

ISBN 978-602-71798-0-6

PROSIDING

Seminar Nasional MIPA

dalam rangka Dies Natalis ke-25 Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya

Palembang, 2 Oktober 2014

Peran MIPA dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam untuk Kemakmuran Bangsa

Tim Penyunting:

Ketua : Akhmad Aminuddin Bama
Anggota : H. Melki
Hasanudin
Isnaini
Yulia Resti
Maeriska Verawaty
Mardiyanto



Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya
2014



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MIPA
dalam rangka Dies Natalis ke-25 Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya

Peran MIPA dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam
untuk Kemakmuran Bangsa

Copyright © FMIPA Universitas Sriwijaya, 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang
All rights reserved

Tim Penyunting:

Ketua : Akhmad Aminuddin Bama
Anggota : H. Melki
 Hasanudin
 Isnaini
 Yulia Resti
 Maeriska Verawaty
 Mardiyanto

Desain sampul & tata letak: A. A. Bama

Diterbitkan oleh: FMIPA Universitas Sriwijaya
Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya; Jln. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Indralaya, OI,
Sumatera Selatan; Telp.: 0711-580056/580269; Fax.: 0711-580056/ 580269

xvi + 562 hlm.; A4

ISBN: 978-602-71798-0-6

Dicetak oleh Percetakan & Penerbitan SIMETRI Palembang
Isi di luar tanggung jawab percetakan

DAFTAR ISI

Perbandingan Ekstraksi Perkolasi dan Soxhletasi Terhadap Perolehan dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.) (Mauizatul Hasanah dan Lasmaryana Sirumapea)	327
Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val) terhadap Bakteri <i>Shigella Sp</i> Penyebab Penyakit Disentri (Nilda Lely, Lia Saptarina, Ema Ratna Sari)	334
Efek Antiinflamasi Ekstrak Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> Linn) terhadap Tikus Putih Jantan (Noprizon, Puput Ayu Wulandari)	340
Efek Ekstrak Etanolik Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.) terhadap Aktivitas Enzim Lipase dan Penurunan Berat Badan <i>Rattus norvegicus</i> sebagai Antiobesitas (Shaum Shiyani)	347
Efek Isoflavon Kedelai (<i>Glycine max</i>) terhadap Testosteron dan Berat Organ Asesoris Vesikula Seminalis Tikus Sprague Dawley (Sri Nita dan Jont Marson)	353
Bidang Kajian Biologi	359
Pola Perilaku Kerbau Rawa (<i>Bubalus bubalis</i>) Pampangan (Aditya Yulistio, Yuanita Windusari, Erwin Nofyan, Mustafa Kamal)	561
Hubungan antara Cadangan Karbon Mangrove dan Kerapatan Vegetasi: Studi Kasus di Sungai Barong Kecil dan Sungai Barong Besar, Taman Nasional Sembilang, Sumatera Selatan (Dela Nopita Sari, Yuanita Windusari, Sarno, dan Edward Saleh)	367
Kandungan Karbon Tersimpan pada Serasah Bambu di Hutan Bambu Pagar Alam Sumatera Selatan (Ermawati, Yuanita Windusari, dan Zulkifli Dahlan)	373
Morfologi Sel Darah Putih dari Beberapa Variasi Kerbau Rawa Pampangan di Sumatera Selatan (Netta Permata Sari, Yuanita Windusari Erwin Nofyan, Mustafa Kamal, dan Laila Hanum)	378
Pendugaan Cadangan Karbon dari Biomassa Tingkat Pancang Mangrove di Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan (Nurul Fitri Iin Dahlia, Yuanita Windusari, Sarno, dan Edward Saleh)	382
Kebijakan Pinjam Pakai Areal Hutan dalam Kaitannya dengan Deforestasi (H. Amrullah Arpan)	388
Seroprevalensi Virus Avian Influenza H5N1 pada Ketiga Jenis Burung Kuntul di Kawasan Cagar Alam Pulau Dua Serang, Banten (Dewi Elfidasari, Lia Mulyani Kurniati, Sri Murtini)	393
Pendugaan Cadangan Karbon pada Tegakan Pohon di Area Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya (Doni Setiawan, Guntur Pragustiandi, Yuanita Windusari, Indra Yustian)	399
<i>Acremonium sclerotigenum</i> 10WNGM Jamur Alkalitoleran Indigenous Penghasil Xilanase (Elisa Nurnawati, Sebastian Margino, Erni Martani, dan Sarto)	405
Struktur Komunitas Plankton di Perairan Sungai Borang di Sekitar Lokasi Kegiatan PLTG/U di Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan (Endri Junaidi)	411
The Abundance of Plankton Before and After Giving Gouramy Juveniles (<i>Helostoma temminckii</i> C.V.) on Permanent Culture Pool (Effendi Parlindungan Sagala, Enggar Patriono, and Ajiman)	418
Identifikasi Telur Cacing Parasit Usus pada Ternak Sapi (<i>Bos taurus</i>) dan Kambing (<i>Capra hircus</i>) di Kota Lubuklinggau (Erwin Nofyan, Arum Setiawan, dan Nuraini Indah Syamprima)	426

