lebih dari 25 spesies tanaman inang yang bernilai ekonomi, diantaranya tanaman pepaya, ubi kayu, jarak pagar, tomat, melon, alpukat dan kembang sepatu. Selain itu

hama ini juga menyerang tanaman jambu, jagung dan akasia.

Menurut Rauf (2009), penyebaran hama ini biasanya melalui beberapa jenis tanaman hias impor, seperti plemiera, hibiscus, acalypha, dan beberapa jenis tanaman hias lainnya. Kutu putih pepaya juga menyerang beberapa komoditas buah-buahan tropis, sayur-sayuran, tanaman hias dan tanaman perennial (Miller & Miller., 2002).

Salah satu komoditas penting yang diserang oleh hama ini adalah tanaman ubi kayu. Akibat keberadaan serangga ini, maka tanaman ubi kayu dan komoditas buah-buahan tropis, sayur-sayuran dan beberapa tanaman hias akan menjadi rentan terhadap serangan hama ini. Padahal di satu sisi, Indonesia merupakan salah satu produsen ubi kayu, pepaya dan beberapa tanaman hias. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, telah dilakukan penelitian tentang biologi *P. marginatus* pada tanaman ubi kayu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi kutu putih pepaya, *P. marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) pada tanaman ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl). Apabila biologi kutu putih *P. marginatus* telah diketahui, maka informasi tersebut dapat digunakan dalam mengambil keputusan untuk melakukan pengendalian hama ini.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darusalam Banda Aceh. Kegiatan penelitian dilakukan mulai dari bulan Agustus – Desember 2011.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah stek ubi kayu yang berukuran panjang 20-25cm, polibag, kain kasa dan serangga kutu putih *P. marginatus* yang diperoleh dari lapangan dan diperbanyak di laboratorium. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah kurungan serangga yang terbuat dari plastik mika, kain

kasa, kuas, mikroskop binokuler, counter dan jarum ose.

### **Metode Penelitian**

#### **Tanaman Inang**

Tanaman ubi kayu ditanam dengan menggunakan stek dalam polybag berukuran 25cm x 25cm dengan media tanam berupa tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Tanaman dapat dijadikan sebagai inang setelah tanaman berumur sekitar 2 bulan. Jumlah tanaman inang yang digunakan untuk pengamatan sebanyak 10 tanaman ubi kayu.

#### **Kurungan Serangga**

Kurungan serangga berbentuk tabung yang terbuat dari plastik mika dengan ukuran panjang 15 cm dan diameter 10 cm, kemudian alas kurungan serangga ditutup dengan kain tricot.

#### **Investasi *P. marginatus***

Kutu putih yang digunakan dalam penelitian ini merupakan generasi kedua. Diperoleh dengan cara mengambil satu kantong telur (*ovisac*) *P. marginatus*, kemudian kantong telur tersebut diletakkan di atas daun ubi kayu. Kemudian daun ubi kayu yang telah diinokulasikan telur *P. marginatus* dibungkus dengan plastik mika dan ditutup dengan kain kasa. Setelah telur menetas diambil 10 ekor dan dipindahkan ke daun yang lain pada tanaman yang sama.

#### **Biologi *Paracoccus marginatus***

Pengamatan biologi *P. marginatus* meliputi waktu perkembangan mulai stadium telur hingga imago. Waktu mengamati perkembangan hama kutu putih pepaya, *P. marginatus*, maka diambil 10 imago sebagai sampel, jumlah ulangan keseluruhan sebanyak 10 kali ulangan. Waktu perkembangan yang diamati meliputi stadia telur, nimfa instar I, II, III, pupa (jantan) dan imago. Pengamatan dilakukan setiap hari sekali dengan mengamati secara kasat mata setiap perkembangan stadia *P. marginatus* dengan menggunakan kaca pembesar.

#### **Jumlah telur dalam satu ovisac**

Imago *P. marginatus* betina hasil biakan pada tanaman ubi kayu, terus dipelihara hingga imago mati. Untuk mengamati jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor imago betina, maka satu kantung telur (ovisac) dibuka, kemudian dihitung jumlah telur yang ada dalam satu ovisac tersebut dengan menggunakan counter dan diamati dibawah mikroskop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Biologi *Paracoccus marginatus*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tahapan perkembangan *P. marginatus* antara betina dan jantan. Individu betina mengalami

paurometabola (metamorphosis bertingkat), yaitu terdiri dari stadium telur, nimfa yang terdiri dari instar pertama hingga instar ketiga dan imago. Individu jantan mengalami holometabola (metamorfosis sempurna), yaitu terdiri dari stadium telur, nimfa yang terdiri dari instar pertama, instar kedua, instar ketiga yang disebut pra-pupa, dan instar keempat berupa pupa, kemudian stadium imago. Serangga betina tidak mempunyai sayap, sedangkan serangga jantan memiliki sepasang sayap. Adapun waktu perkembangan *P. marginatus* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Waktu Perkembangan (hari) *P. marginatus* pada tanaman ubi kayu *M. utilissima* Pohl.

