KOMPOSISI DAN KEANEKARAGAMAN HYMENOPTERA PARASITOID PADA AGROEKOSISTEM PADI

COMPOSITION AND DIVERSITY OF HYMENOPTERA PARASITOID ON AGROECOSYSTEMS PADDY

Hendrival[1], Safrizal[1], dan Lukmanul Hakim[1]
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Jalan Banda Aceh-Medan, Kampus Utama Reuluet, Kecamatan Muara Batu,
Kabupaten Aceh Utara. Kodepos 24355

email: hendrival@unimal.ac.id

ABSTRAK

Kajian komposisi dan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem padi sawah telah dilaksanakan di agroekosistem padi Desa Blang Reuling, Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Utara dari bulan Mei–September 2014. Penelitian bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada sistem budidaya padi sawah secara konvensional dan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) serta keanekaragaman Hymenoptera parasitoid berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi dari cara budidaya padi sawah secara konvensional dan PTT. Pengambilan sampel Hymenoptera parasitoid dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi dengan menggunakan jaring ayun dan nampan kuning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem budidaya PTT merupakan habitat yang paling baik bagi spesies Hymenoptera parasitoid dibandingkan sistem budidaya konvensional. Keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid relatif tinggi fase pertumbuhan generatif dibandingkan dengan fase pertumbuhan vegetatif dari kedua sistem budidaya. Keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid relatif tinggi pada sistem budidaya PTT dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional.

Kata kunci: Hymenoptera parasitoid, keanekaragaman, konvensional, PTT

ABSTRACT

Study of composition and diversity of parasitoids Hymenoptera on paddy agro-ecosystem has been conducted in paddy agro-ecosystem Reuling Blang village, Sawang subdistrict, North Aceh District from month May until September 2014. The study aims to analyze and compare the diversity of parasitoids Hymenoptera with cultivation conventional and integrated crop management (ICM) and diversity Hymenoptera parasitoids based on phase growth paddy from cultivation conventional and ICM. Sampling of parasitoids Hymenoptera parasitoids was done on the phase growth vegetative and generative paddy using net trap and yellow pan trap. The results showed that the culture system ICM is the best habitat for species of Hymenoptera parasitoids compared to conventional cropping systems. Diversity and evenness Hymenoptera parasitoid at phase growth of generative higher of compared vegetative growth phase of the both culture system. Diversity and evenness parasitoids Hymenoptera from the cultivation system ICM higher compared to conventional cultivation system.

Keyword: Hymenoptera parasitoids, diversity, cultivation conventional, integrated crop management

PENDAHULUAN

Keberadaan musuh alami pada agroekosistem memiliki peranan yang sangat penting sebagai pengaturan populasi serangga hama. Pada agroekosistem padi sawah, keberadaan musuh alami dapat dipengaruhi oleh kondisi habitat sekitarnya dan juga fase pertumbuhan tanaman padi. Musuh alami yang berperan penting dalam mengendalikan

populasi hama adalah serangga parasitoid. Agroekosistem merupakan habitat yang baik bagi perkembangan serangga parasitoid. Hymenoptera parasitoid merupakan salah satu kelompok serangga yang kaya spesies, sebanyak 38 famili Hymenoptera yang ditemukan pada ekosistem padi, 28 famili diantaranya adalah Hymenoptera parasitoid (Yaherwandi *et al*., 2007). Keanekaragaman Hymenoptera parasitoid telur lebih tinggi pada agroekosistem padi sawah secara organik dibandingkan agroekosistem secara konvensional (Gnanakumar *et al*., 2012). Hasil penelitian Thongphak *et al*. (2012) menunjukkan bahwa jumlah spesies musuh alami (predator dan parasitoid) lebih banyak dibandingkan dari jumlah spesies serangga hama, serangga migrasi, dan serangga pengurai pada struktur komunitas agroekosistem padi sawah. Struktur agroekosistem padi sawah dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga parasitoid.

Budidaya padi sawah dengan metode pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan habitat yang paling baik bagi musuh alami (predator dan parasitoid). Pada cara budidaya PTT, kepadatan populasi dan proporsi musuh alami relatif tinggi terutama pada awal fase pertumbuhan tanaman padi dibandingkan dengan cara budidaya organik maupun petani. Cara budidaya organik juga merupakan habitat yang baik bagi musuh alami, meskipun kelimpahan populasinya lebih rendah dari PTT. Cara budidaya dengan penggunaan bahan kimia secara rasional dapat meningkatkan kelimpahan musuh alami terutama predator. Sebaliknya, penggunaan bahan kimia (pupuk dan pestisida) yang intensif dalam budidaya tanaman secara konvensional dapat menekan populasi musuh alami (Widiarta *et al*., 2006). Pengelolaan agroekosistem yang tidak tepat antara lain penggunaan pestisida penggunaan insektisida kimia secara intensif dalam jangka panjang dapat membunuh musuh-musuh alami tersebut dari pada melindunginya. Penggunaan pestisida turut berpengaruh dalam menurunkan keanekaragaman spesies serangga (Tulung *et al*., 2000).