Kemelimpahan Kerang Sawah (<i>Pilsbryconcha exilis</i>) di Saluran Air Persawahan Kubang-Tungkek, Kecamatan Guguak, Kabupaten 50 Kota, Sumbar (Hanifa Marisa dan Farid Yanadi)	433
Skrining dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dari Kawasan Mangrove Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan (Hary Widjajanti, Sarno, dan Ida Fristika Tarigan)	436
Penggunaan Metode Exposure Plate pada Perhitungan Jumlah Mikroba Udara sebagai Bioindikator Kualitas Udara dalam Ruang Dikaitkan dengan Pengembangan Diri Siswa dalam Mengenal Gejala Alam dan Lingkungan di SMP Palembang (Kurniawan Subatra dan Rosmala Dewi)	443
Struktur dan Komposisi Vegetasi dalam Memberikan Kenyamanan Ruang Terbuka Hijau Kota Martapura Sumatera Selatan (Lia Auliandari, Chafid Fandeli, dan Hadi Sabari Yunus)	448
Estimasi Populasi Tangkasi (<i>Tarsius bancanus bancanus</i>) pada Kawasan Kebun Campuran di Tanjung Batu, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan (M. Iqbal Robyanto, Indra Yustian, dan Effendi P. Sagala)	458
Studi Distribusi Perifiton di Sungai Manna Bengkulu Selatan (Mirna Dwirastina)	462
Populasi dan Serangan <i>Aphis gossypii</i> (Glover) (Hemiptera: Aphididae) pada Pertanaman Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.) di Agroekosistem Sayur Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Sumatera Selatan (Riyanto).....	467
Potensi <i>Azolla pinnata</i> R.Br. dalam Fitoremediasi Limbah Cair Minyak Bumi (Sri Peritiwi E., Juswardi, dan Dewi Yulia)	476
Efek Pemberian Selenium-Vitamin E TM Secara Intramuskular Selama Kebuntingan Terhadap Kadar MDA Serum Sapi(Sri Rahayu, Widya Ayu Prasdini, Mochammad Sasmito Djati, dan Susiati)	484
Kelimpahan Zooplankton di Perairan Rawabanjiran Lubuk Lampan, Ogan Komering Ilir dan Danau Cala, Musi Banyuasin Sumatera Selatan (Tuah Nanda Merlia Wulandari)	488
Karakterisasi Protein dan Gen Metallothionein Padakerang Bulu <i>Anadara antiquate</i> (Wahyu Prihatini)	494
Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Penurun Kadar Kolesterol Total Darah Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Galur Swiss Webster (Saleh Hidayat, Donni Yusuf, Sintiya Maisaroh)	501
Bidang Kajian Kelautan	509
Karakteristik Massa Air di Perairan Muara Sungai Banyuasin (Heron Surbakti, Isnaini dan Riris Aryawati)	511
Kondisi Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta (Hikmah Thoha dan Riris Aryawati) ..	516
Analisis Aspek Teknik Alat Tangkap Perikanan Laut Kabupaten Ogan Komering Ilir (Isnaini, Melki, Gusti Diansyah)	527
Optimasi Penempatan Turbin Arus Laut di Selat Larantuka, Nusa Tenggara Timur (La Ode Nurman Mbay dan R. Bambang Adhitya Nugraha)	532
Kualitas Air dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>) yang Ditransportasikan secara Tertutup dengan Menggunakan Zeolit (Muhammad Ali dan Fiky Sanesa Putra)	540
Dinamika Komposisi Makanan Ikan Depik (<i>Rasbora tawarensis</i>) di Danau Laut Tawar Provinsi Aceh (Melfa Marini dan Husnah)	547

Populasi dan Serangan *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Agroekosistem Sayur Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Sumatera Selatan

RIYANTO

Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Sriwijaya; Email: riyanto1970@yahoo.com

Abstract: The attack of *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) at pepper plant (*Capsicum annuum* L.) can found in chili farm in the highland and the lowland of South Sumatra. This research was aimed at analyzing the bottom line of the population and the attack of *A. gossypii* as a plant disease and a viral vector of pepper plant (*Capsicum annuum* L.). The population and the percentage of the attack of *A. gossypii* at chili farm in the highland (Pagar Alam) and the lowland (Soak Palembang) for a period of one planting season fluctuates in number. This research was conducted during the period of July 2009 and July 2010. The peak of the population of *A. gossypii* occurs when the chili reached the age of 18 weeks, which was 35.10 ± 118.65 (insects/25 m²) in the highland and 79.53 ± 160.31 (insects/25 m²) in the lowland. The results of 10 times observations showed that the average number of *A. gossypii* in the lowland was generally higher than that of the average number of *A. gossypii* in the highland. The peak of the attack of *A. gossypii* occurs when the chili reached the age of 10 weeks old, which was 0.27 ± 1.84 % (insects/25 m²) in the highland and when the chili reached the age of 2 weeks old, which was 1.67 ± 32.71 % (insects/25 m²) in the lowland. The results of 10 times observations showed that the percentage of the *A. gossypii* attacked on chili plants of 2 weeks up to 8 weeks old was higher in the lowland than that of the highland. However, when the chili reached the age of 10 weeks old, the percentage of the attack of *A. gossypii* was generally higher in the highland than that of the lowland. The attack of *A. gossypii* in the highland and the lowland tends to occur on the leaves and the shoots of the chili plants which were still young or when the age of the plants was under 10 weeks old. When the chili plants reach the age of over 14 weeks old, the attack of *A. gossypii* occurs on the flower stems, twigs and shoots.

Keywords: Population, attack, *Aphis gossypii* (Glover) and *Capsicum annuum* L.

Abstrak: Serangan *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) pada pertanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dapat ditemukan di agroekosistem sayur dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan mempelajari data lini dasar populasi dan serangan *A. gossypii* sebagai hama dan vektor virus pada tanaman cabai di Sumatera Selatan. Penelitian ini dilakukan selama satu musim tanam, yaitu di dataran rendah Soak Palembang dan dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam. Pengamatan populasi dan serangan *A. gossypii* dilakukan pada bulan Januari 2010 sampai Juli 2010. Hasil penelitian menunjukkan populasi *A. gossypii* di pertanaman cabai dataran tinggi dan dataran rendah selama satu musim tanam berfluktuasi. Puncak populasi *A. gossypii* di dataran tinggi dan dataran rendah terjadi pada umur cabai 18 mst secara berturut-turut, yaitu $35,10 \pm 118,65$ (ekor/25 m²) dan $79,53 \pm 160,31$ (ekor/25 m²). Dari 10 kali pengamatan rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* di dataran rendah umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* di dataran tinggi. Persentase serangan *A. gossypii* di pertanaman cabai dataran tinggi dan dataran rendah selama satu musim tanam berfluktuasi. Puncak serangan *A. gossypii* di dataran tinggi terjadi pada umur tanaman cabai 10 mst, yaitu $0,27 \pm 1,84$ % (ekor/25 m²) dan di dataran rendah terjadi pada umur tanaman cabai 2 mst, yaitu $1,67 \pm 32,71$ % (ekor/25 m²). Dari 10 kali pengamatan persentase serangan *A. gossypii* pada tanaman cabai umur 2 mst sampai 8 mst lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi, namun setelah umur cabai 10 mst persentase serangan *A. gossypii* umumnya lebih tinggi di dataran tinggi dibandingkan dataran rendah. Serangan *A. gossypii* di dataran tinggi dan dataran rendah cenderung terjadi pada daun dan pucuk tanaman cabai yang masih muda atau umur cabai di bawah 10 mst, sedangkan pada umur cabai di atas 14 mst serangan *A. gossypii* terjadi di tangkai bunga, ranting dan pucuk

Kata kunci: Populasi, Serangan, *Aphis gossypii* (Glover) dan Cabai (*Capsicum annuum* L.)