Stadium	Betina		Jantan		Populasi
	X <sup>a</sup> ± SD <sup>a</sup>				
Telur	8.2 ± 0.79				
Nimfa					
	Instar 1	5.3 ± 0.67			100
	Instar 2	5.5 ± 0.84	5.3 ± 0.50		100
	Instar 3	5.4 ± 0.51	3.6 ± 0.52		95
	Instar 4 (pupa)	-	5.66 ± 0.58		9
Imago		14 ± 1.24	4.33 ± 0.58		90
Siklus hidup		38.4 ± 4.05	32.3 ± 3.64		90

Keterangan:

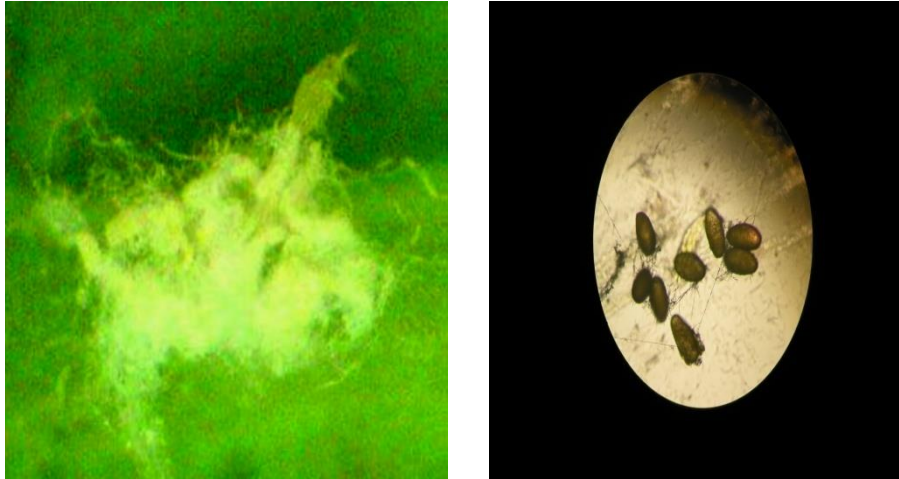
x : Rata-rata waktu perkembangan

SD : Standar deviasi

### Stadium Telur

Telur *P. marginatus* berbentuk bulat berwarna kuning kehijauan dan ditutupi oleh massa seperti kapas dan akan menetas dalam waktu 10 hari setelah diletakkan. Telur diletakkan secara berkelompok dalam sebuah kantung (ovisac), kantung telur terbuat dari benang-benang lilin yang sangat lengket mudah melekat pada permukaan daun, dan dapat diterbangkan angin. Telur yang tidak berhasil menetas akan berubah warnanya setelah satu hari menjadi agak kehitaman

sedangkan telur yang berhasil menetas berwarna kuning tua. Imago betina sewaktu meletakkan telur posisi abdomen ditekukkan ke bawah dan ovipositor tegak lurus pada permukaan tanaman. Lalu telur diletakkan pada bagian bawah permukaan tanaman. Setelah meletakkan telur yang pertama, imago *P. marginatus* bergerak sedikit untuk melakukan proses peletakan telur berikutnya. Pada pengamatan perkembangan stadium telur *P. marginatus* pada tanaman ubi kayu rata-rata lama stadium telur adalah 8.2 ± 0.79 hari.



Gambar 2. (a) Kantung telur (*ovisac*) (b) Telur *P. marginatus*

### **Nimfa Instar Pertama**

Stadium nimfa instar pertama disebut dengan *crawler*, aktif bergerak mencari tempat makan disekitar tulang daun yang merupakan salah satu letak jaringan floem tanaman yang mengangkut sari-sari makanan hasil fotosintesis (Amarasekare *et al.*, 2008). Kutu putih pepaya memakan

cairan tanaman dengan cara menusukkan stiletnya pada epidermis daun, buah dan batang tanaman (Walker *et al.*, 2003). Pada stadium nimfa instar-1 jenis kelamin antara jantan dan betina belum dapat dibedakan. Perbedaan antara jantan dan betina dapat dilihat ketika serangga memasuki nimfa instar-2 (Amarasekare *et al.*, 2008).



