

KONSERVASI MUSUH ALAMI SEBAGAI PENGENDALI HAYATI HAMA DENGAN PENGELOLAAN EKOSISTEM SAWAH

Victoria Henuhili dan Tien Aminatun

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
e-mail: vhenuhili@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kaitan antara konservasi musuh alami dengan pengelolaan suatu ekosistem sawah sebagai pengendali hayati hama. Penelitian dilakukan pada dua lokasi petak sawah yang dikelola dengan sistem surjan (*multicropping*), dan yang dikelola dengan sistem bukan surjan (*monocropping*). Pada sawah surjan alur yang rendah (bagian bawah) ditanami padi, sedangkan bagian alur yang tinggi (guludan) ditanami palawija. Dengan demikian, ekosistem sawah surjan memiliki lingkungan pertanian yang khas. Pengelolaan ekosistem sawah yang dilakukan oleh petani berbeda, karena disini hanya ditanam padi saja. Data yang diambil adalah jenis-jenis serangga musuh alami dan serangga hama utama yang ditemukan. Hasil penelitian adalah: (1) jenis-jenis musuh alami yang ditemukan pada ekosistem sawah surjan lebih melimpah daripada ekosistem sawah nonsurjan (lebaran); (2) sistem pengelolaan ekosistem sawah yang cenderung dapat mengkonservasi musuh alami adalah sistem tanam pola tanam campuran yang dilakukan pada sawah surjan (*multicropping*).

Kata kunci: *konservasi musuh alami, pengendali hayati hama, pengelolaan ekosistem sawah*

Abstract

This research aims were to collect the diversity of natural enemies lived in rice agroecosystem and to observe which management system of rice agroecosystem can conserve natural enemies. There were two kinds of rice agroecosystem observed in this research, multicropping system (surjan system) and monocropping system (non surjan system). There were two parts of surjan fields, aquatic lower part planted with rice and terrestrial higher part planted with vegetables. The surjan fields were different from non surjan fields that were planted with rice only. Non surjan fields were had one part, that was aquatic part. Natural enemies collecting of surjan fields and non surjan fields was done to get conclusion that which system conserved natural enemies more. This research results were : (1) Surjan fields had more kinds of natural enemies than non surjan fields; (2) The management system of rice agroecosystem that conserved natural enemies more was multicropping system in surjan fields.

Keywords: *natural enemies conservation, biological control, management of rice agroecosystem*

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup merupakan kesatuan utuh menyeluruh yang terdiri atas komponen biotik, abiotik dan kultural

(budaya), sedangkan ekosistem adalah bagian dari sistem lingkungan yang merupakan tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh

dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup (Tandjung, 2003). Sawah merupakan suatu contoh ekosistem, yaitu suatu agroekosistem penghasil padi. Untung (2006) mendefinisikan agroekosistem adalah bentuk ekosistem binaan manusia yang ditujukan untuk memperoleh produksi pertanian dengan kualitas dan kuantitas tertentu. Sebagai suatu ekosistem, maka sawah tersusun atas komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi satu sama lain. Komponen abiotik meliputi unsur udara (iklim), tanah dan air. Komponen biotik terdiri atas unsur tanaman maupun binatang. Dengan kata lain, sawah merupakan habitat (tempat hidup) bagi berbagai jenis binatang dan tumbuhan yang membentuk keanekaragaman hayati pada ekosistem sawah.

Avertebrata terestrial utama pada ekosistem sawah adalah Arthropoda, terutama terdiri dari serangga dan laba-laba yang secara luas menghuni vegetasi dan permukaan tanah. Arthropoda terestrial tersebut dapat dibedakan menjadi hama padi, musuh alami yang terbagi menjadi predator dan parasitoid, serta organisme netral (bukan hama dan bukan musuh alami) (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2004). Predator adalah binatang yang hidup bebas

dengan memakan atau memangsa binatang lainnya, sedang parasitoid adalah serangga yang pada fase pradewasanya memarasit serangga atau binatang Arthropoda lain (Untung, 2006). Dapat diketahui bahwa musuh alami yang berupa predator dan parasitoid berperan membantu mengendalikan populasi serangga hama yang menyerang tanaman padi. Dengan kata lain, musuh alami berperan penting dalam pengendalian hayati (*biological control*), yaitu penggunaan musuh alami, baik yang diintroduksi atau dimanipulasi untuk mengendalikan serangga hama (Smith dalam Johnson, 1987).

