

JURNAL

**PADAT POPULASI DAN PERSENTASE SERANGAN *Paracoccus marginatus*
Williams and Granara de Willink (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) PADA
PERTANAMAN PEPAYA MONOKULTUR DAN POLIKULTUR DI KECAMATAN
DIMEMBE KABUPATEN MINAHASA UTARA**

RIEDEL LOLONG

100 318 026

Dosen Pembimbing :

- 1. Dr. Ir. Juliet M. E. Mamahit, Msi**
- 2. Prof. Dr. Ir. Odi R. Pinontoan, MS**
- 3. Dr. Ir. Betsy A. N. Pinaria, MS**



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO**

2014

PADAT POPULASI DAN PERSENTASE SERANGAN *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) PADA PERTANAMAN PEPAYA MONOKULTUR DAN POLIKULTUR DI KECAMATAN DIMEMBE KABUPATEN MINAHASA UTARA

POPULATION DENSITY AND PERCENTAGE OF ATTACK *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) ON PAPAYA PLANTATION MONOCULTURE AND POLYCULTURE IN DISTRICT DIMEMBE REGENCY OF NORTH MINAHASA

Riedel Lolong¹, Juliet M. E. Mamahit², Ody R. Pinontoan², Betsy A. N. Pinaría²

^{1,2} Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama & Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Manado, 95515 Telp (0431) 846539

ABSTRACT

*Papaya is a fairly widely cultivated plant in Indonesia. Fruits of the plant are most commonly used for directly consumption, while the flowers and leaves use as a vegetable. Lately, there are new pests that attack papaya plants, which is papaya mealybug *Paracoccus marginatus*. This research aimed to find out the population and percentage of the *P. marginatus* attack on papaya cultivated by monoculture and polyculture. The research was conducted in District of Dimembe, North Minahasa Regency. The research was carried out for 7 months, March to September 2014. This research used a survey methods. Three villages used as sampling sites were in Matungkas Village, Laikit Village and Dimembe Village. Each village was taken three locations of papaya cultivated consisted of monoculture and polyculture. Observations percentage of the attacks mealybugs done visually by symptom. Parts of plants observed were leaf, stem, petiole and fruit.*

*The highest population of *P. marginatus* found in papaya plantation monocultures in the Matungkas Village with an average of 3669,00 mealybug, followed by the population in the Village of Dimembe 3205,33 mealybug and least found in the Laikit Village with 1379,22 mealybug, while the highest population of *P. marginatus* in papaya plantation polyculture found in the Matungkas Village with an average 495,67 mealybug, then in the Laikit Village with an average 423,11 mealybug and the lowest population found in the Dimembe Village with an average 314,00 mealybug. Papaya plantation in Matungkas Village was the highest location attacked and the most parts of the plant that were attacked was leaves with a percentage of 93,33% on the location of monoculture plantations and 63,33% in polyculture plantations location.*

Keywords: *Papaya*, *Paracoccus marginatus*, Population and Percentage of attacks

ABSTRAK

Pepaya merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Bagian tanaman yang paling sering dimanfaatkan untuk langsung dikonsumsi adalah bagian buah, sedangkan bunga dan daun sebagai sayuran. Akhir-akhir ini terdapat hama baru yang menyerang tanaman pepaya, yaitu kutu putih pepaya *Paracoccus marginatus*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui populasi dan persentase serangan *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur dan polikultur. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 7 bulan, yaitu sejak bulan Maret sampai dengan September 2014. Penelitian ini menggunakan metode survei. Tiga desa ditetapkan sebagai lokasi pengambilan sampel yaitu di Desa Matungkas, Desa Laikit dan Desa Dimembe. Setiap desa dipilih tiga lokasi pertanaman pepaya monokultur dan polikultur. Pengamatan persentase serangan kutu putih dilakukan secara visual berdasarkan gejala serangan. Bagian tanaman yang diamati adalah daun, batang, tangkai daun dan buah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan pada pertanaman pepaya monokultur di Desa Matungkas dengan rata-rata 3669,00 ekor, diikuti populasi di Desa Dimembe dengan 3205,33 ekor dan paling sedikit ditemukan di Desa Laikit dengan 1379,22 ekor, sedangkan pada pertanaman pepaya polikultur populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan di Desa Matungkas dengan rata-rata 495,67 ekor, kemudian di Desa Laikit dengan rata-rata 423,11 ekor dan populasi yang terendah ditemukan di Desa Dimembe dengan rata-rata 314,00 ekor. Pertanaman pepaya di Desa Matungkas merupakan lokasi yang paling tinggi terserang dan bagian tanaman yang banyak terserang adalah pada bagian daun dengan persentase 93,33% pada lokasi pertanaman monokultur dan 63,33% pada lokasi pertanaman polikultur.