Gambar 3. Nimfa *P. marginatus* instar pertama

Pada penelitian ini, stadium nimfa instar satu pada tanaman ubi kayu membutuhkan waktu untuk berkembang rata-rata  $5,3 \pm 0,67$  hari (Tabel 1). Pada penelitian Amarasekare *et al.* (2008), pada empat jenis tanaman inang yang berbeda menunjukkan bahwa stadium nimfa instar satu berkisaran antara 5,9 sampai 6,6 hari (*Acalypha*:  $5,9 \pm 0,1$  hari ; *Hibiscus*:  $6,2 \pm 0,1$  hari; *Parthenium*:  $5,6 \pm 0,1$  hari; dan *Plumeria*:  $6,6 \pm 0,1$  hari). Perbedaan lama stadium antara penelitian ini dengan

penelitian Amarasekare *et al.* (2008), diduga akibat perbedaan jenis tanaman inang, disamping perbedaan geografis daerah penelitian.

### **Nimfa Instar Kedua**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa stadium nimfa instar kedua *P. marginatus* sudah dapat dibedakan jenis kelaminnya dengan melihat warna tubuhnya. Individu betina memiliki tubuh yang berwarna kuning (Gambar 4a), sedangkan

individu jantan memiliki tubuh yang berwarna merah muda (Gambar 4b), namun kadang berwarna kuning. Pada stadium

instar ini, *P. marginatus* mulai tidak bergerak aktif seperti pada stadium nimfa instar pertama.



Gambar 4. (a) Nimfa instar kedua betina (b) nimfa instar kedua jantan

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa, stadium nimfa instar kedua betina berlangsung selama  $5,5 \pm 0,84$  hari dan stadium nimfa instar kedua jantan berlangsung selama  $5,3 \pm 0,50$  hari (Tabel 1).

#### **Nimfa Instar Ketiga**

Secara umum pada stadium nimfa instar ketiga ini ukuran tubuh betina lebih besar dan lebar dibandingkan dengan jantan, dan tubuh individu betina tetap berwarna kuning. Pada individu betina tahapan

perkembangan ini merupakan stadium akhir sebelum menjadi imago (Gambar 5). Stadium nimfa instar ketiga jantan memiliki ukuran tubuh yang sangat ramping dibandingkan dengan individu betina. Pada individu jantan, serangga ini akan mengalami satu tahapan perkembangan lagi sebelum menjadi imago yaitu stadium nimfa instar keempat. Stadium nimfa instar ketiga pada jantan disebut pra-pupa, karena disekitar tubuh serangga jantan mulai diselimuti oleh benang-benang lilin



Gambar 5. Nimfa instar ketiga betina *P. marginatus*  
( Sumber : Koleksi Walker *et al.*, 2003)

Pada penelitian ini, stadium nimfa instar ketiga betina berlangsung selama  $5,4 \pm 0,51$  hari sedangkan stadium nimfa instar ketiga jantan, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk berkembang adalah  $3,6 \pm 0,52$  hari (Tabel 1). Pada penelitian Amarasekare *et al.* (2008), lama stadium nimfa instar ketiga betina dan jantan pada empat jenis tanaman inang yang berbeda yaitu *Acalypha*, *Hibiscus*, *Parthenium* dan *Plumeri*, berturut-turut adalah 4,7 hari; 6,3 hari; 2,3 hari; dan 3,4 hari.

#### **Nimfa Instar Keempat**

Stadium nimfa ini hanya terjadi pada individu jantan. Stadium nimfa instar keempat jantan ini berupa pupa dengan tipe pupa eksarata yang ditutupi benang-benang lilin tanpa rumah pupa atau kokon. Pada penelitian ini, rata-rata waktu yang dibutuhkan instar ini untuk berkembang adalah  $5,66 \pm 0,58$  hari (Tabel 1). Pada penelitian Amarasekare *et al.* (2008), lama stadium nimfa instar empat jantan pada empat tanaman inang yang berbeda yaitu *Acalypha*, *Hibiscus*, *Parthenium* dan *Plumeri* adalah sekitar 2,6 hari; 4,5 hari; 5,2 hari dan 3,7 hari.



Gambar 6. Nimfa instar empat (pupa) jantan *P. marginatus*  
( Sumber : Koleksi Walker *et al.*, 2003)

Pada penelitian ini, rata-rata waktu kumulatif yang dibutuhkan stadium nimfa *P. marginatus* betina dan jantan pada tanaman ubi kayu untuk berkembang menjadi imago. Pada penelitian Amarasekare *et al.* (2008) rata-rata waktu yang dibutuhkan stadium nimfa instar IV (pupa) adalah  $5,66 \pm 0,58$  hari. Betina dan jantan pada empat tanaman inang berbeda *Acalypha*, *Hibiscus*, *Parthenium* dan *Plumeri* berturut-turut adalah sekitar 15,7 hingga 17,1 hari dan 18,9 hingga 21,5 hari.