1 PENDAHULUAN

Aphis gossypii (Glover) (Hemiptera: Aphididae) adalah salah satu jenis kutudaun yang bersifat kosmopolitan, menyerang berbagai tumbuhan dan mudah berkembangbiak di wilayah tropis dan subtropik (Schirmer *et al.*, 2008). *A. gossypii* dapat menyerang tanaman dari famili Cucurbitaceae, Compositae dan Malvaceae di seluruh dunia (Margaritopoulos *et al.* 2006). *A. gossypii* populasinya dapat meningkat secara konstan pada berbagai varietas tumbuhan inang kacang okra di distrik Irbid Yordania (Shannag *et al.*, 2007). *A. gossypii* yang bersifat kosmopolitan dapat dijumpai pada sentra-sentra sayur Sumatera Selatan (Herlinda *et al.*, 2009).

Hasil observasi populasi dan serangan *A. gossypii* di beberapa lokasi sentra sayur dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan menunjukkan bahwa *A. gossypii* menyebabkan tanaman daun kriting, menggulung, mozaik dan kerdil termasuk yang ditemukan pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Capinera (2007) dan Mahr dkk. (2001) menyatakan *A. gossypii* yang berkoloni dengan kepadatan tinggi pada tanaman dapat mengugurkan daun dan buah. *A. gossypii* dapat menusukkan bagian mulutnya ke tunas, batang dan daun untuk mengisap nutrisi tumbuhan inang. Kondisi ini tanaman yang dimakan *A. gossypii* daunnya menjadi terganggu. Romoser dan Stoffolano (1998) menyatakan kutudaun dapat mengisap sari makanan tanaman dan vektor penyakit virus.

Cabai salah satu bumbu masak yang digunakan oleh masyarakat Indonesia termasuk Sumatera Selatan. Populasi dan serangan *A. gossypii* di berbagai sentra sayuran Sumatera Selatan, berfluktuasi dari waktu ke waktu. Suatu kenyataan, untuk mengatasi kerugian atau kegagalan hasil panen akibat serangan *A. gossypii* petani cabai pada umumnya menggunakan insektisida untuk pengendaliannya. Informasi populasi dan serangan *A. gossypii* di agroekosistem sayur Sumatera Selatan sulit untuk diprediksi, karena penggunaan insektisida yang intensif. Oleh karena itu perlu pemantauan dini dan teratur pada lokasi tanaman sayur tanpa aplikasi insektisida sangat penting, sehingga data akurat populasi dan serangan *A. gossypii* di pertanaman cabai dapat dijadikan sebagai pedoman pengendalian hama ini. Harapan di masa yang akan datang populasi hama ini dapat dibatasi, serangan dapat dikendalikan, lingkungan lestari dan produksi pertanian khususnya cabai di Sumatera Selatan menjadi optimal. Alasan inilah penulis tertarik untuk meneliti lini dasar populasi dan serangan *A. gossypii* sebagai hama dan vektor virus pada tanaman cabai di Sumatera Selatan.

2 METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

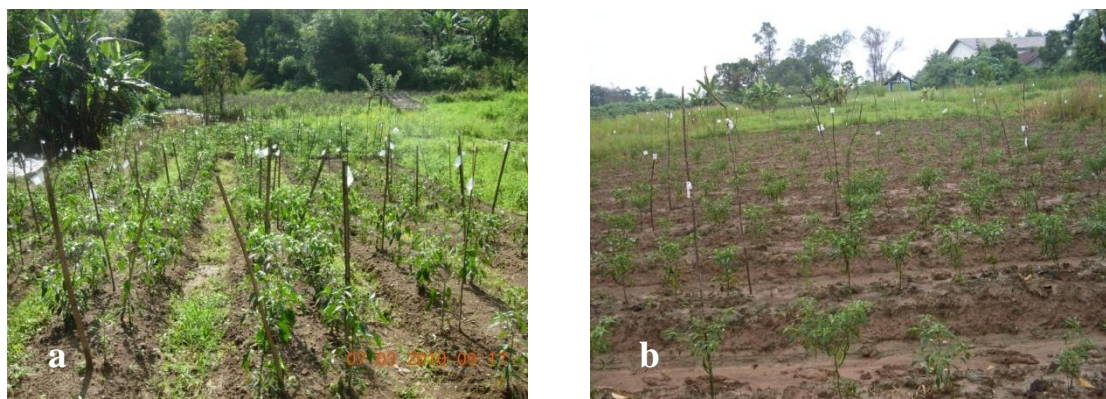
Penelitian ini dilakukan di kebun tanaman cabai Soak Palembang untuk dataran rendah dan Kerinjing Pagar Alam untuk dataran tinggi. Pemilihan lokasi berdasarkan hasil informasi dan survei, yaitu lokasi kebun cabai yang banyak ditemukan populasi dan serangan *A. gossypii* tetapi kurang musuh alaminya, karena penggunaan insektisida sintetik secara intensif. Identifikasi untuk memastikan spesies *A. gossypii* yang menyerang tanaman cabai dilakukan di laboratorium Entomologi Jurusan HPT Fakultas Pertanian Unsri. Pengamatan populasi dan serangan *A. gossypii* dilakukan pada bulan Januari 2010 - Juli 2010.

Cara Kerja

Cara bertanam, perawatan, pemeliharaan, pemupukan dan varietas cabai yang digunakan mengikuti kebiasaan petani cabai lokal. Kebun tanaman cabai yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanaman cabai tanpa aplikasi insektisida, karena percobaan ini bertujuan untuk mengamati data lini dasar populasi dan serangan *A. gossypii* sebagai hama dan vektor virus pada tanaman cabai. Luas petak contoh tanaman cabai adalah 400 m² di setiap lokasi. Luas petak contoh lalu dibagi lagi menjadi empat sub-petak, masing-masing sub-petak seluas 100 m² dan satu sub-petak dibagi kembali menjadi empat petak yang luasnya 25 m² (Gambar 1).

