

ROLE OF FLOWERING PLANTS IN MAINTAINING THE EXISTENCE OF IMPORTANT PEST PARASITOID OF RICE

Okky Ekawati ¹⁾, Supriyadi ²⁾, Retno Wijayanti ²⁾

¹⁾ Undergraduate Student of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, the University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

²⁾ Lecturer Staff at Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, the University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

ABSTRACT

Parasitoid can be used as biological control agent. In maintaining existence parasitoid can be use flowering plants. The purpose of the research was to the role of flowering plants in the presence of parasitoid on rice field. The research was carried out using the survey method. Determining sample of flowering plants used random sampling. The result showed that generative stage of flowering plants has more potentially interested parasitoid. Parasitoid diversity on organic rice field higher than on covensional rice field. Population pest was higher when flowering plant at vegetative stage and population parasitoid moderately high when herbs at generative stage. *Ageratum conyzoides* had diversity and population parasitoid highest on organic rice field (12 species, 5 family) and convensional rice field (6 species, 3 family) but only at generative stage. *A. conyzoides* can be recommended to draw up microhabitat in parasitoid conservation.

Key words : rice field, flowering plants, parasitoid,conservation, rice pest

JOURNAL OF AGRONOMY RESEARCH

Ekawati O, Supriyadi, Wijayanti R (2013) Role of flowering plant in maintaining the existence of important pest parasitoid of rice. *J Agron Res* 2(5): 74-82

Ekawati O, Supriyadi, Wijayanti R (2013) Peran tumbuhan berbunga dalam menjaga keberadaan parasitoid hama penting padi. *J Agron Res* 2(5): 74-82

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan pokok bagi penduduk Indonesia. Setiap tahunnya permintaan produk padi selalu meningkat untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Kendala utama dalam meningkatkan produksinya adalah hama dan penyakit tanaman. Gagal panen sering disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman. Salah satu solusi pengendalian hama padi adalah dengan menggunakan musuh alami. Parasitoid merupakan salah satu jenis musuh alami hama tanaman yang mempunyai ukuran kecil dan inang yang spesifik. Parasitoid di lapangan perlu dipertahankan keberadaannya, salah satunya dengan perbanyak parasitoid. Cara perbanyak parasitoid dapat dilakukan di laboratorium dengan metode augmentasi namun memerlukan biaya yang tinggi, tenaga serta waktu yang banyak. Namun ada juga metode konservasi yang dilakukan di lapangan

dengan biaya yang lebih rendah, tetapi harus diperhitungkan dengan tepat waktu pelepasan parasitoid karena parasitoid spesifik dalam memilih inangnya. Dalam penelitian ini, akan diamati peranan tumbuhan berbunga sebagai upaya konservasi parasitoid di lahan pertanaman padi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Jebungan, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Klaten dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian UNS pada bulan Oktober 2012 - April 2013. Bahan dan alat yang digunakan adalah jaring ayun, plastik, flakon, alkohol, petridish, dan mikroskop. Metode yang digunakan adalah metode survei. Penelitian dilakukan pada 2 lahan yang merupakan sawah organik dan sawah konvensional. Penelitian dilakukan dengan cara menyiapkan 2 lahan pertanaman padi yang akan digunakan untuk penelitian

kemudian untuk mengetahui populasi parasitoid, setiap seminggu sekali dilakukan pengamatan pada sampel tumbuhan berbunga dan menangkap parasitoid menggunakan jaring ayun pada tumbuhan berbunga. Pengamatan setiap Minggu pagi dan dilakukan sampai panen. Sampel tumbuhan berbunga yang tumbuh di pematang dipilih secara acak. Setiap lahan diambil 16 sampel yang terdiri dari 4 jenis tumbuhan berbunga yang berbeda. Parasitoid yang tertangkap diidentifikasi

sampai tingkat famili dan dihitung jumlahnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Tumbuhan Berbunga Di Lahan Penelitian

Kestabilan ekosistem padi sawah dapat dicapai dengan meningkatkan keragaman pada ekosistem dengan cara pengelolaan ekosistem, antara lain dengan pemanfaatan tumbuhan berbunga untuk meningkatkan peranan musuh alami.