Kata kunci: Pepaya, *Paracoccus marginatus*, Populasi dan Persentase serangan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pepaya merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Pada umumnya, para petani menanam pepaya di tanah pekarangan atau perkebunan. Di tanah pekarangan tanaman pepaya biasa ditanam di depan atau di samping rumah dan digunakan untuk mencukupi kebutuhan sayuran atau buah-buahan bagi keluarga (Warisno, 2003).

Bagian tanaman yang paling sering dimanfaatkan untuk langsung dikonsumsi adalah bagian buah, sedangkan bunga dan daun sebagai sayuran. Pepaya memiliki banyak kandungan vitamin, mineral, dan serat. Kandungan vitamin dalam 100 g bagian pepaya yaitu 0,45 g vitamin A; 0,074 g vitamin C, sedangkan kandungan mineral dalam 100 g pepaya yaitu 0,034 g kalsium; 0,011 g fosfor; 0,204 g kalium dan 0,001 g zat besi. Pepaya juga mengandung 12,1 g karbohidrat; 0,5 protein; 0,3 g lemak; 0,7 serat; 0,5 g abu dan 86,6 g air serta energinya 200 kj. Kandungan gula utama pepaya yaitu 48,3% sukrosa, 29,8% glukosa, dan 21,9% fruktosa (Sujiprihatidan Suketi, 2009).

Negara-negara produsen utama buah pepaya adalah Brasil, Meksiko, Indonesia, India, dan Zaire (Warisno, 2003). Sentra penanaman buah pepaya di Indonesia adalah daerah Jawa Barat (Kabupaten Bogor dan Sukabumi), Jawa Timur (Kabupaten Malang), Jogjakarta (Sleman), Lampung Tengah, Sulawesi Selatan (Toraja), dan Sulawesi Utara (Manado)(Bappenas, 2000). Berdasarkan data BPS (2012) produksi buah pepaya pada tahun 2010 yaitu sebesar 675,801 ton dan pada tahun 2011 sebesar 958,251 ton

sehingga angka produksi pada tahun 2011 lebih tinggi dari tahun 2010.

Salah satu kendala dalam penanaman pepaya di daerah tropis adalah tingginya serangan hama dan penyakit. Akhir-akhir ini terdapat hama baru yang menyerang tanaman pepaya, yaitu kutu putih pepaya *Paracoccus marginatus*. Hal ini tentu sangat berpengaruh terhadap produksi dan kualitas buah (Sujiprihati dan Suketi, 2009).

Kutu putih pepaya *P. marginatus* merupakan serangga asli Meksiko /Amerika Tengah. Serangga ini dilaporkan menjadi hama pertama kali ditemukan di Florida pada tahun 1998 (Walker *et al.*, 2003). Kutu putih pepaya *P. marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) merupakan hama baru yang menjadi masalah penting pada pertanaman pepaya di Indonesia. Serangga ini diketahui keberadaannya pertama kali pada bulan Mei 2008 menyerang tanaman pepaya di Kebun Raya Bogor, Jawa Barat (Rauf, 2008).

Ledakan populasi kutu putih pepaya ini mulai terjadi di Manado sejak Agustus 2009 dan pada waktu itu mematikan hampir semua pohon pepaya di kota Manado. Hama ini kini telah menyebar di beberapa kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara meskipun padat populasinya tergolong rendah (Sembel, 2011).