Populasi dan serangan *A. gossypii* diamati langsung secara visual pada tanaman cabai contoh. Pengamatan populasi dan serangan *A. gossypii* diamati langsung pada pohon tanaman cabai contoh, karena serangga ini mobilitas relatif rendah. Pengamatan dilakukan pada pukul 08.00 WIB-11.00 WIB. Serangan diamati secara langsung dan dihitung total daun dan daun yang terserang dihitung

(dengan ciri daun berbentuk mengecil, kerdil, menebal, dan keriting). Populasi dan serangan *A. gossypii* dilakukan pada daun-daun cabai yang masih muda sekitar 10 cm dari pucuk tanaman (Bagwell & Baldwin, 2009; Chau *et al.*, 2005; Davies *et al.*, 2004) dan daun cabai yang telah menguning. Persentase serangan dihitung sebagai berikut, yakni total daun terserang dibagi dengan total seluruh daun. Sebagai data penunjang dicatat juga suhu dan kelembaban udara pada saat pengamatan, sedangkan hari-hari hujan dicatat setiap hari. Pengamatan populasi dan serangan *A. gossypii* dikerjakan setiap dua minggu mulai dari tanam bibit cabai sampai panen atau sejak tanaman cabai berumur dua minggu setelah tanam (mst) sampai tanaman cabai berumur 20 mst.



Gambar 1. Petak pertanaman cabai umur 6 minggu setelah tanam di dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam (a) dan dataran rendah Soak Palembang (b).

Identifikasi

Identifikasi spesimen kutudaun menggunakan ciri-ciri morfologi terutama antena, sayap dan toraks. Berdasarkan ciri-ciri morfologi diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi yang memuat spesies *A. gossypii*, yaitu Denmark (1990), Miyaki (2009), Dreistadt (2007) serta Rice dan O'neal (2008).

Analisis Data

Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Nilai rata-rata dan galat baku populasi dan serangan *A. gossypii* di agroekosistem tanaman cabai dataran rendah dan dataran tinggi dibandingkan. Perubahan tingkat populasi dan serangan dari waktu ke waktu ditampilkan dalam bentuk kurva. Untuk menghitung persentase serangan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\Sigma \text{daun yang terserang}}{\Sigma \text{total seluruh daun}} \times 100 \%$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi dan serangan *A. gossypii* pada pertanaman cabai di dataran tinggi dan dataran rendah Sumatera Selatan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi *A. gossypii* pada pertanaman cabai di dataran tinggi selama satu musim tanam berfluktuasi. Pada umur cabai 2 mst dan 4 mst rerata populasi *A. gossypii* sama, yaitu $0,20 \pm 3,25$ (ekor/25 m²) dan $0,20 \pm 2,50$ (ekor/25 m²), persamaan ini terjadi secara kebetulan dan penyebabnya diyakini adalah tumbuhan yang merupakan sumber invasi *A. gossypii* di sekitar lahan terganggu. Pada minggu selanjutnya terjadi peningkatan dan penurunan, hingga pada umur cabai 18 mst mencapai puncaknya, yaitu $35,10 \pm 118,65$ (ekor/25 m²). Penurunan populasi *A. gossypii* terjadi pada umur cabai 8 mst, 12, mst dan 16 mst. Peningkatan populasi *A. gossypii* terjadi pada umur cabai 6 mst, 10 mst, 14 mst, dan hingga 18 mst (Tabel 1). Populasi yang berfluktuasi diyakini erat kaitannya dengan pengaruh sanitasi dan penggunaan herbisida di luar tanaman cabai yang merupakan sumber invasi populasi *A. gossypii*.

Tabel 1. Populasi nimfa dan imago *Aphis gossypii* pada pertanaman cabai di agroekosistem dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam.

Minggu setelah tanam	Populasi nimfa dan imago (ekor/25 m ²)		Keterangan
	Kisaran	Rerata ± SD	
2	0-13	0,20 ± 3,25	Tanaman cabai telah ada yang berbunga.
4	0-10	0,20 ± 2,50	Tumbuhan sekitar lahan diracun herbisida.
6	10-236	3,84 ± 58,88	
8	0-138	2,15 ± 34,5	Lahan dibersihkan dan cabai mulai berbuah.
10	11-636	16,37 ± 158,66	
12	3-33	0,60 ± 8,21	Tumbuhan sekitar lahan diracun herbisida
14	42-264	4,78 ± 66,13	Lahan cabai dibersihkan kembali
16	2-1.194	25,93 ± 64,90*	Daun cabai mulai gugur, sekitar lahan diracun herbisida
18	1-1.501	35,10 ± 118,65*	Sekitar lahan cabai dipersiapkan lahan untuk tanaman wortel dan sawi
20	4-784	26,01 ± 223,72*	

Keterangan: * koloni *Aphis gossypii* ditemukan di batang dan pucuk tanaman cabai. Koloni *Aphis gossypii* umumnya bersimbiosis dengan semut.

Populasi *A. gossypii* di dataran rendah juga berfluktuasi selama satu musim tanam. Pada umur cabai 2 mst telah ditemukan koloni *A. gossypii* dengan jumlah yang cukup tinggi, yaitu $16,81 \pm 76,63$. Tingginya populasi *A. gossypii* ini, diyakini pada saat pemindahan bibit cabai ke lahan sudah dikoloni *A. gossypii*. Pada minggu berikutnya populasi *A. gossypii* menunjukkan jumlah yang berfluktuasi meningkat dan menurun dengan rerata paling rendah pada umur cabai 14 mst, yaitu $3,42 \pm 53,95$ (ekor/25 m²) dan mencapai puncaknya pada cabai umur 18 mst dengan rerata, yaitu $79,53 \pm 160,31$ (ekor/25 m²). Penurunan populasi *A. gossypii* terjadi pada umur cabai 6 mst, 10 mst, 14 mst dan 20 mst. Peningkatan populasi terjadi pada umur cabai 8 mst, 12 mst dan 18 mst (Tabel 2).

Tabel 2. Populasi nimfa dan imago *Aphis gossypii* pada pertanaman cabai di agroekosistem dataran rendah Soak Palembang.

Minggu setelah tanam	Populasi nimfa dan imago (ekor/25 m ²)		Keterangan
	Kisaran	Rerata ± SD	
2	5-218	23,26 ± 76,63	Tanaman cabai berbunga.
4	11-170	16,81 ± 59,76	Gulma pada lahan mulai tumbuh.
6	14-381	11,56 ± 94,25	Lahan cabai dibersihkan dari gulma rumput.
8	22-241	12,70 ± 84,33	Tanaman cabai berbuah
10	3-184	3,64 ± 45,79	Tumbuhan di sekitar lahan pertanaman cabai rumput mati, karena diracun herbisida.
12	32-900	21,14 ± 231,12	
14	3-216	3,42 ± 53,95	Lahan cabai dibersihkan dari gulma rumput.
16	3-160	3,68 ± 41,87*	Daun cabai mulai keriting, lahan mulai tidak terawat dan koloni <i>A. gossypii</i> ditemukan di batang dan pucuk.
18	50-4.236	79,53 ± 160,31*	Daun cabai keriting dan gugur, populasi koloni <i>A. gossypii</i> ditemukan hampir di seluruh di pucuk tanaman cabai yang masih tersisa segar.
20	0-306	4,78 ± 76,5*	Sekitar 60% tanaman cabai telah mati, serangan <i>A. gossypii</i> masih terjadi pucuk tanaman cabai. Ada lahan tanaman cabai baru mulai tumbuh di sekitar lokasi pengamatan.