Tabel 1. Tumbuhan berbunga yang diamati pada lahan percobaan

Famili	Tumbuhan Berbunga
Asteraceae	<i>Spilanthes iabadicensis</i> A.H Moore
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.
Asteraceae	<i>Eclipta prostate</i> L.
Asteraceae	<i>Ageratum Conyzoides</i> L.

Data diperoleh dari hasil pengamatan.

1. *Spilanthes iabadicensis*

S. iabadicensis memiliki bunga kecil- kecil dan berjumlah banyak, berupa bonggol dan berwarna kuning. Tumbuhan ini mengandung minyak asiri, senyawa alkohol yang disebut spilantol, senyawa fitosterol, asam tanat, dan minyak lemak (Hutapea et al. 2001).

2. *Euphorbia hirta* L.

E. hirta mempunyai bunga yang muncul di ketiak daun dan berwarna hijau keunguan. Tumbuhan ini mengandung beberapa unsur kimia antara lain, saponin, flavonoida dan politenol (Anonim, 2002).

3. *Eclipta prostate* L.

E. prostrata memiliki bunga berwarna putih. Daun tumbuhan ini mengandung alkaloida, saponin, flavonoida dan tanin (Uva et al. 1997).

4. *Ageratum Conyzoides* L.

Ageratum Conyzoides mempunyai bunga yang berwarna putih atau ungu. Daun dan bunganya mengandung saponin, minyak atsiri, flavonoida, dan polifenol (Sukamto 2007).

Keberadaan Parasitoid Yang Berasosiasi Dengan Tumbuhan Berbunga

Keberadaan parasitoid pada lahan pertanian sangat bermanfaat untuk menekan populasi hama. Namun, cara budidaya petani berpengaruh terhadap keberadaan parasitoid, misalnya penggunaan insektisida dapat mengurangi populasi parasitoid. Pada penelitian ini, keberadaan parasitoid pada tumbuhan berbunga didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 2) :

Tabel 2. Keberadaan parasitoid pada tumbuhan berbunga

Famili	Tumbuhan	Organik		Konvensional	
		V	G	V	G
Asteraceae	<i>Spilanthes iabadicensis</i>	-	+	-	+
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	+	+	-	+
Asteraceae	<i>Eclipta prostate</i>	+	+	-	+
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	-	+	-	+

V : stadia vegetatif, G: stadia generatif, + : ditemukan parasitoid, - : tidak ditemukan parasitoid, data diperoleh dari 11 kali pengamatan.

Berdasarkan tabel diatas, tidak semua stadia pada tumbuhan berbunga terdapat parasitoid kecuali *E. hirta* dan *E. prostate*, kedua tumbuhan tersebut pada fase vegetatif ditemukan parasitoid tetapi hanya pada sawah organik. Hal tersebut kemungkinan pada waktu pengamatan letak kedua tumbuhan berada didekat tumbuhan lain yang sedang berbunga yaitu *Vigna sinensis*. Hasil pengamatan berdasar tabel diatas menunjukkan bahwa tumbuhan berbunga memang dapat digunakan untuk konservasi musuh alami karena pada tumbuhan berbunga ditemukan parasitoid. Namun mayoritas parasitoid hanya ditemukan

saat tumbuhan berbunga berada pada fase generatif. Hal ini terjadi mungkin karena pada fase vegetatif, tidak terdapat bunga yang merupakan sumber nektar yang menarik datangnya parasitoid. Selain itu, morfologi bunga, baik bentuk, warna dan aroma bunga dapat menarik parasitoid, tetapi karena pada fase vegetatif tidak terdapat bunga, maka parasitoid tidak ditemukan pada fase tersebut. Keberadaan parasitoid dapat meningkatkan kestabilan ekosistem, namun sanitasi lingkungan pertanian harus tetap dijaga karena tumbuhan berbunga juga dapat sebagai inang hama dan patogen.