Komposisi dan keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Yaherwandi *et al*. (2007) menunjukkan bahwa terjadi perubahan komposisi dan peningkatan jumlah famili dan spesies Hymenoptera parasitoid berkaitan dengan pertumbuhan tanaman padi. Perubahan komposisi keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid juga dipengaruhi oleh ketersediaan serangga hama sebagai inangnya. Hymenoptera parasitoid mempunyai keanekaragaman yang tinggi dan berperan penting dalam mengatur populasi alami serangga hama. Studi tentang pengaruh struktur agroekosistem terhadap Hymenoptera parasitoid dapat memberikan informasi untuk pengelolaan agroekosistem yang lebih baik dan berkelanjutan. Selain itu, strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) masih ditumpukan pada penggunaan pengendalian hayati, sehingga informasi tentang keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem merupakan informasi yang sangat diperlukan dalam perencanaan program PHT ke depan. Penelitian bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada sistem budidaya padi sawah secara konvensional dan PTT serta keanekaragaman Hymenoptera parasitoid berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi dari cara budidaya padi sawah secara konvensional dan PTT.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada dua petak sawah dengan sistem budidaya yang berbeda yaitu budidaya secara konvensional dan budidaya padi dengan pengelolaan tanaman terpadu (PTT). Pengumpulan data serangga Hymenoptera parasitoid di agroekosistem padi sawah menggunakan perangkap dari jaring serangga dan nampan kuning. Data hasil pengamatan dianalisis dan diinterpretasikan

dengan indeks keanekaragaman dan kemerataan spesies. Penelitian dilaksanakan di agroekosistem padi sawah Desa Blang Reuling, Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Utara dari bulan Mei sampai September 2014.

Tabel 1. Perbedaan cara budidaya padi sawah secara konvensional dan pengelolaan tanaman terpadu (PTT)

Komponen teknologi	Konvensional	Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)
Varietas	Ciherang	Ciherang
Umur bibit	20 hari setelah semai	10 hari setelah semai
Jumlah bibit	3–5 bibit per lubang	2 bibit per lubang
Jarak tanam	25 cm (jarak antar barisan) x 25 cm (jarak dalam barisan)	Jajar legowo 2 : 1 dengan jarak tanam 20 cm (jarak antar barisan) x 10 cm (jarak dalam barisan) x 40 cm (jarak lorong)
Pemupukan	Rekomendasi pemupukan berdasarkan cara petani setempat. Pemupukan dengan dosis 250 kg urea/ha, 100 kg SP 18/ha dan 100 kg KCl/ha atau setara dengan 15 kg urea/petak, 6 kg SP 18/petak, dan 6 kg KCl/petak. Pemupukan tahap pertama diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar. Pemberian nitrogen tahap kedua pada saat tanaman berumur 21–30 hari setelah tanam (HST), dan pemupukan nitrogen tahap ketiga pada saat tanaman berumur 42–56 hari setelah tanam.	Rekomendasi pupuk P dan K spesifik lokasi di Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Utara yaitu 100 kg/ha SP 18 setara 6 kg per petak dan 50 kg/ha KCl setara 3 kg per petak. Pemberian pupuk nitrogen berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD) yaitu pemupukan kedua (23–28 hari setelah tanam) dengan takaran 100 kg/ha setara 6 kg/petak dan pemupukan ketiga (38–42 hari setelah tanam) dengan takaran 75 kg/ha setara 4,5 kg/petak.
Pengenangan	Penggenangan dilakukan secara kontinyu dengan ketinggian sekitar 5 cm dan pengeringan dilakukan pada 2 minggu menjelang panen	Pengairan berselang adalah pengaturan kondisi lahan dalam kondisi kering dan tergenang secara bergantian. Pengeringan dilakukan pada 2 minggu menjelang panen
Pengendalian hama	Penggunaan pestisida secara intensif dan berjadwal 1. Pesemaian; aplikasi insektisida alfa sipermetrin 50 g/l 2. Vegetatif; aplikasi insektisida majemuk tiametoksam 200 g/l dan klorantraniliprol 100 g/l pada umur tanaman 35 dan 50 HST 3. Generatif; aplikasi insektisida sipermetrin 50 g/l pada umur tanaman 65 dan 75 HST	Prinsip Pengendalian Hama Terpadu berdasar analisis ekosistem 1. Populasi imago walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) sudah melampui ambang ekonomi yaitu lebih dari 1 ekor walang sangit per dua rumpun pada masa keluar malai sampai fase pembungaan sehingga diperlukan aplikasi sipermetrin 50 g/l

Pengolahan Tanah. Pengolahan tanah meliputi pengolahan tanah untuk pesemaian dan pengolahan tanah untuk penanaman. Pengolahan tanah dilakukan sebanyak dua kali, setelah pengolahan pertama tanah dibiarkan selama 5 hari sambil digenangi, selanjutnya dilakukan pengolahan tanah yang kedua untuk penanaman.