Keterangan: * Koloni *Aphis gossypii* di batang dan pucuk tanaman cabai. Koloni *Aphis gossypii* umumnya bersimbiosis dengan semut.

Koloni *A. gossypii* bersayap sudah ditemukan pada pertanaman cabai di dataran tinggi dan dataran rendah pada tanaman cabai berumur 2 mst (Tabel 1 dan Tabel 2). Diyakini imago *A. gossypii* bersayap berasal dari tanaman inang yang ada di sekitar tanaman cabai untuk membentuk koloni baru. Menurut Capinera (2007) penyebaran kutudaun sebagai seleksi untuk pertumbuhan koloni baru, sehingga dapat dihasilkan keturunan betina bersayap dan tidak bersayap. Di bawah kepadatan yang tinggi koloni *A. gossypii* mengalami penyusutan pada tumbuhan inang, lalu dihasilkan keturunan dominan bentuk bersayap. Hasil penelitian Idris *et al.*, (2001) di Selangor Malaysia, jumlah *A. gossypii* bersayap lebih tinggi pada awal tanam dibandingkan dengan pertengahan musim dan akhir musim

tanaman cabai. Favet dan Voegtlin (2001) menyatakan *A. gossypii* dapat bermigrasi dari habitat tanaman pangan ke habitat alami di Illionis USA atau sebaliknya, meskipun tidak ada tumbuhan inang potensial di kedua habitat tersebut. Lombaert *et al.*, (2006) menyatakan strategi penyebaran *A. gossypii* pada skala lokal dengan cara berjalan atau terbang pada tanaman melon di Perancis.

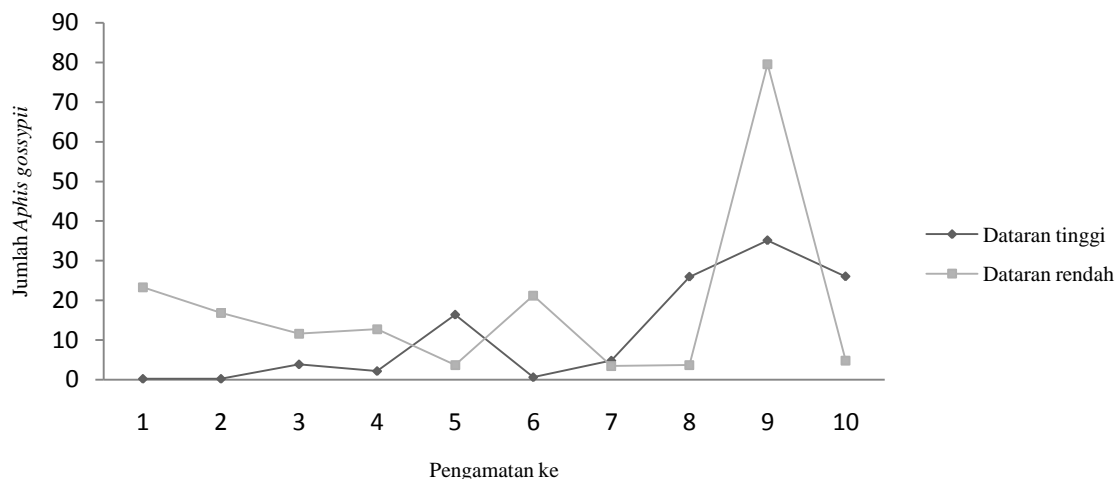
Populasi *A. gossypii* pada pertanaman cabai di dataran rendah dan dataran tinggi selama satu musim tanam berfluktuasi. Menurut Afshari *et al.*, (2009) bahwa kelimpahan populasi *A. gossypii* dapat terjadi secara musiman pada pertanaman kapas di Gordan Iran Utara. Faktor abiotik khususnya suhu dan curah hujan, faktor biotik seperti tumbuhan inang dan serangga predator, penggunaan herbisida dan insektisida sekitar lahan cabai dan sanitasi lahan cabai juga merupakan faktor yang berpengaruh terhadap fluktuasi kelimpahan populasi *A. gossypii*. Menurut Leite *et al.*, (2006) peningkatan populasi *A. gossypii* pada pertanaman terung di Brazilia berkorelasi dengan suhu lingkungan dan kelimpahan musuh alaminya. Menurut Henneberry dan Jech (2001) imago *A. gossypii* dapat memproduksi keturunan lebih tinggi pada suhu 26,7°C dari pada suhu rendah 15,6 °C. Kenyataan di lapangan rerata suhu pada saat penelitian adalah 32,56 °C dengan suhu minimum 25°C dan suhu maksimum 35°C. Pada pengamatan umur 12 mst di dataran tinggi dan umur 14 mst dataran rendah populasi *A. gossypii* menurun drastis (Tabel 1 dan Tabel 2). Turunnya populasi *A. gossypii* dapat disebabkan air hujan pada saat sebelum pengamatan, hujan menyebabkan *A. gossypii* terjatuh ke sekitar tanaman. Bagwell dan Baldwin (2009) menyatakan secara mekanik air hujan dapat menjatuhkan *A. gossypii* yang terdapat pada daun, pucuk dan bunga tanaman. Selain itu, sumber invasi koloni *A.gossypii* yang berasal dari habitat alami di sekitarnya di lahan cabai berkurang, karena penggunaan insektisida, herbisida dan sanitasi. Favet dan Voegtlin (2001) menyatakan kutudaun dapat bermigrasi dari habitat lahan pertanian ke habitat alami atau sebaliknya, meskipun tidak ada tumbuhan inang potensial di kedua habitat. Menurut Adachi *et al.* (2008) penggunaan insektisida *imidacloprid* untuk pengendalian *A. gossypii* dapat menurunkan populasi *A. gossypii* mencapai jumlah nol. Menurut Martin dan Workman (1997) aplikasi pestisida endosulfan menyebabkan mortalitas *A. gossypii* mencapai 100 %.