Perbedaan lama waktu perkembangan setiap stadium nimfa *P. marginatus* dalam penelitian ini dengan lama waktu perkembangan dalam penelitian Amarasekare *et al.*, (2008) diduga sebab

perbedaan jenis tanaman inang. Selain itu juga di pengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu dan kelembaban pada lokasi penelitian yang berbeda, pengaruh fisik dan kimiawi dari tanaman, seperti tekstur daun dan nutrisi dari tanaman inang. Hal ini juga mempengaruhi tingkat keberhasilan hidup stadium nimfa, sehingga tingkat keberhasilan hidup nimfa pada tanaman pepaya akan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan tingkat keberhasilan hidup pada keempat tanaman inang lainnya pada penelitian Amarasekare *et al.* (2008).

#### **Stadium Imago Paracoccus marginatus**

Imago betina berwarna kuning yang dilapisi lapisan lilin putih yang tidak terlalu tebal menutupi tubuhnya dan mengeluarkan

embun madu (Gambar 7). Imago betina mirip dengan stadium nimfa namun ukurannya yang berbeda lebih besar dan lebar. Sedangkan imago jantan berwarna



merah muda kecoklatan dan memiliki sepasang sayap serta aktif terbang disekitar pertanaman mencari imago betina (Gambar 7b).



Gambar 7. (a) Imago betina *P. marginatus* (b) imago jantan

Rata-rata lama hidup imago betina *P. marginatus* adalah selama  $14 \pm 1.24$  hari dan lama hidup stadium imago jantan tersebut adalah  $4.33 \pm 0.58$  hari (Tabel 1). Lama hidup imago jantan umumnya lebih singkat dibandingkan lama hidup imago betina. Pada penelitian Manuwoto *et al.* (2007), lama hidup imago betina sekitar  $20.40 \pm 0.74$  hari pada tanaman nenas dan  $20.20 \pm 0.57$  hari pada tanaman kencur. Bila dibandingkan dengan penelitian Manuwoto *et al.*, (2007), terlihat lam hidup imago betina *P. marginatus* pada tanaman ubi kayu lebih panjang dibandingkan dengan lama hidup pada tanaman nenas dan tanaman kencur. Perbedaan ini antara lain dipengaruhi oleh perbedaan nutrisi dari tanaman inang kutu putih tersebut.

Pada penelitian ini, rata-rata siklus hidup individu betina *P. marginatus*, yaitu  $31,8 \pm 3,83$  hari dan siklus hidup individu jantan selama  $27,8 \pm 1,87$  hari (Tabel 1). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Walker *et al.*, (2003), bahwasanya *P. marginatus* dalam menyelesaikan satu generasi membutuhkan waktu sekitar 25 – 36 hari.

#### **Jumlah Telur dalam Satu Ovisac**

Rata-rata jumlah telur *P. marginatus* yang dibiakkan pada tanaman ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 2.

Imago betina *P. marginatus* biasanya meletakkan telur 100 hingga 600 butir dalam sebuah kantung telur yang diletakkan dalam waktu satu hingga dua minggu, menurut (Walker *et al.*, 2003). Dari hasil perhitungan telur, jumlah telur pada tiap ovisac (kantung telur) berkisar antara 350 hingga 500 butir dengan rata-rata 420 butir per ovisac (Tabel 2). Pada penelitian Amaresekate *et al.* (2008), menunjukkan bahwa jumlah telur yang diletakan pada tanaman *Plumeria*, *Parthenium*, *Acalypha* dan *Hibiscus*, berturut-turut adalah 186,3; 230,2; 235,2; dan 244,4 butir per ovisac. Menurut Amaresekate *et al.* (2008) perbedaan siklus hidup *P. marginatus* pada beberapa tanaman inang dapat dikarenakan faktor nutrisi, senyawa alelokimiawi dan struktur fisik daun tanaman inang. Spesies tanaman yang berbeda menyediakan kualitas nutrisi dan unsur pokok kimia yang berbeda, sehingga hal ini dapat mempengaruhi karakteristik suatu populasi terutama terhadap perkembangan, tingkat reproduksi dan ketahanan serangga tersebut. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya,

serangga membutuhkan nutrisi yang lengkap dari inangnya. Kualitas tanaman inang sangat mempengaruhi fekunditas serangga herbivore. Komponen tersebut yang ada dalam tanaman seperti ; karbon, nitrogen, dan metabolit sekunder akan mempengaruhi kesuburan serangga herbivore (Awmack dan Leather., 2002). Kualitas tanaman memberikan pengaruh terhadap populasi, strategi reproduksi seperti sumber untuk membentuk telur, ukuran dan kualitas telur, serta bentuk dan ukuran serangga jantan dan nisbah kelamin (Awmack & Leather., 2002).