Persiapan Benih. Benih padi direndam dalam air untuk memilih benih padi yang utuh dan hampa. Benih-benih yang hampa akan terapung, sedangkan benih-benih yang utuh akan tenggelam ke dasar. Benih yang terisi utuh direndam selama 24 jam dan ditiriskan selama 48 jam untuk memberikan peluang benih berkecambah. Benih-benih yang telah berkecambah disemai di lahan sawah. Kebutuhan pupuk disesuaikan dengan jumlah benih dan luas areal lahan untuk pesemaian. Persiapan benih digunakan untuk kedua cara budidaya.

Penanaman. Penanaman padi dilakukan menurut sistem budidaya yang dicobakan dalam penelitian yaitu budidaya padi secara konvensional dan PTT. Perbedaan cara budidaya padi disajikan pada Tabel 1.

Pengumpulan Data dan Identifikasi Hymenoptera Parasitoid. Pengambilan sampel Hymenoptera parasitoid pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali yaitu fase pertumbuhan vegetatif pada saat tanaman padi berumur 20, 30, dan 40 hari setelah tanam (HST) dan fase pertumbuhan generatif pada saat tanaman padi berumur 70, 80, dan 90 HST. Pengumpulan data Hymenoptera parasitoid di agroekosistem padi sawah dilakukan dengan menggunakan jaring ayun dan nampan kuning. Sampel Hymenoptera parasitoid yang diperoleh, disimpan dalam tabung yang berisikan larutan alkohol 70%. Seluruh tabung berisi serangga Hymenoptera parasitoid diberi label berdasarkan waktu pengambilan sampel, jenis perangkap, dan petak penelitian. Serangga Hymenoptera parasitoid diidentifikasi hingga tingkat famili dengan acuan beberapa kunci identifikasi yang disusun menurut Grissel & Schauff (1990), Achterberg (1993), Goulet & Huber (1993), Shepard *et al*. (1995), Gibson *et al*. (2007), dan Lin *et al*. (2007).

Analisis Data. Data Hymenoptera parasitoid yang diperoleh dianalisis untuk menentukan indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H') dan indeks kemerataan (E) (Magurran, 1996; Krebs, 1999). Indeks-indeks tersebut dihitung menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Untuk menentukan perbedaan keanekaragaman dan kemerataan spesies Hymenoptera parasitoid pada cara budidaya yang berbeda serta pada fase pertumbuhan tanaman padi dari cara budidaya yang sama menggunakan analisis uji t. Perbandingan nilai t hitung dan t tabel dilakukan pada taraf 1% dan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Hymenoptera Parasitoid

Jumlah keseluruhan Hymenoptera parasitoid yang telah dikumpulkan pada agroekosistem pada sawah dari petak dengan cara budidaya melalui pengelolaan tanaman terpadu (PTT) sebanyak 584 individu yang termasuk dalam tujuh superfamili dan 23 famili, sedangkan pada petak dengan cara budidaya konvensional sebanyak 326 individu yang termasuk dalam enam superfamili dan 20 famili. Jumlah Hymenoptera parasitoid di petak dengan cara budidaya PTT pada fase pertumbuhan tanaman vegetatif adalah 173 individu yang terdiri dari 19 famili, sedangkan pada fase pertumbuhan generatif adalah 411 individu yang terdiri dari 22 famili. Jumlah Hymenoptera parasitoid di petak cara budidaya konvensional pada fase pertumbuhan tanaman sebanyak 114 individu yang terdiri dari 17 famili dan 24 spesies, sedangkan pada fase pertumbuhan generatif sebanyak 212 individu yang terdiri dari 19 famili dan 37 spesies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jumlah individu Hymenoptera parasitoid berdasarkan cara budidaya PTT pada fase pertumbuhan tanaman vegetatif (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi Hymenoptera parasitoid pada petak dengan cara budidaya pengelolaan tanaman terpadu (PTT) dan konvensional berdasarkan fase pertumbuhan tanaman

Superfamili	Famili	PTT		Konvensional	
		Vegetatif	Generatif	Vegetatif	Generatif
		Jumlah individu	Jumlah individu	Jumlah individu	Jumlah individu
1. Ceraphronoidea	1. Ceraphronidae	1	4	0	0
2. Chalcidoidea	2. Aphelinidae	4	7	2	4
	3. Chalcididae	1	3	0	2
	4. Elasmidae	4	11	1	2
	5. Encyrtidae	20	45	6	6
	6. Eucoilidae	2	0	6	2
	7. Eulophidae	17	38	2	11
	8. Eupelmidae	0	1	4	5
	9. Eurytomidae	3	3	3	2
	10. Mymaridae	4	67	5	15
	11. Mymarommatidae	2	13	4	5
	12. Pteromalidae	4	4	8	7
	13. Tetracampidae	2	2	0	0
	14. Torymidae	7	4	2	3
	15. Trichogrammatidae	35	19	17	11
3. Chrysidoidea	16. Bethylidae	0	1	0	1
4. Cynipoidea	17. Charipidae	1	3	0	0
	18. Cynipidae	0	0	0	2
5. Ichneumonoidea	19. Braconidae	8	23	1	4
	20. Ichneumonidae	8	21	2	16
6. Platygasteroidea	21. Platygasteridae	8	3	7	15
	22. Scelionidae	42	136	43	99
7. Proctotrupoidea	23. Diapriidae	0	1	1	0
	24. Proctotrupidae	0	2	0	0
Total famili		19	22	17	19
Total individu		173	411	114	212