Dari 10 kali pengamatan rerata kepadatan populasi *A. gossypii* pada kondisi normal atau tidak terjadi gangguan secara langsung ataupun tidak langsung umumnya lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan di dataran tinggi. Rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* pada pengamatan umur cabai 2 mst, 4 mst, 6 mst, 8 mst, 12 dan 18 mst lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi, sebaliknya rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* pada pengamatan umur cabai 10 mst, 14 mst, 16 mst dan 20 mst lebih tinggi di dataran tinggi dibandingkan dengan di dataran rendah. Secara statistik ketinggian dataran memberikan pengaruh nyata terhadap kelimpahan populasi *A. gossypii* pada pertanaman cabai di dataran tinggi dan dataran rendah Sumatera Selatan (Tabel 3 dan Gambar 2).

Tabel 3. Perbandingan populasi nimfa dan imago *Aphis gossypii* pada pertanaman cabai di dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam dan dataran rendah Soak Palembang.

Minggu Setelah tanam	Populasi nimfa dan imago (ekor/25 m ²)			
	Dataran tinggi		Dataran rendah	
	Kisaran	Rerata ± SD	Kisaran	Rerata ± SD
2	0-13	0,20 ± 3,25a	5-218	23,26 ± 76,63b
4	0-10	0,20 ± 2,50a	11-170	16,81 ± 59,76b
6	10-236	3,84 ± 58,88a	14-381	11,56 ± 94,25a
8	0-138	2,15 ± 34,5a	22-241	12,70 ± 84,33b
10	11-636	16,37 ± 158,66a	3-184	3,64 ± 45,79b
12	3-33	0,60 ± 8,21a	32-900	21,14 ± 231,12b
14	42-264	4,78 ± 66,13a	3-216	3,42 ± 53,95a
16	2-1.194	25,93 ± 64,90a*	3-160	3,68 ± 41,87*b
18	1-1.501	35,10 ± 118,65a*	50-4.236	79,53 ± 160,31*a
20	4-784	26,01 ± 223,72a*	0-306	4,78 ± 76,50*b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata (Uji t taraf kepercayaan 5%).



Gambar 2. Perbandingan populasi nimfa dan imago *Aphis gossypii* pada tanaman cabai di dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam dan dataran rendah Soak Palembang.

Persentase serangan *A. gossypii* di pertanaman cabai dataran tinggi dan dataran rendah berfluktuasi. Hasil pengamatan pada umur tanaman cabai 2 mst telah terjadi serangan *A. gossypii* di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Awal serangan diyakini terjadi pada saat umur tanaman cabai 1 mst, karena pada umur cabai 2 mst di dataran tinggi dan dataran rendah telah dikoloni *A. gossypii*. Di dataran tinggi persentase serangan *A. gossypii* meningkat terjadi pada umur tanaman cabai 2 mst, 6 mst, 10 mst dan 16 mst dengan rerata persentase serangan di atas 5 %, namun puncaknya terjadi pada umur cabai 10 mst, yaitu $0,27 \pm 1,84$ % (ekor/25 m²) (Tabel 4). Persentase serangan *A. gossypii* lebih rendah di bawah 3% terjadi pada umur cabai 4 mst, 8 mst, 12 mst, 14 mst dan 18 mst, dengan persentase serangan paling rendah pada umur cabai 4 mst, yaitu 0% (ekor/25 m²). Sebenarnya pada umur cabai 4 mst, 16 mst, 18 mst dan 20 mst juga terjadi serangan *A. gossypii* yang tinggi tetapi terjadi di pucuk, tangkai dan ranting (Tabel 2). karena pada penelitian ini sesuai rumus persentase serangan *A. gossypii* di hitung terjadi pada daun saja.

Tabel 4. Persentase serangan *Aphis gossypii* pada daun pertanaman cabai di agroekosistem dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam.

Minggu setelah tanam	Persentase serangan (%) (ekor/25 m ²)		Keterangan
	Kisaran	Rerata ± SD	
2	6,25-7,14	0,20 ± 2,29	
4	0*	0*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi di pucuk.
6	0-12,50	0,19 ± 3,12	
8	1,13-2,57	0,05 ± 0,68	
10	0,05-6,08	0,27 ± 1,84	
12	0,53-3,84	0,08 ± 0,96	
14	1,72-3,12	0,11 ± 1,05	
16	0,58-8,80	0,24 ± 2,26*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi pucuk, tangkai dan ranting.
18	0,43-6,20	0,10 ± 1,54*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi pucuk, tangkai dan ranting.
20	0,55-3,33	0,15 ± 1,12*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi pucuk, tangkai dan ranting.

Keterangan: * *Aphis gossypii* menyerang pucuk tanaman cabai.

Persentase serangan *A. gossypii* pada daun pertanaman cabai di dataran rendah paling tinggi terjadi pada umur cabai 2 mst, yaitu $1,67 \pm 32,71$ % (ekor/25 m²), selanjutnya mengalami penurunan dan peningkatan seiring dengan bertambahnya umur tanaman cabai. Persentase serangan *A. gossypii* tinggi di atas 1% terjadi pada umur cabai 2 mst sampai 8 mst. Sedangkan serangan *A. gossypii* rendah di bawah 3% terjadi pada umur cabai di atas 10 mst sampai 20 mst, dengan persentase serangan paling rendah, yaitu 0% (ekor/25 m²) terjadi pada umur cabai 16 mst dan 20 mst (Tabel 5). Sesungguhnya serangan *A. gossypii* di pertanaman cabai juga terjadi tetapi menyerang pucuk, bunga dan ranting ta-

naman. Hal ini dapat dibuktikan dari Tabel 4. bahwa populasi *A. gossypii* juga ditemukan pada saat pengamatan.

Tabel 5. Persentase serangan *Aphis gossypii* pada daun pertanaman cabai di agroekosistem dataran rendah Soak Palembang.

Minggu setelah tanam	Persentase serangan (%) (ekor/25 m ²)		Keterangan
	Kisaran	Rerata ± SD	
2	3,12-93,75	1,67 ± 32,71	
4	1,42-10,00	0,92 ± 3,06	
6	1,86-5,55	0,47 ± 1,84	
8	1,01-4,66	0,29 ± 1,73	
10	0,35-1,89	0,06 ± 0,51	
12	0,24-6,33	0,13 ± 1,57	
14	0,42-0,66	0,01 ± 0,18	
16	0*	0*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi pucuk.
18	1,29-1,54	0,04 ± 0,48	
20	0*	0*	Serangan <i>A. gossypii</i> terjadi pucuk.