2

Keragaman Parasitoid

Pelestarian musuh alami dapat dilakukan dengan modifikasi faktor lingkungan yang bertujuan untuk mengoptimalkan efektivitas musuh alami. Tumbuhan berbunga merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk konservasi musuh alami. Dari penelitian ini, dapat diketahui keragaman parasitoid masing-masing tumbuhan berbunga.

Tabel 3. Keragaman parasitoid yang ditemukan pada tumbuhan berbunga

Famili	Tumbuhan berbunga	Parasitoid (Organik)		Parasitoid (Konvensional)			
		Vegetatif	Jml Generatif	Jml Vegetatif	Jml Generatif	Jml	
Asteraceae	<i>Spilanthes iabadicensis</i>	-	Tachinidae	1	-	Chalcididae	2
			Figitidae	2			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Mymaridae	1 Thacinidae	3	-	Thacinidae	1
			Braconidae	2			
			Ichneumonidae	1			
Asteraceae	<i>Eclipta prostate</i>	Figitidae	1 Braconidae	3	-	Ichneumonidae	1
			Chalcididae	1 Tachinidae	2		
			Trichogrammatidae	2			
			Ichneumonidae	2			
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	-	Figitidae	3	-	Braconidae	3
			Mymaridae	1		Tachinidae	1
			Ichneumonidae	2		Trichogrammatidae	2
			Trichogrammatidae	5			
			Evaniidae	1			

Data diperoleh dari 11 kali pengamatan.

Berdasarkan tabel diatas, pada sawah organik keragaman parasitoidnya lebih tinggi dibandingkan pada sawah konvensional. Menurut Settle et al. (1996), ekosistem padi di Indonesia yang kaya bahan organik dan tidak tercemar oleh pestisida, keanekaragaman hayatinya lebih tinggi. Konservasi parasitoid menggunakan tumbuhan berbunga akan lebih efektif jika dilakukan pada sawah organik yang bebas pestisida.

Tabel diatas menunjukkan tumbuhan berbunga pada stadia generatif lebih tinggi keragaman parasitoidnya dibandingkan tumbuhan berbunga pada stadia generatif.

POPULASI PARASITOID

Tumbuhan di sekitar tanaman utama umumnya dianggap mengganggu tanaman budidaya tetapi ada beberapa jenis tumbuhan bermanfaat bagi parasitoid dan predator sebagai tempat berlindung serangga inang dan

Keragaman paling tinggi terdapat pada *A. conyzoides* yang terdiri dari 5 famili yang terdapat pada sawah organik. Serangga parasitoid menyukai *A. conyzoides* karena memiliki bunga dan trichoma pada daun, yang diduga sebagai tempat sintesis senyawa penarik parasitoid (Dewi 2010). Sedangkan *S. iabadicensis* kurang disukai parasitoid karena tumbuhan ini termasuk tumbuhan tegak sehingga tidak dapat digunakan sebagai tempat berlindung dari cuaca yang kurang menguntungkan seperti panas maupun hujan.

tempat bertelur bagi parasitoid dan predator (Laba et al. 2001). Tumbuhan berbunga diharapkan dapat membantu meningkatkan populasi parasitoid sehingga lebih optimal dalam menekan populasi hama.