Komposisi Hymenoptera parasitoid dari jumlah individu, famili, dan spesies pada pola tanam konvensional lebih rendah dibandingkan dengan pola tanam dengan PTT. Hasil penelitian Widiarta *et al*. (2006) menunjukkan bahwa cara budidaya PTT merupakan habitat yang paling baik bagi musuh alami (predator dan parasitoid) dibandingkan dengan cara budidaya organik maupun cara petani. Komposisi Hymenoptera parasitoid dari jumlah famili dan individu pada fase pertumbuhan tanaman vegetatif lebih rendah dibandingkan fase generatif dari kedua cara budidaya. Komposisi Hymenoptera parasitoid mengalami peningkatan sejalan pertumbuhan tanaman padi pada kedua cara budidaya. Peningkatan komposisi Hymenoptera parasitoid terjadi karena pertambahan umur tanaman padi menyebabkan perubahan bentuk dan ukuran tanaman sehingga menyediakan lebih banyak relung yang dapat ditempati oleh serangga hama dan berikutnya Hymenoptera parasitoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan komposisi dan peningkatan jumlah individu, famili, dan spesies Hymenoptera parasitoid sejalan dengan pertumbuhan tanaman padi. Dari 23 famili dari ordo Hymenoptera parasitoid yang dikumpulkan diketahui bahwa 20 famili ditemukan pada

setiap fase pertumbuhan tanaman padi. Famili dari ordo Hymenoptera bersifat sebagai parasitoid yang dominan ditemukan pada kedua pola tanam padi adalah Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae, dan Trichogrammatidae. Famili Scelionidae dan Trichogrammatidae ditemukan paling banyak jumlah jenis spesies dan jumlah individunya dibandingkan dengan famili yang lain. Shepard *et al.* (1995) menyatakan bahwa parasitoid potensial pada hama tanaman padi yaitu dari famili Eulophidae, Scelionidae, Mymaridae, Pteromalidae, dan Encyrtidae yang merupakan parasitoid telur; dan famili Ichneumonidae, Braconidae, dan Chalcididae yang merupakan parasitoid larva. Hasil penelitian Yaherwandi *et al*. (2007) menunjukkan bahwa Braconidae, Diapriidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae, dan Trichogrammatidae merupakan famili yang dominan di pertanaman padi. Famili-famili tersebut merupakan parasitoid dari serangga hama padi dari ordo Hemiptera seperti wereng batang dan wereng daun dan ordo Lepidoptera seperti penggerek batang dan ulat pemakan daun. Mymaridae dan Trichogrammatidae (Chalcidoidea) serta Scelionidae (Platygastroidea) merupakan parasitoid telur (Austin *et al*., 2005). Hasil penelitian Gnanakumar *et al*. (2012) menunjukkan bahwa Scelionidae, Mymaridae, Encyrtidae, Eulophidae, dan Trichogrammatidae merupakan parasitoid telur yang ditemukan pada agroekosistem padi. Parasitoid tersebut memarasit telur serangga hama dari ordo Lepidoptera dan Hemiptera.

Tabel 3. Kelimpahan relatif Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem padi sawah berdasarkan cara budidaya

Superfamili	Famili	PTT (n = 584) (%)	Konvensional (n = 326) (%)
1. Ceraphronoidea	1. Ceraphronidae	5 (0,86)	0 (0,00)
2. Chalcidoidea	2. Aphelinidae	11 (1,88)	6 (1,84)
	3. Chalcididae	4 (0,68)	2 (0,61)
	4. Elasmidae	15 (2,57)	3 (0,92)
	5. Encyrtidae	65 (11,13)	12 (3,68)
	6. Eucoilidae	2 (0,34)	8 (2,45)
	7. Eulophidae	55 (9,42)	13 (3,99)
	8. Eupelmidae	1 (0,17)	9 (2,76)
	9. Eurytomidae	6 (1,03)	5 (1,53)
	10. Mymaridae	71 (12,16)	20 (6,13)
	11. Mymarommatidae	15 (2,57)	9 (2,76)
	12. Pteromalidae	8 (1,37)	15 (4,60)
	13. Tetracampidae	4 (0,68)	0 (0,00)
	14. Torymidae	11 (1,88)	5 (1,53)
	15. Trichogrammatidae	54 (9,52)	28 (8,59)
3. Chrysidoidea	16. Bethylidae	1 (0,17)	1 (0,31)
4. Cynipoidea	17. Charipidae	4 (0,68)	0 (0,00)
	18. Cynipidae	0 (0,00)	2 (0,61)
5. Ichneumonoidea	19. Braconidae	31 (5,31)	5 (1,53)
	20. Ichneumonidae	29 (4,97)	18 (5,52)
6. Platygasteroidea	21. Platygasteridae	11 (1,88)	22 (6,75)
	22. Scelionidae	178 (30,48)	142 (43,56)
7. Proctotrupoidea	23. Diapriidae	1 (0,17)	1 (0,31)
	24. Proctotrupidae	2 (0,34)	0 (0,00)