Populasi kutu putih pepaya apabila tidak dikendalikan dan ditekan dapat menyebabkan hasil panen menurun hingga 58% dan biaya produksi meningkat 84%. (Ivakdalam, 2010).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui padat populasi *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur dan polikultur di Kecamatan Dimembe.
2. Mengetahui persentase serangan *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur dan polikultur di Kecamatan Dimembe.

1.3 Manfaat Penelitian

Data hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai padat populasi *P. marginatus* dan persentase serangannya pada pola budidaya pertanaman pepaya yang berbeda sehingga dapat diketahui cara pengendalian *P. marginatus* yang tepat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Dimembe (Desa Matungkas, Laikit dan Dimembe) Kabupaten Minahasa Utara. Penghitungan populasi dilaksanakan di Laboratorium Entomologi dan Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 7 bulan, yaitu sejak bulan Maret sampai dengan September 2014.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: tanaman pepaya yang terserang kutu putih, kantung plastik bening, cawan petri, kuas, *cutter*, mikroskop, kertas label, alat tulis menulis, *hand counter* dan kamera digital.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling* di tiga desa yang memiliki pertanaman pepaya di Kecamatan Dimembe.

2.4. Prosedur Penelitian

2.4.1. Survei

Survei dilakukan untuk mengetahui dan menetapkan lokasi pengambilan sampel. Sampel diambil pada pertanaman pepaya pada desa penghasil pepaya yaitu di Desa Matungkas, Desa Laikit dan Desa Dimembe. Setiap desa dipilih tiga lokasi pertanaman pepaya yang pola penanamannya dilakukan secara monokultur dan tiga lokasi pertanaman pepaya yang pola penanamannya dilakukan secara polikultur.

2.4.2. Pengambilan sampel populasi

Setiap lokasi ditentukan 50 pohon pepaya sebagai petak pengambilan sampel. Kemudian dipilih 10 pohon pepaya sebagai tanaman sampel dengan menggunakan pola diagonal (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengamatan, dan setiap pengamatan dilakukan dengan interval waktu satu minggu. Bagian tanaman pepaya yang digunakan sebagai sampel adalah daun bagian bawah. Daun yang terserang kutu putih selanjutnya dipotong dengan menggunakan *cutter* kemudian dimasukkan ke dalam plastik transparan.

2.4.3. Pengamatan Persentase Serangan

Pengamatan persentase serangan kutu putih dilakukan secara visual berdasarkan gejala serangan. Dalam petak pengambilan sampel ditentukan 20 tanaman untuk diamati dengan

menggunakan metode langkah dua tanaman tiap barisnya (Gambar 2).

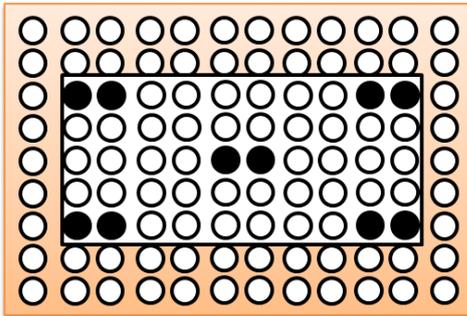
$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase serangan

n = Jumlah bagian tanaman yang terserang

N = Jumlah bagian tanaman yang diamati



Gambar 1. Pola diagonal pengambilan sampel di lokasi pengamatan.

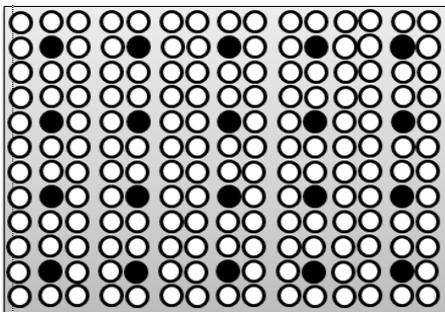
Keterangan :

 = Lokasi Pengamatan

 = Petak Pengambilan Sampel

(50 Tanaman)

 = Tanaman Sampel



Gambar 2. Pola pengamatan persentase serangan

Keterangan :  = Lokasi Pengamatan

 = Tanaman Yang Diamati

Bagian tanaman yang diamati adalah daun, batang, tangkai daun dan buah. Untuk menghitung persentase serangan pada tiap bagian tanaman yang telah ditentukan digunakan rumus persentase serangan (Anonim 2009).