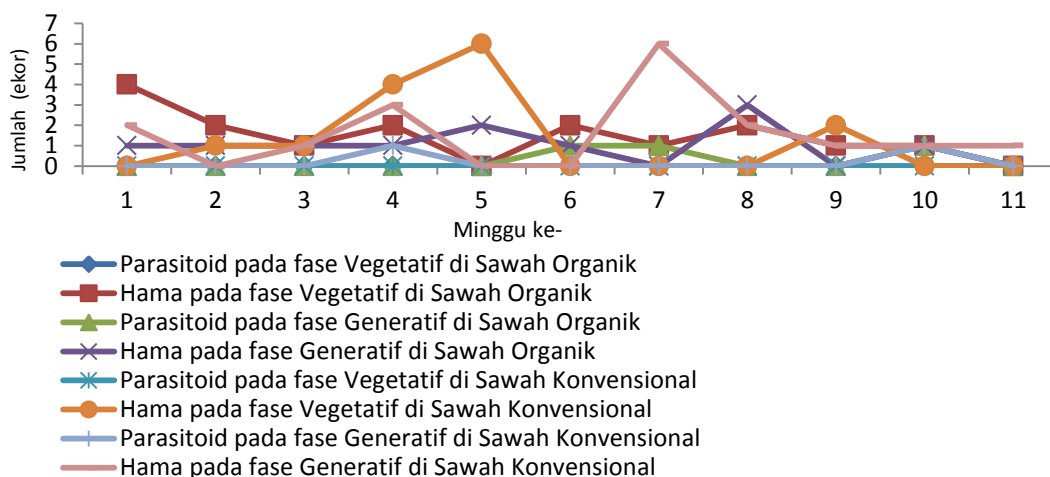
Tabel 4. Populasi parasitoid dan hama pada tumbuhan berbunga

Tumbuhan berbunga	Parasitoid				Hama			
	Organik		Konvensional		Organik		Konvensional	
	V	G	V	G	V	G	V	G
<i>Spilanthes iabadicensis</i>	0	3	0	2	16	11	14	17
<i>Euphorbia hirta</i>	1	6	0	1	10	13	4	3
<i>Eclipta prostrata</i>	2	9	0	1	9	6	16	4
<i>Ageratum conyzoides</i>	0	12	0	6	3	6	10	6

V: stadia vegetatif, G: stadia generatif, data diperoleh dari 11 kali pengamatan.

Hasil pengamatan diatas menunjukkan keempat jenis tumbuhan berbunga pada stadia vegetatif lebih banyak ditemukan hama dibandingkan parasitoid baik pada sawah organik maupun anorganik. Tumbuhan berbunga disekitar pertanaman juga berfungsi sebagai tempat berlindung (*shelter*) dan pengungsian serangga ketika kondisi lingkungan tidak sesuai (Van Emden 1991). Pada masa vegetatif, tumbuhan dimanfaatkan oleh serangga hama sebagai tempat berlindung sehingga pada stadia vegetatif

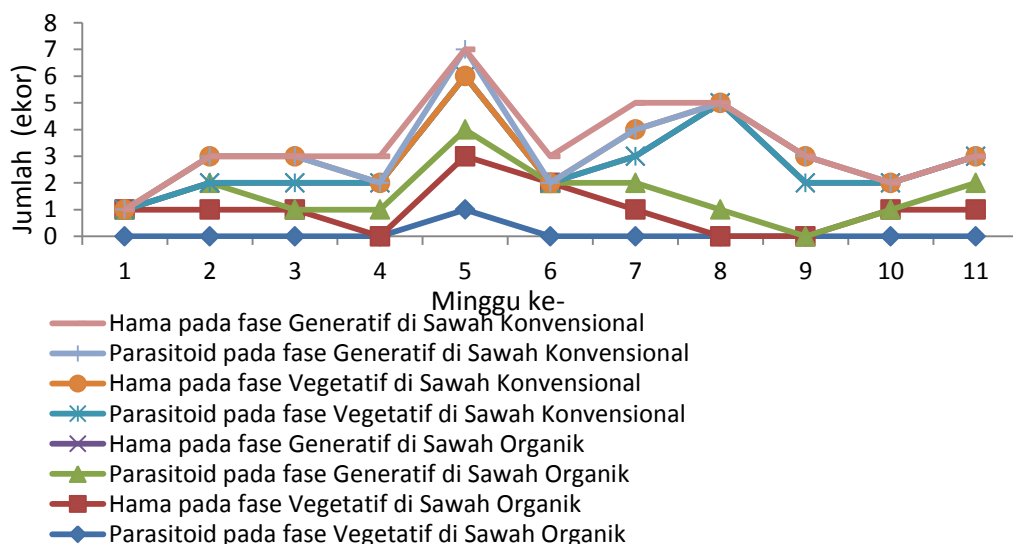
populasi hama lebih tinggi dibanding pada stadia generatif. Pada umumnya, parasitoid tertarik pada tanaman berbunga, Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar tumbuhan dapat menarik parasitoid pada fase generatif saja, kecuali pada *E. hirta* dan *E. prostrata* hal tersebut dapat terjadi mungkin dikarenakan letak tumbuhan tersebut berada didekat tanaman berbunga lainnya yang sedang dalam stadia generatif seperti *Vigna sinensis*.