Tabel 4. Peranan Hymenoptera parasitoid di agroekosistem padi sawah

Superfamili	Famili	Peranan	Referensi
1. Ceraphronoidea	1. Ceraphronidae	Parasitoid imago	Goutlet & Huber (1993)
2. Chalcidoidea	2. Aphelinidae	Parasitoid telur, pupa, dan imago	Goutlet & Huber (1993)
	3. Chalcididae	Parasitoid larva-pupa	Shepard *et al.* (1995)
	4. Elasmidae	Parasitoid larva penggulung daun	Shepard *et al.* (1995)
	5. Encyrtidae	Parasitoid telur penggulung daun	Shepard *et al.* (1995)
	6. Eucoilidae	Parasitoid larva	Goutlet & Huber (1993)
	7. Eulophidae	Parasitoid telur dan larva	Goutlet & Huber (1993)
	8. Eupelmidae	Parasitoid telur kepik	Goutlet & Huber (1993)
	9. Eurytomidae	Belum diketahui	-
	10. Mymaridae	Parasitoid telur wereng	Shepard *et al.* (1995) dan Gurr *et al*. (2010)
	11. Mymarommatidae	Parasitoid telur	Goutlet & Huber (1993)
	12. Pteromalidae	Parasitoid telur dan pupa	Shepard *et al.* (1995)
	13. Tetracampidae	Belum diketahui	-
	14. Torymidae	Belum diketahui	-
	15. Trichogrammatidae	Parasitoid telur wereng	Shepard *et al.* (1995) dan Gurr *et al*. (2010)
3. Chrysidoidea	16. Bethylidae	Parasitoid larva penggulung daun	Shepard *et al.* (1995)
4. Cynipoidea	17. Charipidae	Belum diketahui	-
	18. Cynipidae	Belum diketahui	-
5. Ichneumonoidea	19. Braconidae	Parasitoid larva penggerek batang	Shepard *et al.* (1995)
	20. Ichneumonidae	Parasitoid larva penggerek batang	Shepard *et al.* (1995)
6. Platygasteroidea	21. Platygasteridae	Parasitoid telur dan larva	Goutlet & Huber (1993)
	22. Scelionidae	Parasitoid telur penggerek batang, kepinding tanah, dan walang sangit	Shepard *et al.* (1995)
7. Proctotrupoidea	23. Diapriidae	Parasitoid telur dan imago	Goutlet & Huber (1993)
	24. Proctotrupidae	Belum diketahui	-

Berdasarkan kelimpahan relatif diketahui bahwa Famili Scelionidae, Encyrtidae, Trichogrammatidae, Mymaridae, Eulophidae, Braconidae, dan Ichneumonidae merupakan famili yang memiliki kelimpahan relatif paling tertinggi pada cara budidaya PTT. Kelimpahan relatif paling tertinggi pada pola tanam konvensional ditemukan pada famili Scelionidae, Mymaridae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Platygasteridae, dan Ichneumonidae (Tabel 3). Peningkatan kelimpahan relatif dari famili-famili tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan serangga herbivora sebagai inangnya dan pola tanam padi. Peningkatan kelimpahan serangga herbivora juga dapat meningkatkan kelimpahan relatif famili Scelionidae, Encyrtidae, Mymaridae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Platygasteridae, Eulophidae, Braconidae dan Ichneumonidae. Kelimpahan relatif paling tinggi dijumpai pada famili Scelionidae sehingga mendominasi komunitas Hymenoptera parasitoid pada kedua pola tanam. Peranan Hymenoptera parasitoid di agroekosistem padi sawah disajikan pada Tabel 4.

Semua famili yang memiliki kelimpahan relatif tinggi di agroekosistem padi sawah diketahui sebagai parasitoid pada ordo Hemiptera dan Lepidoptera (Goulet & Huber, 1993; Driesche & Bellows, 1996). Usyati *et al*. (2007) menyatakan bahwa terdapat tiga spesies parasitoid penggerek batang padi yaitu *Telenomus rowani* Gahan, (Hymenoptera: Scelionidae), *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera: Trichogrammatidae), dan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere (Hymenoptera: Eulophidae). Hasil penelitian Hidrayani *et al*. (2013) menunjukkan bahwa parasitoid *Telenomus* sp., *Tetrastichus* sp., dan *Trichogramma japonicum* ditemukan memarasit telur *Scirpophaga incertulas*. Gurr *et al*. (2010) menyatakan bahwa Mymaridae merupakan parasitoid telur dari hama wereng yang tersebar luas di Asia. Mymaridae sebagai parasitoid telur dari hama *S. furcifera*, *Nilapavarta lugens*, *Nephotettix cincticeps*, *Nephotettix nigropictus*, dan *N. virescens*.

Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Hymenoptera Parasitoid

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa fase pertumbuhan tanaman padi dan cara budidaya padi sawah berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid (Tabel 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada fase pertumbuhan vegetatif lebih rendah dibandingkan fase generatif dari kedua cara pola tanam padi (Tabel 6). Keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman padi. Heinrichs *et al.* (1994) menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara umur tanaman padi dengan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid, yang mengindikasikan bahwa keanekaragaman parasitoid cenderung meningkat dengan bertambahnya umur padi. Pada kondisi habitat yang mendukung, keanekaragaman spesies parasitoid mengikuti keanekaragaman inangnya yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman padi. Adanya hubungan keanekaragaman parasitoid dengan keanekaragaman inang menjadikan parasitoid dapat digunakan sebagai bioindikator untuk melihat perubahan keanekaragaman arthropoda termasuk hama di lahan pertanian (Anderson *et al.*, 2011).

Nilai keanekaragaman Hymenoptera parasitoid merupakan resultant dari nilai kemerataan spesies. Kemerataan spesies dalam komunitas akan mempengaruhi keanekaragaman spesies komunitas tersebut. Kemerataan Hymenoptera parasitoid pada fase pertumbuhan generatif lebih tinggi dibandingkan fase vegetatif dari kedua cara budidaya sehingga dapat meningkatkan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada fase pertumbuhan generatif. Hasil penelitian Herlina *et al*. (2011) menunjukkan bahwa kondisi habitat sekitar lahan persawahan dan umur tanaman padi berpengaruh terhadap keanekaragaman Hymenoptera Parasitika. Terdapat hubungan

positif antara umur tanaman padi dengan kekayaan spesies Hymenoptera parasitika. Cara budidaya padi sawah yang berbeda dapat mempengaruhi keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid. Keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada cara budidaya PTT lebih tinggi dibandingkan dengan cara budidaya konvensional (Tabel 6). Cara budidaya PTT yang menggunakan insektisida secara rasional hanya bila diperlukan, sehingga keanekaragaman Hymenoptera parasitoid lebih tinggi dibandingkan dengan cara budidaya konvensional yang intensif penggunaan pupuk dan pestisida. Penggunaan insektisida akan menekan populasi serangga hama dan juga musuh alaminya, sedangkan pada PTT tingginya serangga hama diimbangi oleh musuh alami. Selain akibat pestisida, kemungkinan rendahnya parasitoid yang ditemukan disebabkan oleh rendahnya populasi inang. Vinson (1984) menyatakan bahwa kerapatan inang yang tinggi menyebabkan mudahnya inang ditemukan oleh parasitoid, sehingga dapat meningkatnya jumlah inang yang terparasit. Reproduksi parasitoid sangat dipengaruhi oleh keberadan inangnya dan sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup parasitoid (Papaj, 2001).

Sistem pengelolaan tanaman dengan penggunaan pestisida yang intensif turut berpengaruh dalam menurunkan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid. Hasil penelitian Arifin *et al.* (1997), jenis dan populasi musuh alami (predator dan parasitoid) pada perlakuan tanpa pestisida lebih banyak daripada dengan aplikasi pestisida. Akan tetapi, ienis dan populasi hama pada perlakuan tanpa pestisida tidak selalu lebih banyak daripada perlakuan dengan pestisida. Spesies Hymenoptera parasitoid pada umumnya lebih rentan terhadap insektisida dibandingkan inangnya disebabkan oleh ketidakmampuan parasitoid tersebut mendetoksifikasi insektisida (Pedigo, 1991). Insektisida juga dapat membunuh parasitoid secara langsung pada saat diaplikasikan atau karena kontak dengan residu pestisida yang terdapat pada daun saat imago betina parasitoid mencari inang (Hidrayani, 2003). Ardjanhar *et al*. (2004) melaporkan bahwa penggunaan insektisida cenderung menurunkan peranan parasitoid telur penggerek batang padi. Hasil yang sama dilaporkan Idris *et al*. (2007), Hoks & Johnson (2003), Menaled *et al*. (2003), dan Stephens *et al*. (2006) bahwa keanekaragaman parasitoid dipengaruhi oleh tipe lanskap pertanian dengan struktur yang kompleks memilki kelimpahan, kekayaan, dan keanekaragaman spesies parasitoid yang lebih tingi daripada lanskap dengan struktur yang lebih sederhana.