2.5. Hal - hal yang diamati

Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini:

- Padat populasi kutu putih pepaya *P. marginatus*.
- Gejala serangan kutu putih pepaya *P. marginatus*.
- Persentase serangan kutu putih pepaya *P. marginatus*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Populasi *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Polikultur

Hasil penelitian terhadap populasi *P. marginatus* yang ditemukan pada pertanaman pepaya monokultur di Desa Matungkas, Laikit dan Dimembe menunjukkan jumlah populasi yang bervariasi. Populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan pada pertanaman pepaya monokultur di Desa Matungkas dengan rata-rata 3669,00 ekor, kemudian populasi di Desa Dimembe dengan 3205,33 ekor dan populasi yang paling rendah ditemukan di Desa Laikit dengan 1379,22 ekor (Tabel 1). Tingginya populasi *P. marginatus* di Desa Matungkas dan Dimembe diduga karena kurangnya

pengendalian yang dilakukan oleh petani

Selain itu jumlah penanaman pepaya di Desa Dimembe lebih banyak dibandingkan desa lain. Banyaknya tanaman pepaya menyebabkan ketersediaan sumber pakan berlimpah yang dapat meningkatkan populasi hama ini (Sugiyanto, 2013).

Hasil penelitian terhadap populasi *P. marginatus* pada pertanaman pepaya polikultur di Desa Matungkas, Laikit dan Dimembe menunjukkan hasil populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan di Desa Matungkas dengan rata-rata 495,67 ekor kemudian di Desa Laikit dengan rata-rata 423,11 ekor dan populasi yang terendah

terhadap keberadaan hama ini.

ditemukan di Desa Dimembe dengan rata-rata 314,00 ekor (Tabel 2). Tingginya populasi *P. marginatus* di Desa Matungkas diduga karena adanya tanaman nenas dan ubi kayu yang juga merupakan tanaman inang dari hama ini. Keberadaan satu jenis tanaman inang memungkinkan sejenis serangga hama tertentu berada disuatu tempat. Tersedianya tanaman inang secara terus menerus dan dalam keadaan melimpah akan mendukung pertumbuhan populasi disuatu daerah. Banyak sedikitnya tanaman inang sangat menentukan besarnya populasi serangga (Susniahti dkk, 2005).

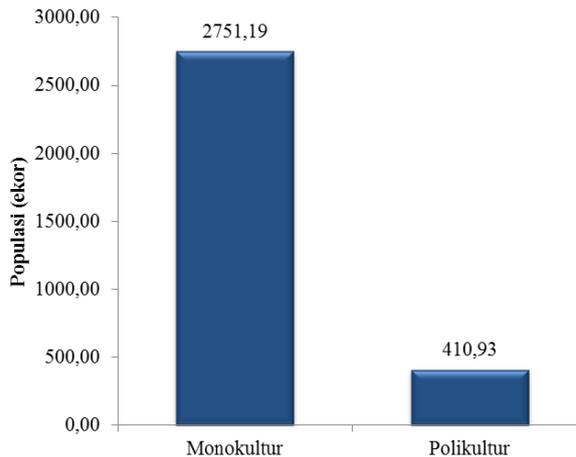
Tabel 1. Rata-rata Populasi *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur di Kecamatan Dimembe

Lokasi	Jumlah (ekor)			Rata-rata (ekor)
	Pengamatan ke-			
	I	II	III	
Matungkas	6696,00	3501,33	809,67	3669,00
Laikit	1431,67	1589,00	1117,00	1379,22
Dimembe	5095,00	3210,00	1311,00	3205,33
Rata-rata (ekor)	4407,56	2766,78	1079,22	2751,19