Gambar 6. Populasi hama dan parasitoid pada *Spilanthes iabadicensis* A.H. Moore di sawah organik dan konvensional pada stadia vegetatif dan generatif.

Berdasarkan grafik diatas, pada *S. iabadicensis* lebih banyak ditemukan hama kemungkinan karena persaingan dalam mendapat makanan yang berupa nektar dan polen menyebabkan parasitoid hanya sedikit ditemukan pada tumbuhan ini karena populasi hama lebih tinggi. Selain itu, morfologi tumbuhan tersebut kurang disukai sebagai tempat berlindung dari cuaca yang kurang menguntungkan seperti panas atau hujan karena *S. iabadicensis* termasuk tumbuhan tegak. Menurut Van Emden (1991) gulma

disekitar pertanaman juga berfungsi sebagai tempat berlindung (*shelter*) dan pengungsian serangga ketika kondisi lingkungan tidak. Banyaknya hama pada tumbuhan ini dapat disebabkan sanitasi yang kurang diperhatikan, rumput yang tumbuh dibiarkan tanpa adanya pemeliharaan seperti disiangi sehingga sanitasi yang kurang baik dapat meningkatkan populasi hama. Tumbuhan ini tidak direkomendasikan untuk konservasi musuh alami karena lebih banyak hama yang ditemukan.

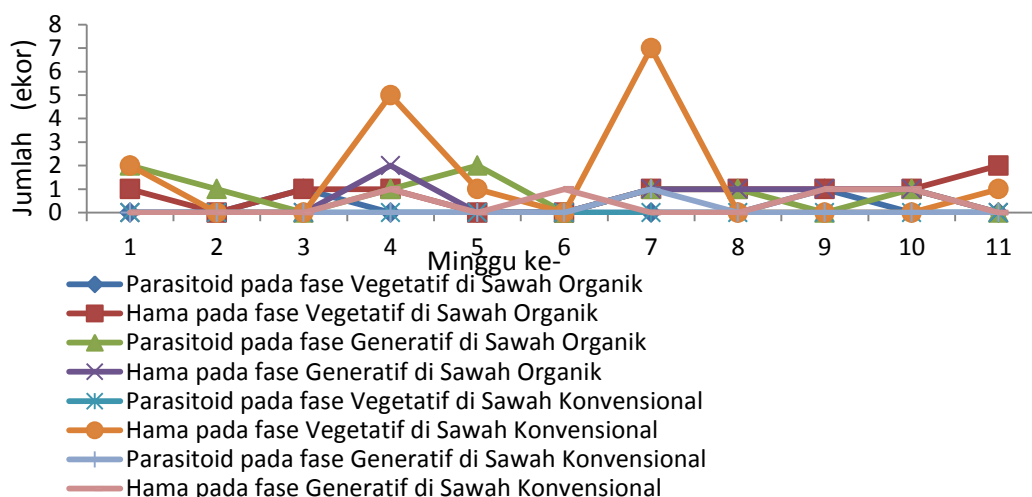


Gambar 7. Populasi hama dan parasitoid pada *Euphorbia hirta* L. di sawah organik dan konvensional pada stadia vegetatif dan generatif.