Keterangan: * *Aphis gossypii* menyerang pucuk tanaman cabai.

Serangan *A. gossypii* di dataran tinggi dan rendah cenderung terjadi pada daun dan pucuk tanaman cabai yang masih muda atau umur cabai di bawah 10 mst, sedangkan umur cabai di atas 14 mst, yaitu serangan *A. gossypii* terjadi di tangkai bunga, ranting dan pucuk. Diyakini daun muda dan pucuk cabai muda mengandung nitrogen dan nutrisi yang lebih tinggi. Kondisi ini sangat disukai oleh *A. gossypii*, sedangkan pada organ tanaman yang lebih tua nitrogen dan nutrisi lebih rendah. Tanaman sudah mulai tua nitrogen dan nutrisi lainnya pada tanaman cabai berkurang. Menurut Chau *et al.* (2005) dan Davies *et al.* (2004) kelimpahan populasi dan serangan *A. gossypii* dipengaruhi oleh tingkat kesuburan pada konsentrasi nitrogen (N). Pada tumbuhan inang *A. gossypii* terdistribusi pada bagian organ yang lebih kaya N, sehingga sering ditemukan pada organ pucuk dan tengah tumbuhan dari pada dasar tumbuhan yang lebih rendah kandungan N. Bagwell dan Baldwin (2009) tingkat kesuburan nitrogen yang tinggi menyebabkan populasi *A. gossypii* meningkat, karena *A. gossypii* berkembang dan bereproduksi lebih baik pada tumbuhan inang dengan kadar nitrogen yang tinggi. Menurut Godfrey *et al.*, (2000) tanaman yang sedang giat tumbuh mempunyai kandungan air dan nitrogen yang lebih tinggi

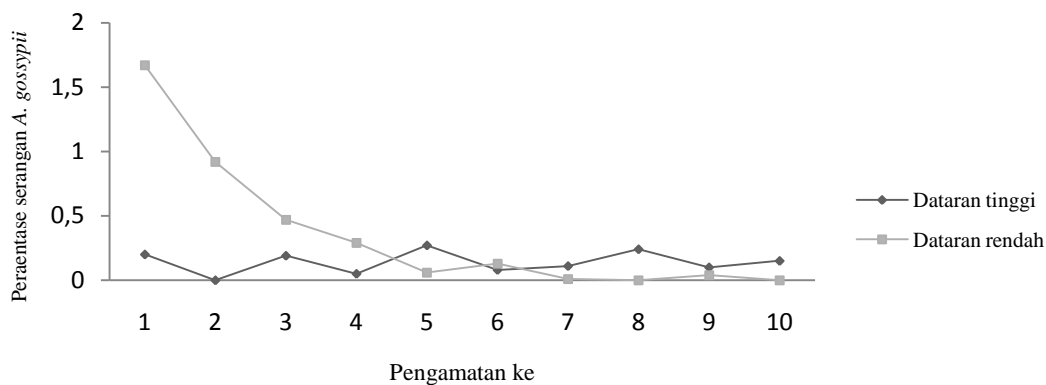
Secara umum pada tanaman cabai masih muda serangan *A. gossypii* lebih tinggi selanjutnya naik dan turun seiring dengan bertambahnya umur cabai. Hasil pengamatan menunjukkan persentase serangan *A. gossypii* pada tanaman cabai umur 2 mst sampai 8 mst lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi, namun setelah umur cabai 10 mst persentase serangan *A. gossypii* di dataran tinggi umumnya lebih tinggi dibandingkan dataran rendah. Persentase serangan *A. gossypii* yang lebih tinggi di dataran tinggi terjadi pada umur cabai 14 mst, 16 mst, 18 mst dan 20 mst, sedangkan di dataran rendah lebih tinggi hanya umur cabai 12 mst saja (Tabel 6 dan Gambar 3). Perbedaan persentase serangan *A. gossypii* ini diyakini karena tanaman cabai dibersihkan dari gulma dan sekitar lahan cabai lokasi pengamatan diaplikasikan herbisida sehingga sumber invasi *A. gossypii* berkurang baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Secara statistik ketinggian dataran berpengaruh nyata terhadap persentase serangan *A. gossypii* pada pertanaman cabai di dataran tinggi dan dataran rendah (Tabel 6).

Tabel 6. Perbandingan persentase serangan *Aphis gossypii* pada daun pertanaman cabai di dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam dan dataran rendah Soak Palembang.

Minggu setelah tanam	Persentase serangan (%) (ekor/25 m ²)			
	Dataran tinggi		Dataran rendah	
	Kisaran	Rerata ± SD	Kisaran	Rerata ± SD
2	6,25-7,14	0,20 ± 2,29a	3,12-93,75	1,67 ± 32,71b
4	0*	0a*	1,42-10,00	0,92 ± 3,06b
6	0-12,50	0,19 ± 3,12a	1,86-5,55	0,47 ± 1,84a
8	1,13-2,57	0,05 ± 0,68a	1,01-4,66	0,29 ± 1,73a
10	0,05-6,08	0,27 ± 1,84a	0,35-1,89	0,06 ± 0,51b

12	0,53-3,84	0,08 ± 0,96a	0,24-6,33	0,13 ± 1,57a
14	1,72-3,12	0,11 ± 1,05a	0,42-0,66	0,01 ± 0,18b
16	0,58-8,80	0,24 ± 2,26b*	0*	0b*
18	0,43-6,20	0,10 ± 1,54a*	1,29-1,54	0,04 ± 0,48a
20	0,55-3,33	0,15 ± 1,12b*	0*	0b*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata (Uji t taraf kepercayaan 5%).



Gambar 3. Perbandingan persentase serangan nimfa dan imago *A. gossypii* pada tanaman cabai di dataran tinggi Kerinjing Pagar Alam dan dataran rendah Soak Palembang.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Populasi *A. gossypii* di pertanaman cabai dataran tinggi dan rendah selama satu musim tanam berfluktuasi. Puncak populasi *A. gossypii* di dataran tinggi dan dataran rendah terjadi pada umur cabai 18 mst secara berturut-turut, yaitu $35,10 \pm 118,65$ (ekor/25 m²) dan $79,53 \pm 160,31$ (ekor/25 m²). Dari 10 kali pengamatan rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* di dataran rendah umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan rerata kelimpahan populasi *A. gossypii* di dataran tinggi.