Tabel 2. Rata-rata Populasi *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Polikultur di Kecamatan Dimembe

Lokasi	Jumlah (ekor)			Rata-rata (ekor)
	Pengamatan ke-			
	I	II	III	
Matungkas	609,33	587,67	290,00	495,67
Laikit	467,00	484,67	317,67	423,11
Dimembe	319,00	345,67	277,33	314,00
Rata-rata (ekor)	465,11	472,67	295,00	410,93

Berdasarkan data dari Tabel 1 dan 2, dapat diketahui bahwa populasi *P. marginatus* lebih banyak pada pertanaman pepaya monokultur. Populasi *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur lebih tinggi, dengan rata – rata 2751,19 ekor dibandingkan pada pertanaman pepaya polikultur dengan rata – rata hanya 410,93 ekor (Gambar 3).



Gambar 3. Populasi *P. Marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Polikultur

Tingginya populasi *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur ini diduga karena kurangnya keanekaragaman kultivar di lokasi pertanaman, sehingga mengakibatkan keberadaan musuh alami untuk mengontrol populasi hama ini sedikit. Keanekaragaman kultivar di lokasi pertanaman akan diikuti pula dengan tingginya keanekaragaman dan populasi musuh alami yang ada. Keberadaan beberapa jenis tanaman di lokasi pertanaman dapat menyediakan nektar dan polen bagi parasitoid dan predator serta dapat berfungsi sebagai tempat berlindung sementara (shelter), sehingga mengundang serangga-serangga yang pada umumnya musuh alami untuk datang ke habitat tersebut (Nurindah, 2008). Pada pertanaman pepaya

polikultur, populasi *P. marginatus* jumlahnya lebih rendah, diduga karena keberadaan musuh alami yaitu predator yang ada cukup beragam sehingga dapat mengendalikan populasi dari hama ini. Beberapa jenis predator yang ditemukan di lokasi pertanaman pepaya polikultur diantaranya yaitu *Cryptolaemus* sp, *Scymnus* sp (Ordo: Coleoptera), semut besar *Pheidole* sp (Ordo: Hymenoptera), *Spalgius epius* (Ordo: Lepidoptera) dan laba – laba (Arachnida). Sedangkan pada pertanaman monokultur hanya dua jenis predator yang ditemukan yaitu *Pheidole* sp (Ordo: Hymenoptera) dan laba – laba (Arachnida).

Selain kurangnya keanekaragaman kultivar di lokasi pertanaman, teknik pengendalian yang dilakukan oleh petani turut mempengaruhi keberadaan musuh alami yang ada. Terdapat beberapa petani yang menggunakan herbisida untuk memberantas gulma di lokasi pertanaman pepaya monokultur (komunikasi pribadi dengan petani). Cobb (1992) dalam Bakoh (2013) menyatakan bahwa salah satu penyusun keanekaragaman hayati dilahan perkebunan adalah adanya musuh alami. Keanekaragaman hayati yang ada dilahan perkebunan terdiri dari keanekaragaman tanaman yang dibudidayakan, keanekaragaman organisme dan mikroorganisme yang menguntungkan ataupun merugikan di lahan perkebunan tersebut yang membentuk suatu ekosistem. Salah satu pembentuk ekosistem pada areal perkebunan yang tidak dapat dipisahkan dengan keberadaan suatu organisme baik yang menguntungkan ataupun yang tidak menguntungkan adalah gulma. Gulma dalam agroekosistem mempunyai beberapa peranan penting yaitu sebagai pencegah

erosi tanah, penyubur tanah dan inang pengganti (*alternate host*) bagi predator atau parasitoid serangga hama.

3.2. Persentase Serangan *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Polikultur

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di desa Matungkas, Laikit dan Dimembe ditemukan bahwa hama *P. marginatus* telah menyerang tanaman pepaya pada bagian daun, tangkai daun, batang dan buah di ketiga desa tersebut. Pada Tabel 3 dapat dilihat rata – rata persentase serangan *P. marginatus* pada beberapa bagian tanaman pepaya di lokasi pertanaman pepaya monokultur maupun polikultur.