Menurut grafik diatas, tumbuhan ini ditemukan parasitoid pada saat fase vegetatif kemungkinan pada saat pengamatan tumbuhan ini terletak didekat tanaman berbunga yang menarik parasitoid seperti *Vigna sinensis*. Pada kedua sawah, baik organik maupun konvensional, parasitoid lebih banyak ditemukan pada *E. hirta* stadia generatif, hal tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan ini hanya digunakan sebagian besar parasitoid sebagai sumber makan bukan untuk berlindung. Morfologi *E. hirta* dengan daun yang berukuran kecil, bunga yang muncul disetiap ketiak daun sehingga jumlahnya banyak mungkin menyebabkan tanaman ini didatangi serangga parasitoid

karena dengan jumlah bunga yang banyak terdapat nektar yang banyak juga. Flavonoid yang terkandung dalam tanaman ini membuat warna bunga berwarna ungu kehijauan yang menarik untuk serangga polinator termasuk parasitoid. Dengan adanya bunga, tumbuhan ini dapat menarik datangnya serangga, sehingga serangga lebih banyak ditemukan pada tumbuhan ini pada fase generatif. *E. hirta* tidak direkomendasikan untuk konservasi musuh alami karena pada tumbuhan ini cukup banyak ditemukan hama. Apabila tetap digunakan dikhawatirkan dapat meningkatkan populasi hama sehingga dapat merugikan petani.

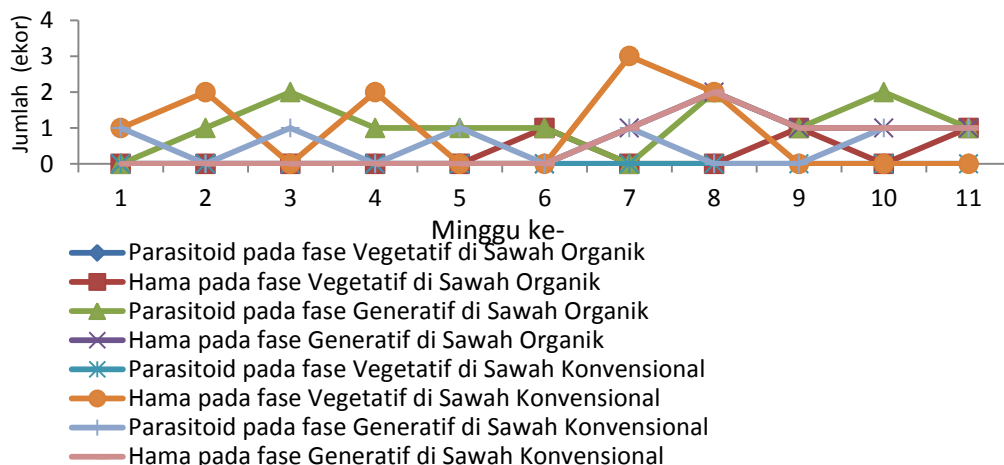
5



Gambar 8. Populasi hama dan parasitoid pada *Eclipta prostrata* L. di sawah organik dan konvensional pada stadia vegetatif dan generatif.

Berdasarkan grafik diatas, hama paling banyak ditemukan pada pengamatan minggu ke 7 pada sawah konvensional, hal tersebut terjadi karena tidak dilakukan penyiangan sehingga sanitasi yang kurang baik menyebabkan populasi hama meningkat. *E. prostrata* lebih menarik serangga parasitoid pada stadia generatif, seperti kebanyakan tumbuhan karena pada stadia generatif tanaman ini menghasilkan sumber makanan

bagi parasitoid yaitu nektar dan polen. Hal tersebut menyebabkan pada stadia generatif tanaman ini lebih diminati dibandingkan pada stadia vegetatif. Selain itu, populasi parasitoid juga dipengaruhi oleh sistem bercocok tanam, pada sawah organik populasinya lebih tinggi dibandingkan sawah konvensional yang telah tercemar pestisida atau bahan kimia yang merusak lingkungan dan berdampak pada populasi parasitoid.