Setiap jenis hama secara alami dikendalikan oleh kompleks musuh alami yang meliputi predator, parasitoid dan patogen hama. Dibandingkan dengan penggunaan pestisida, penggunaan musuh alami bersifat alami, efektif, murah, dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan hidup (Untung, 2006). Oleh karena itu, upaya konservasi (pelestarian) harus dilakukan agar musuh alami dapat berperan secara optimal dalam pengendalian hayati hama.

Konservasi musuh alami sangat berkaitan erat dengan cara pengelolaan lahan pertanian (agroekosistem) atau modifikasi faktor lingkungan. Apabila musuh alami

mampu berperan sebagai pemangsa secara optimal sejak awal, maka populasi hama dapat berada pada tingkatan *equilibrium position* atau fluktuasi populasi hama dan musuh alami menjadi seimbang sehingga tidak akan terjadi ledakan hama (O'Neil, *et al.* dalam Maredia, *et al.*, 2003).

Musuh alami merupakan komponen penyusun keanekaragaman hayati di lahan pertanian yang merupakan bagian dari agroekosistem yang berinteraksi dengan komponen-komponen lain penyusun agroekosistem, sehingga upaya konservasi musuh alami akan berdampak pada tanaman budidaya, gulma, hama maupun komponen abiotik lainnya, yang pada akhirnya akan berdampak pada produksi pertanian. Musuh alami merupakan sumberdaya alam hayati dalam ekosistem pertanian (agroekosistem). Sumberdaya alam hayati adalah unsur-unsur hayati di alam, sedangkan ekosistem sumberdaya hayati adalah sistem hubungan timbal balik antara unsur dalam alam, baik hayati maupun non hayati yang saling tergantung dan berpengaruh mempengaruhi. Dalam UU RI Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistem, dijelaskan bahwa konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistem berazaskan pelestarian kemampuan dan peman-

faatan sumberdaya hayati dan ekosistem secara serasi dan seimbang.

Keanekaragaman hayati ekosistem sawah (agribiodiversitas) meliputi diversitas jenis tanaman yang dibudidayakan, diversitas spesies liar yang berpengaruh dan dipengaruhi oleh kegiatan pertanian/agrikultur, dan diversitas ekosistem yang dibentuk oleh populasi spesies yang berhubungan dengan tipe penggunaan lahan yang berbeda (dari habitat lahan pertanian intensif sampai lahan pertanian alami). Diversitas spesies liar berperan penting dalam banyak hal. Beberapa menggunakan sawah sebagai habitat (dari yang sebagian sampai yang tergantung pada ekosistem sawah secara total) atau menggunakan habitat lain tetapi dipengaruhi oleh aktivitas pertanian. Ada juga yang berperan sebagai gulma dan spesies hama yang merupakan pendatang maupun yang asli ekosistem sawah tersebut, yang mempengaruhi produksi pertanian (produksi padi) dan agroekosistem (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2004). Gulma adalah tanaman liar yang tidak dibudidayakan yang kehadirannya dianggap mengganggu tanaman budidaya karena adanya persaingan (kompetisi) dengan tanaman budidaya (Moenandir, 1993), sedangkan hama adalah binatang-

binatang yang kehadirannya merugikan tanaman yang dibudidayakan (Untung, 2006). Dalam satu siklus tanam padi sawah mengalami fase akuatik (saat penggenangan) dan fase terestrial (saat pengeringan), maka Avertebrata yang ditemukan di ekosistem sawah pun meliputi Avertebrata akuatik maupun terestrial. Dengan demikian dapat diketahui bahwa musuh alami yang berupa predator dan parasitoid berperan membantu mengendalikan populasi serangga hama yang menyerang tanaman padi.

Keberadaan berbagai komponen biotik di atas dapat berpengaruh dan dipengaruhi oleh tanaman padi. Selain itu, komponen abiotik juga berpengaruh terhadap keragaman hayati di sawah termasuk terhadap tanaman padi. Sebagai contoh, perkembangbiakan hama di sawah dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim, baik langsung maupun tidak langsung. Temperatur, kelembaban udara dan fotoperiodisitas berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, lama hidup, serta kemampuan *diapause* serangga. Faktor iklim juga berpengaruh terhadap *vigor* dan fisiologis tanaman padi, yang akhirnya mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap serangga hama. Selain itu, temperatur juga berpengaruh terhadap sintesis senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid dan flavonoid yang pada akhirnya

berpengaruh terhadap ketahanannya terhadap hama (Wiyono, 2007).

Contoh yang lain adalah kondisi hidrologi sawah. Ketepatan waktu penggenangan sawah dapat mengendalikan perkembangan jenis serangga hama tertentu maupun jenis gulma tertentu. Tindal (2004) mempublikasikan bahwa penggenangan sawah yang dilakukan lebih awal (pada saat tanaman padi tahap 2 atau 3 daun) dapat mengendalikan pertumbuhan gulma *red rice* (*Oryza sativa* L), tetapi juga dapat memacu perkembangan serangga hama *rice water weevil* (*Lissorhoptus oryzophilus* Kuschel), karena serangga hama ini akan lebih mudah meletakkan telurnya pada pelepah daun tanaman padi yang tergenangi.