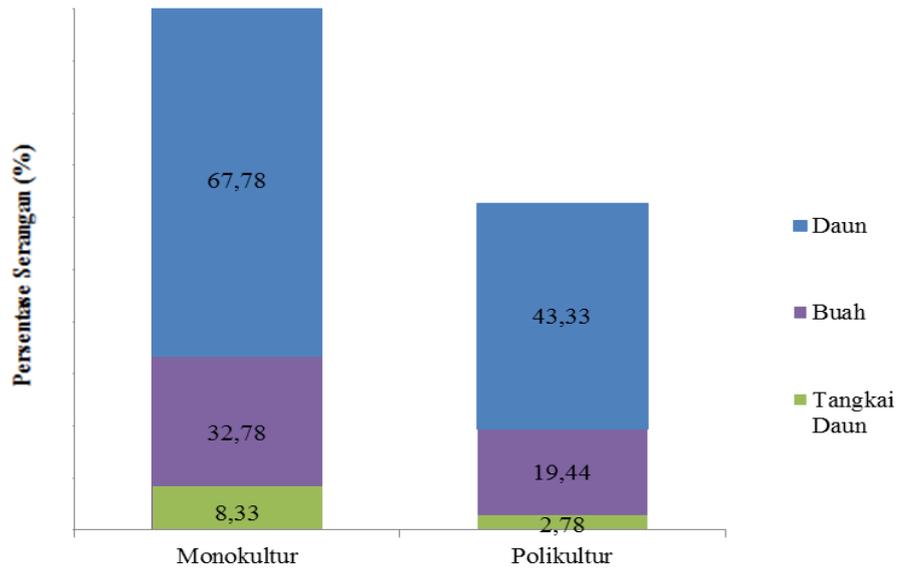
Dari ketiga desa yang dijadikan lokasi pengamatan, desa Matungkas merupakan desa yang paling tinggi terserang hama ini, pada lokasi pertanaman pepaya monokultur persentase serangan pada bagian daun yaitu 93,33 %, buah 53,33 %, tangkai daun 21,67 % dan batang 1,67 %. Sedangkan pada pertanaman polikultur yang terserang pada bagian daun 63,33 %, buah 38,33 %, tangkai daun 6,67 % dan pada batang tidak ditemukan adanya serangan. Tingginya persentase serangan *P. marginatus* di Desa Matungkas ini berhubungan dengan populasinya di lokasi tersebut. Jika populasi *P. marginatus* di lokasi tersebut tinggi, maka persentase serangannya juga akan tinggi.

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat pada Gambar 4 serangan *P. marginatus* di beberapa bagian tanaman pada pertanaman pepaya monokultur dan polikultur ini juga menunjukkan hasil yang beragam. Bagian tanaman yang paling tinggi terserang pada pertanaman monokultur yaitu pada bagian daun dengan persentase 67,78 %. Pada pertanaman polikultur, bagian tanaman yang paling tinggi terserang juga terdapat pada bagian daun dengan persentase 43,33 %. Gejala serangan dari hama ini pada bagian daun yaitu daun menjadi menguning dan serangan yang berat mengakibatkan daun tertutupi oleh cendawan jelaga (Gambar 5a). Selain pada bagian daun, bagian tanaman lain yang serangannya tinggi yaitu pada bagian buah. Gejala serangan pada bagian buah menyebabkan buah terlihat putih akibat tertutupi oleh koloni dari hama ini (Gambar 5b). Pada pertanaman monokultur dan polikultur persentase serangannya pada bagian buah yaitu masing-masing 32,78 % dan 19,44%.