Gambar 9. Populasi hama dan parasitoid pada *Ageratum conyzoides* L. di sawah organik dan konvensional pada stadia vegetatif dan generatif.

A. *conyzoides* stadia generatif pada kedua lahan lebih banyak ditemukan parasitoid dibandingkan pada saat stadia vegetatif. Hal tersebut disebabkan karena pada stadia vegetatif tidak terdapat sumber makanan untuk parasitoid seperti nektar atau madu bunga yang dihasilkan oleh kelenjar madu yang umumnya terdapat pada bunga yang hanya ada pada saat tumbuhan berada pada stadia generatif. Menurut Indrawati et al. (2001), sebagian besar parasitoid dan predator membutuhkan sumber pakan berupa tepung sari dari tumbuhan berbunga yang tumbuh di sekitar tanaman pokok. Parasitoid menyukai *A. conyzoides* karena memiliki bunga dan trichoma pada daun, yang diduga sebagai tempat sintesis senyawa yang dapat menarik parasitoid (Dewi 2010). Selain itu, warna dan bentuk aroma bunga dapat menarik datangnya serangga dalam mencari makanan (Siswowyoto 1994). *A. conyzoides* lebih banyak dikunjungi parasitoid karena memiliki bunga berwarna ungu dan beraroma tajam (Karindah et al. 2010).

Berdasarkan pembahasan dari keempat tumbuhan yang telah diamati, *A. conyzoides* dapat digunakan untuk konservasi musuh alami karena pada tumbuhan ini banyak ditemukan parasitoid dan hama yang

ditemukan cukup sedikit. Disamping itu, apabila lingkungan menguntungkan maka tumbuhan ini akan terus berbunga sepanjang tahun. Meskipun *A. conyzoides* menguntungkan karena cukup banyak ditemukan parasitoid dan dapat berbunga sepanjang tahun, namun tumbuhan ini juga memiliki beberapa kekurangan. Tumbuhan ini termasuk gulma semusim (*annual*) yang menyelesaikan daur hidup dengan biji. *A. conyzoides* merupakan gulma yang menghasilkan biji dalam jumlah banyak, apabila lingkungan menguntungkan tumbuhan ini dapat menghasilkan biji sebanyak 40.000 pertanaman setiap tahunnya (Dogra et al. 2009). Tumbuhan ini mudah tersebar melalui biji karena gulma ini memiliki biji yang ringan dan mempunyai papus (Kong Chuihua 2002). Pertumbuhan *A. conyzoides* yang cepat dapat menyebabkan sanitasi lingkungan menjadi kurang baik dan berdampak buruk juga terhadap tanaman pokok (Kuldip et al. 2009). Tumbuhan tersebut merupakan inang virus Ruga tabaci yang menyerang tembakau (Rukmana dan Saputra 1999), selain itu, *A. conyzoides* merupakan inang dari virus tanzania yang menyebabkan daun tomat menguning dan keriting (Kashina et al. 2003), jadi apabila disekitar pertanaman padi terdapat

lahan yang ditanami tembakau atau tomat perlu dijaga sanitasinya agar tidak merugikan untuk pertanaman disekitarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Tumbuhan berbunga pada stadia generatif memiliki keragaman parasitoid lebih tinggi dibandingkan tumbuhan berbunga pada fase vegetatif.
2. Parasitoid pada sawah organik memiliki keragaman lebih tinggi dibanding pada sawah konvensional
3. *Ageratum conyzoides* L. memiliki keragaman dan populasi parasitoid baik pada sawah organik maupun konvensional tetapi hanya pada fase generatif.
4. *Ageratum conyzoides* L. dapat direkomendasikan untuk menyusun mikrohabitat dalam rangka konservasi parasitoid.