Tabel 5. Rekapitulasi analisis uji t keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem padi sawah

Tolok ukur	t hitung
Perbandingan keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada PTT berdasarkan fase pertumbuhan tanaman	
Keanekaragaman	-5,86 **
Kemerataan	-7,36 **
Perbandingan keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada konvensional berdasarkan fase pertumbuhan tanaman	
Keanekaragaman	-2,48 *
Kemerataan	-2,46 *
Perbandingan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada PTT dan konvensional	4,51 **
Perbandingan kemerataan Hymenoptera parasitoid pada PTT dan konvensional	4,12 **

Keterangan: t tabel (db = 38, α = 0,05) = 2,02 dan (db = 38, α = 0,01) = 2,71, **: berbeda sangat nyata, *: berbeda nyata

Tabel 6. Perbandingan keanekaragaman (H') dan kemerataan (E) Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem padi sawah berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi

Tolok ukur	PTT		Konvensional	
	Vegetatif	Generatif	Vegetatif	Generatif
Keanekaragaman (H')	2,9147 a	4,4369 b	2,3862 a	3,1281 b
Kemerataan (E)	0,3139 a	0,4843 b	0,2747 a	0,3579 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada setiap baris menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t dengan α = 0,05 dan n = 20

Tabel 7. Perbandingan keanekaragaman (H') dan kemerataan (E) Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem padi sawah berdasarkan cara budidaya

Tolok ukur	PTT	Konvensional
Keanekaragaman (H')	7,3516 ± 0,8860 a	5,5143 ± 0,9333 b
Kemerataan (E)	0,7982 ± 0,0698 a	0,6326 ± 0,1067 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada setiap baris menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t dengan α = 0,05 dan n = 20

Pengelolaan tanaman dapat menjadi bagian dari konservasi spesies Hymenoptera parasitoid. Konservasi parasitoid adalah mencegah berkurangnya populasi dan potensi dari parasitoid yang telah ada dengan meningkatkan perannya dalam mengendalikan hama. Tindakan konservasi musuh alami dilakukan dengan memperbaiki teknik budidaya yang dapat mendukung perkembangan parasitoid, yaitu penerapan konsep ambang kendali dengan mempertimbangkan keberadaan musuh alami dalam aplikasi insektisida. Penggunaan insektisida untuk pengendalian hama tanaman mestinya dilakukan sesuai rekomendasi. Insektisida dapat digunakan jika komponen PHT lainnya belum tersedia atau tidak mampu memulihkan populasi hama. Salah satu kriterianya adalah insektisida tersebut tidak merugikan parasitoid. Konservasi musuh alami melalui penerapan komponen PHT sebenarnya dapat dilakukan dengan mudah, karena komponen PHT tersebut pada umumnya merupakan praktek budidaya padi sawah yang sudah biasa dilakukan petani. Budidaya tanaman padi sawah dengan cara PTT melalui penggunaan insektisida secara rasional dapat menjadi bagian dari konservasi spesies Hymenoptera parasitoid.

SIMPULAN DAN SARAN

Sistem budidaya PTT merupakan habitat yang paling baik bagi spesies Hymenoptera parasitoid dibandingkan sistem budidaya konvensional. Keanekaragaman dan kemerataan Hymenoptera parasitoid relatif tinggi fase pertumbuhan generatif dibandingkan dengan fase pertumbuhan vegetatif dari kedua sistem budidaya. Keanekaragaman dan kemerataan spesies Hymenoptera parasitoid relatif tinggi pada sistem budidaya PTT dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

Achterberg, C. van. 1993. Ilustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zool. Verh. Leiden* 283: 1–189.

Anderson, A., McCormack, S., Helden, A,, Sheridan, H,, Kinsella, A,, & Purvis, G. 2011. The potential of parasitoid Hymenoptera as bioindicators of arthropod diversity in agricultural grasslands. *Journal of Applied Ecology* 48: 382–390.

Ardjanhar, A., Siwi, S.S. & Mahrub, E. 2004. Peranan parasitoid telur penggerek

batang padi pada lahan yang diaplikasi insektisida kimia di daerah Indramayu. Di dalam: Arifin, M *et al*. (editor). Prosiding Seminar Nasional Entomologi dalam Perubahan Lingkungan Sosial. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Bogor, 5 Oktober 2004. hlm 471–484.

Arifin, M., Suryawan, I.B.G., Priyanto, B.H. & Alwi, A. 1997. Diversitas arthropoda pada berbagai teknis budidaya padi di Pemalang Jawa Tengah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 15: 5–12.

Austin, A.D., Johnson, N.F., & Downton, M. 2005. Systematics, evolution, and biology of Scelionid and Platygastrid wasps. *Annu. Rev. Entomol.* 50: 553–582.

Driesche, R.G.V. & Bellows, T.S. 1996. *Biological Control*. Chapman & Hall. London.

Gibson, G.A.P., Read, J., & Huber, J.T. 2007. Diversity, classification and higher relationships of Mymarommatoidea (Hymenoptera). *Journal of Hymenoptera Research* 16: 51–146.

Gnanakumar, M., Rajmohana, K., Bijoy, C., Balan, D., & Nishi, R. 2012. Diversity of Hymenopteran egg parasitoids in organic and conventional paddy ecosystems. *Tropical Agricultural Research* 23(4): 300–308.

Goulet, H. & Huber J.T. editor. 1993. *Hymenoptera of The World*: *An Identification Guide to Families*. Canada Communication Group Publishing. Canada.

Grissell, E.E. & Schauff, M.E. 1990. A handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). Entomological Society of Washington (Washington, D.C.) Handbook 1: 1–85.