Persentase serangan *A. gossypii* di pertanaman cabai dataran tinggi dan rendah selama satu musim tanam berfluktuasi. Puncak serangan *A. gossypii* di dataran tinggi terjadi pada umur tanaman cabai 10 mst, yaitu $0,27 \pm 1,84$ % (ekor/25 m²) dan di dataran rendah terjadi pada umur tanaman cabai 2 mst, yaitu $1,67 \pm 32,71$ % (ekor/25 m²). Dari 10 kali pengamatan persentase serangan *A. gossypii* pada tanaman cabai umur 2 mst sampai 8 mst lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi, namun setelah umur cabai 10 mst persentase serangan *A. gossypii* umumnya lebih tinggi di dataran tinggi dibandingkan dataran rendah. Serangan *A. gossypii* di dataran tinggi dan rendah cenderung terjadi pada daun dan pucuk tanaman cabai yang masih muda atau umur cabai di bawah 10 mst, sedangkan umur cabai di atas 14 mst, yaitu serangan *A. gossypii* terjadi di tangkai bunga, ranting dan pucuk.

Saran

Dari penelitian ini telah diketahui perkembangan populasi dan serangan *A. Gossypii* di pertanaman cabai dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan pada kondisi bebas insektisida. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengaruh insektisida nabati terhadap populasi dan serangan *A. gossypii* pada tanaman cabai di agroekosistem Sumatera Selatan.

REFERENSI

- [1] Adachi A, Komura T, Andoh K, Okano T. 2008. Effects of spherosomes on control of *Aphis gossypii* in cucumber using imidacloprid. *Journal of Health Science* 55(1): 143-146.

- [2] Afshari A, Soleiman-Negadian E, Shishebor P. 2009. Population density and spatial distribution of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on cotton in Gorgan, Iran. *J. Agric. Sci. Technol.* 11:27-38.
- [3] Bagwell RD, Baldwin JL. 2009. *Aphids on cotton*. LSU Ag Center Research & Extension.
- [4] Capinera JL. 2007. Melon aphid or cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Insecta: Hemiptera: Aphididae). <http://creatures.ifas.ufl.edu>. Diakses tanggal 27 juni 2009.
- [5] Chau A, Heinz KM, Davies FT. 2005. Influences of fertilization on *Aphis gossypii* and insecticide usage. @ 2005 Blackwell Verlag, Berlin, *JEN* 129 (2) doi: 10.1111/j.1439-0418.2005.00943.89- 97.
- [6] Davies F T Jr, He C, Chau A, Cartmill AD. 2004. Fertility affects susceptibility of chrysanthemum to cotton aphids: influence on plant growth, photosynthesis, ethylene evolution and herbivore abundance. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 129:244-353.
- [7] Denmark, H.A. 1990. A field key to the citrus aphids in Florida. *Entomology Circular* 335: 1-2.
- [8] Dreistadt, S.H. 2007. *Aphids*. Integrated Pest Management for Floriculture and Nurseries. University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3402.
- [9] Favet C, Voegtlin DJ. 2001. Migratory aphid (Hemiptera: Aphididae) habitat selection in agricultural and adjacent natural habitats. *Environ. Entomol* 30 (2):371-379.
- [10] Godfrey LD, Rosenheim JA, Goodell PB. 2000. Cotton aphid emerges as major pest in SJV cotton. *California Agriculture* 54 (6):26-29.
- [11] Henneberry TJ, Jech LF. 2001. *Cotton aphid biology and honeydew production*. This is part of 2001 Arizona cotton report. The University of Arizona college of agriculture and life sciences, index at <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1224/>. Diakses tanggal 5 Juli 2009.
- [12] Herlinda S, T. Irwanto, T. Adam dan C. Irsan. 2009. Perkembangan populasi *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) dan kumbang lembing pada tanaman cabai merah dan rawit di Inderalaya. *Makalah Seminar Nasional Perlindungan Tanaman*, Bogor, 5-6 Agustus 2009.
- [13] Idris AB, Roff MN, Fatimah SG. 2001. Effects of chili plant architecture on the population abundance of *Aphis gossypii* Glover, its coccinellid predator and relationship with virus disease incidence on chili (*Capsicum annum*). *Pakistan J. Biological Science* 4 (11):1356-1360.
- [14] Leite GLD, Picanco M, Zanon JC, Ecole CC. 2006. Factors affecting herbivory of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) and *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) on the eggplant (*Solanum melongena*). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 49 (3):361-369.
- [15] Lombaert E, Boll R, Lapchin L. 2006. Dispersal strategies of phytophagous insects at a local scale: adaptive potential of aphids in an agricultural environment. *BMC Evolutionary Biology* 6:75 doi:10.1186/1471-2148-6-75.
- [16] Margaritopoulos JT, Tzortzi M, Zarpas KD, Tsitsipis JA, Blackman RL. 2006. Morphological discrimination of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) populations feeding on compositae. *Bulletin of Entomological Research* 96:153-165.
- [17] Mahr, S.E.R., Cloyd, R.A., Mahr, D.L., Sadof, C.S. 2001. Biology control of insects and the other pest of the greenhouse crop. *North Central Regional Publication* 581. University of Wisconsin-Exstention, Cooperative Exstention.
- [18] Martin NA, Workman PJ. 1997. Melon aphid (*Aphis gossypii*) resistance to pesticides. *Proc. 50th N.Z. Plant Protection Conf.*:405-408.
- [19] Miyaki, M. 2009. Important aphid vectors of fruit tree virus diseases in tropical Asia. *Plant Protection* 20001:1- 4.
- [20] Romoser, Stoffolano. 1998. *The science of entomology*. 4th Edition. McGraw-Hill Companies, Inc. Singapura.
- [21] Rice, M.E., O'Neal, M. 2008. *Soybean aphid management field guide*. Iowa State University of Science and Technology, Iowa Soybean Association.
- [22] Schirmer S, Sengonca C, Blaeser P. 2008. Influence of abiotic factors on some biological and ecological characteristics of the aphid parasitoid *Aphelinus asychis* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Aphis gossypii* (Sternorrhyncha: Aphididae). *Eur. J. Entomol.* 105:121-129.
- [23] Shannag HK, Al-Qudah JM, Makhadmeh IM, Freihat NM. 2007. Differences in growth and yield responses to *Aphis gossypii* Glover between different okra varieties. *Plant Protect. Sci.* Vol. 43(3):109-116.