Saran

1. Perlu lebih banyak tumbuhan berbunga yang diteliti untuk konservasi musuh alami.
2. Perlu dilakukan pengujian pada masing-masing spesies tumbuhan berbunga untuk mengetahui kandungan kimia yang dapat menarik serangga khususnya parasitoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Tanaman Obat Indonesia. [http://www.iptek.com/Tanaman Obat](http://www.iptek.com/Tanaman%20Obat). Diakses tanggal 4 Juni 2013.
- Dewi SIK 2010. *Seleksi beberapa tanaman inang parasitoid dan predator untuk pengendalian hayati ulat kantong (Metisa plana) di perkebunan kelapa sawit*. Universitas Sumatera Utara.
- Dogra KS, Kohli RK, Sood SK, Dobhal PK 2009. Impact of *Ageratum conyzoides* L. on the diversity and composition of vegetation in the Shivalik hills of Himachal Pradesh (Northwestern Himalaya), India. *International Journal of Biodiversity and Conservation*. Vol. 1(4) pp. 135-145.
- Hutapea JR et al. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid II*. Jakarta : Depkes RI.
- Indrawati AA, Khaeruni A, Kusumaningsih E, Syahputra IW, Laba, Syakir M, Taufik N, Aidawati, Trizelia U, Khairul, Zulyuusri 2001. Konservasi Agensi Hayati Organisme Pengganggu Tanaman. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. http://rudyet.250x.com/seml_012.htm. Diakses pada 5 Juli 2013.
- Karindah S, Puspitarini RD, Purman O 2010. Pengaruh Gulma di Sekitar Tanaman Belimbing manis Terhadap Populasi *Fopius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera ; Tephritidae). *Prosiding Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Ramah Lingkungan*. Purwokerto 10-11 November.
- Kashina BD, Mabagala RB, Mpunami A 2003. First report of *Ageratum conyzoides* L. and *Sida acuta* Burm F. as new weed hosts of Tomato yellow leaf curl Tanzania virus. *Plant Protect. Sci.*, 39: 18-22.
- Kong Chuihua, Fei Hu, Xiaohua Xu 2002. Allelopathic Potential and Chemical Constituents of Volatiles from *Ageratum conyzoides* Under Stress. *Journal of Chemical Ecology* 28(6): Pages 1573-1561.
- Kuldip SD, Ravinder KK, Sarvesh KS, Praveen KD 2009. Impact of *Ageratum conyzoides* L. on the diversity and composition of vegetation in the Shivalik hills of Himachal Pradesh (Northwestern Himalaya), India. *International Journal of Biodiversity and Conservation* Vol. 1 (5), pp. 135-145.
- Laba IW, Djatnika K, Arifin M 2001. Analisis keanekaragaman hayati musuh alami pada ekosistem padi sawah, p. 207-217
- Rukmana HR, Saputra US 1999. *Gulma dan Teknik Pengendalian*. Kanisius, Yogyakarta. 88 p.
- Settle WH, et al. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *J Ecology*. 77(7): 1975-1988.
- Siswowyoto S 1991. Keanekaragaman Tumbuh-tumbuhan yang Penyerbukannya Dibantu oleh Serangga. *Prosiding Seminar Serangga*

- Penyerbuk*. PEI cabang Purwokerto hlm 24-26.
- Sukamto 2007. Babandotan (Ageratum conyzoides) *Tanaman Multi Fungsi*. <http://www.balitra.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada 4 Juni 2013.
- Uva RH, Neal JC, Ditomaso JM 1997. *Weeds of the Northeast*. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Van Emden HF 1991. *Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems*. Great Britain. Atheneum Press. hlm 63-80.