Tingginya persentase serangan pada bagian daun dan buah dibandingkan pada bagian tanaman lain, selain dikarenakan populasi hama dilokasi tersebut yang tinggi, juga diduga karena hama ini menyukai tempat- tempat yang terlindung seperti pada bagian bawah permukaan daun, disepanjang tulang daun. Menurut Parencia (1978) kutu daun memerlukan tempat atau ruang yang cukup dengan kelembaban udara sekitar 50 % sampai 60 % dan terlindung dari cahaya.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Serangan *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Polikultur di Kecamatan Dimembe

Lokasi	Persentase Serangan (%)							
	Monokultur				Polikultur			
	Daun	Batang	Tangkai Daun	Buah	Daun	Batang	Tangkai Daun	Buah
Matungkas	93,33	1,67	21,67	53,33	63,33	0,00	6,67	38,33
Laikit	58,33	0,00	3,33	23,33	38,33	0,00	1,67	16,67
Dimembe	51,67	0,00	0,00	21,67	28,33	0,00	0,00	3,33



Gambar 4. Persentase Serangan *P. marginatus* pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Polikultur.



Gambar 5. Serangan *P. marginatus* pada Daun (a) dan Buah Pepaya (b)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

1. Populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan pada pertanaman pepaya monokultur di Desa Matungkas dengan rata-rata 3669,00 ekor, diikuti populasi di Desa Dimembe dengan 3205,33 ekor dan paling sedikit ditemukan di Desa Laikit dengan 1379,22 ekor, sedangkan pada pertanaman pepaya polikultur populasi *P. marginatus* tertinggi ditemukan di Desa Matungkas dengan rata-rata 495,67 ekor, kemudian di Desa Laikit dengan rata-rata 423,11 ekor dan populasi yang terendah ditemukan di Desa Dimembe dengan rata-rata 314,00 ekor.
2. Pertanaman pepaya di Desa Matungkas merupakan lokasi yang paling tinggi terserang dan bagian tanaman yang banyak terserang adalah pada bagian daun dengan persentase 93,33 % pada lokasi pertanaman monokultur dan 63,33 % pada lokasi pertanaman polikultur.

4.2. Saran

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui populasi *P. marginatus* pada pertanaman pepaya monokultur dan polikultur dengan mempertimbangkan aspek varietas tanaman, suhu, kelembaban serta curah hujan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. <http://www.pustakadeptan.go.id/publikasi/wr271058.pdf>. Diakses 22 Oktober 2014.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Pertanian Sayuran. http://www.bps.go.id/menutab-php?tabel=1&kat=3&id_subyek=55. Diakses 14 Mei 2013.
- Bakoh, B. 2013. Peranan Gulma Sebagai Inang Pengganti Musuh Alami. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbptpambon/berita-253-peranan-gulma-sebagai-inang-penganti-musuh-alami.html>. Diakses 22 September 2014.
- Ivaktalam, L. 2010. Dampak Ekonomi Serangan Hama Invasif *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Usahatani Pepaya di Kabupaten Bogor. Tesis. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nurindah, D.A.S. 2008. Konservasi Musuh Alami Serangga Hama Sebagai Kunci Keberhasilan PHT Kapas. BPTTS. Malang.
- Parencia, 1978. One Hundred Twenty Years of Research on Cotton Insects in The U.S. Dept. Agriculture, Washington.
- Rauf, A. 2008. Hama Kutu Putih *Paracoccus marginatus*. Pusat Penelitian Ilmu Hama Tanaman. Institut Pertanian Bogor.
- Sembel, D.T. 2011. Ledakan-ledakan Populasi Hama di Indonesia. Koran Manado Post. Senin, 25 April 2011. Manado.

Sugiyanto. 2013. Definisi Hama dan Konsep Timbulnya Hama. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpambon/berita-279-definisi-hama-dan-konsep-timbulnya-hama.html>. Diakses 3 Oktober 2014.

Sujiprihati, S., dan S. Ketty. 2009. Budidaya Pepaya Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.

Walker A., M. Hoy, and D. Meyerdirk. 2003. Papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN57900.pdf>. Diakses 15 Mei 2013.

Warisno. 2003. Budidaya Pepaya. Kanisius. Yogyakarta.