Gurr, G.M., Liu, J., Read, D.M.Y. Catindig, J.L.A., Cheng, J.A., Lan, L.P. & Heong, K.L. 2010. Parasitoids of Asian rice planthopper (Hemiptera: Delphacidae) pests and prospects for enhancing biological control by ecological engineering. *Annals of Applied Biology* 158: 149–176.

Heinrichs, E,A,, Aguda, R.M., Barrion, A.T., Bharathi, M., Chelliah, S., Dalle, D., Gallagher, K.O., Kritani, K., Litsinger, J.A., Loevinsohn, M.E., Naba, K., Ooi, P.A.C., Parada, O., Roberts, D.W., Rombachm M.C., Shepard, B.M., Smith, C.M., & Weber, G. 1994. *Biology and Management of Rice Insects*. International Rice Research Institute-Willey Eastern. New Delhi, India.

Herlina, N., Rizali, A., Moerfiah, Sahari, B., Buchori, D. 2011.Pengaruh habitat sekitar lahan persawahan dan umur tanaman padi terhadap keanekaragaman hymenoptera parasitika. *J. Entomol. Indon.* 8(1): 17–26.

Hidrayani. 2003. *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) Hymenoptera: Eulophidae, parasitoid *Liriomyza huidobrensis* (Blanchrd) (Diptera: Agromyzidae): Biologi dan tanggap fungsional, serta pengaruh jenis tumbuhan inang dan aplikasi insektisida. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hidrayani, Rusli, R., & Lubis, Y.S. 2013. Keanekaragaman spesies parasitoid telur hama Lepidoptera dan parasitisasinya pada beberapa tanaman di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia* 15(1): 9–14.

Hooks, C.R.R. & Johnson, M.W. 2003. Impact of agriculture diversification on the insect community of cruciferous crops. *Crop Protection* 22: 223–238.

Idris, A.B., Nor, S.Md., & Rohaida, R. 2007. Study on diversity of insect community at different altitudes of Gunung Nuang in Selangor, Malaysia. *Journal of Biological Sciences* 2 (7): 505–507.

Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Second Edition. An imprint of Addison Wesley Longman, Inc. New York.

Lin, N., Huber, J.T. & LaSalle, J. 2007. Australian genera of Mymaridae (Hymenoptera: Insecta). *Zootaxa* 1596: 1–111.

Magurran, AE. 1996. *Ecologycal Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. London.

Menalled, F.D., Costamagna, A.C., Marino, P.C & Landis, D.A. 2003. Temporal variation in the response of parasitoids to

agriculture landscape structure. *Agriculture, Ecosystem, and Environment* 96: 29–35.

Papaj, D.R. 2001. Ovarian dynamics and host use. *Annu. Rev. Entomol* 45: 423–448.

Pedigo, L.P. 1991. *Entomologi and Pest Management*. Mac Millan Publishing Company. New York.

Shepard, B.M., Barrion, A.T., & Litsinger, J.A. 1995. *Serangga, Laba-laba, dan Patogen yang Membantu*. Alihbahasa: Untung, K. & Wirjosuhardjo, S. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu, Bappenas. Jakarta. Terjemahan dari: Helpful Insects, Spiders, and Pathogens.

Stephens, C.J., Schellhorn, N.A., Wood, G.M., & Austin, A.D. 2006. Parasitic wasp assemblages assosiated with native and weedy plant species in an agriculture landscape. *Australian Journal of Entomology* 45: 176–184.

Thongphak, D., Promdeesan, K., & Hanlaoedrit, C. 2012. Diversity and community structure of terrestrial invertebrates in an irrigated rice ecosystem. *International Journal of Environmental and Rural Development* 3–1: 68–71.

Tulung, M., Rauf, A. & Sosromarsono, S. 2000. Keanekaragaman spesies laba-laba di ekosistem pertanaman padi. Dalam: E. Sunaryo (Eds.) *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi*. Pertanian Perhimpunan Entomologi Indonesia, Cipayung 16–18 Oktober 2000. Cipayung. hlm. 193–201.

Usyati, N., Kurniawati, N. & Hendarsih, S. 2007. Keberadaan parasitoid telur penggerek batang di Karawang. Di dalam: Baehaki, S.E *et al*. (editor). Prosiding Simposium Nasional. Revitalisasi Penerapan PHT dalam Praktek Pertanian yang Baik Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, dan PEI Cabang Bandung. Sukamandi, 10–11 April 2007. hlm. 195–201.

Vinson, S.B. 1984. Behavioral Chemical in The Augmentation. In. *Biological Control by Augmentation of Natural Enemy*. Chapman and Hall Ltd.

Widiarta, I.N., Kusdiaman, D., & Suprihanto. 2006. Keragaman arthropoda pada padi sawah dengan pengelolaan tanaman terpadu. *J. HPT Tropika* 6(2): 61–69.

Yaherwandi., Manuwoto, S., Buchori, D., Hidayat, P., & Budiprasetyo, L. 2007. Keanekaragaman komunitas hymenoptera parasitoid pada ekosistem padi. *J. HPT Tropika* 7(1): 10–20.