Tabel 2. Jumlah telur ( butir ) *P. marginatus* dalam satu kantong telur (*ovisac* ).

No Ulangan	Jumlah Telur per <i>Ovisac</i>
1	500
2	420
3	410
4	390
5	350
6	490
7	420
8	380
9	370
10	400
<b>Total</b>	<b>4130</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>413</b>

Perbedaan konsentrasi nutrisi yang dibutuhkan oleh setiap serangga herbivora dapat mempengaruhi perilaku serangga. Nitrogen, gula dan asam amino pada tanaman inang sangat menentukan keperidian bagi serangga tipe menusuk mengisap, terutama yang mengisap jaringan floem (Dixon., 1970).

#### KESIMPULAN

Waktu perkembangan stadium telur selama  $8,2 \pm 0,79$  hari pada tanaman ubi kayu, nimfa instar pertama selama  $5,3 \pm 0,67$  hari, nimfa instar kedua betina selama

$5,5 \pm 0,84$  hari dan nimfa instar kedua jantan selama  $5,2 \pm 0,50$  hari, nimfa instar ketiga betina selama  $5,4 \pm 0,51$  hari dan nimfa instar ketiga jantan atau prapupa selam  $3,6 \pm 0,52$  hari, nimfa instar keempat jantan atau pupa selama  $5,66 \pm 0,58$  hari, imago betina selama  $14 \pm 1,24$  hari, dan imago jantan selama  $4,33 \pm 0,58$  hari, rata –rata siklus hidup individu betina adaalah  $38,4 \pm 4,05$  hari dan siklus hidup individu jantan adalah  $32,3 \pm 3,64$  hari. Rata-rata jumlah telur *P. marginatus* adalah 420 butir per kantong telur (*ovisac*).

Masih banyak penelitian lanjutan yang perlu dilakukan terhadap hama kutu putih pepaya, yaitu untuk mengetahui karakteristik biologi kutu putih pepaya. Penelitian tentang biologi *P. marginatus* pada berbagai tanaman inang, dengan menginvestasi berbagai jumlah ovisac yang berbeda juga perlu dilakukan. Informasi ini sangat penting dalam upaya mengendalikan serangan hama *Paracoccus marginatus* secara efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Amarasekate KG, Mannion KM, Osborne LS dan Epsky ND. 2008. Life History of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on four host plant spesies under Laboratory Condition. Environ. Entomol. 37(3): 630- 635.
2. Awmack, C.S. & S.R. Leather. 2002. Host Plant Quality and Fecundity in Herbivorous Insect. Annu Reu Entomol, 47: 817- 844.
3. Heu, R.A., M.T. Fukada, P. Conant. 2007. Papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae). New Pest Advisory No. 04-03. Departmenet of Agriculture, State of Hawaii, Honolulu.
4. Miller DR, GL. Miller. 2002. Redescription of *Paracoccus marginatus* Willink (Hemiptera: Coccidae: Pseudococcidae) Including Descriptions of the Immature Stage and



- Adult Male. *Proc. Entamol. Soc. Wash.* 104:1-23.
5. Muniappan R. 2009. Pepaya Mealybug, a New Invader in Asia. LAPPS Newsletter No. I Intenasional Association for The Plant Protection Science.  
<http://Plantprotction.org/new/news.jan.2009.htm> (23 Februari 2010).
  6. Rauf, A. 2008. Hama Kutu Putih *Paracoccus marginatus*. Pusat Pertanian Ilmu Hama Tanaman. Institut Pertanian. Bogor.
  7. Sartiami, D., Dadang, R. Anwar & I.S. Harahap. 2009. Persebaran Hama Baru *Paracoccus marginatus* di Propinsi Jawa Barat (Abstrak). Di dalam: *Buku Panduan Seminar Nasional Perlindungan Tanaman*. Bogor, 5-6 Agustus 2009.
  8. Walker, A. Hoy M, Meyerdirk D. 2003. Papaya mealybug (*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae)). Featured creatures. Entomolgy and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Grainesville, FL.