Dari uraian agribiodiversitas di atas, jelas bahwa terdapat organisme yang berperan positif terhadap tanaman yang dibudidayakan (produksi pertanian), dan ada yang berperan negatif terhadap tanaman yang dibudidayakan. Musuh alami (predator, parasitoid dan patogen) dapat berperan positif, yaitu dalam pengendalian organisme pengganggu yang berupa hama dan gulma. Oleh karena itu, upaya konservasi (pelestarian) harus dilakukan agar musuh alami dapat berperan secara optimal dalam pengendalian hayati hama maupun gulma.

Barbosa (1998) menegaskan bahwa diperlukan pengetahuan tentang biologi, perilaku dan ekologi dari hama dan musuh alami dalam menerapkan strategi konservasi musuh alami. Untuk mengembangkan konservasi dan peningkatan musuh alami yang efektif diperlukan pemahaman tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap populasi musuh alami dan kemampuan musuh alami untuk mengendalikan hama.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian meliputi 2 lokasi dengan perbedaan pola tanam, yaitu yang satu menerapkan pola tanam monokultur/*monocropping* (hanya tanaman padi), dan lokasi yang lain menerapkan pola tanam polikultur/*multicropping* (campuran padi dan tanaman palawija). Lokasi penelitian adalah di daerah pesisir Kulon Progo, Yogyakarta karena pada lokasi tersebut terdapat petani yang menerapkan pengelolaan ekosistem sawah dengan sistem surjan yang *multicropping*, maupun yang menerapkan sistem tanam secara monokultur.

Objek penelitian ini adalah 2 petak sawah yang dikelola dengan sistem surjan (*multicropping*), dan 2 petak sawah yang dikelola dengan sistem bukan surjan (*monocropping*). Masing-masing petak seluas $\pm 500 \text{ m}^2$. Membuat plot sebanyak 5 plot di

setiap petak lahan dengan luas plot $1 \times 1 \text{ m}^2$. Penempatan plot pada tiap petak lahan dilakukan secara reguler.

Sebelum penelitian dilakukan survai pendahuluan untuk melihat kondisi lapangan dan mengetahui serangga hama utama di lokasi yang akan ditentukan sebagai lokasi penelitian. Penelitian dilakukan pada 1 musim tanam padi, dengan pengambilan data yang dilakukan pada akhir musim tanam padi. Data yang diambil adalah jenis-jenis serangga musuh alami dan serangga hama utama yang ditemukan. Pengamatan serangga dilakukan secara insitu. Serangga yang diamati terbatas untuk serangga yang aktif pada siang hari saja. Pengamatan dan identifikasi dilakukan baik untuk stadium larva (ulat) maupun imago (serangga dewasa). Identifikasi sampai tingkat spesies dilakukan di Laboratorium Entomologi Dasar Fakultas Pertanian UGM. Jumlah individu serangga di setiap plot dihitung untuk mengetahui komposisi dan densitasnya. Karena sawah surjan mempunyai pola tanam yang polikultur, maka jenis-jenis palawija yang ditanam di guludan dicatat. Analisis data dilakukan secara deskriptif, yaitu dengan membandingkan densitas (populasi) musuh alami pada kedua sistem pertanian (surjan dan nonsurjan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan di daerah pesisir Kulon Progo, tepatnya di Desa Pleret, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo dilakukan pada dua macam ekosistem sawah yang berbeda, yaitu ekosistem sawah surjan dan ekosistem sawah nonsurjan (lebaran). Pengamatan tentang cara pengelolaan lahan dan jenis-jenis serangga musuh alami pada kedua ekosistem sawah tersebut menghasilkan data yang berbeda.

Sawah surjan adalah salah satu bentuk ekosistem sawah. Sistem surjan dilakukan oleh petani di pesisir Kulon Progo sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi geografis wilayah yang bertopografi rendah dan mudah tergenang air. Kabupaten Kulon Progo mempunyai wilayah pesisir yang secara geomorfologis merupakan satuan dataran fluviomarin yang terbentuk sebagai hasil kerjasama aktivitas sedimentasi, yang dimanfaatkan untuk pertanian lahan basah (sawah). Mengingat satuan lahan ini secara genesis bekas laguna yang dulunya tergenang sepanjang tahun, maka drainase permukaannya buruk. Karena topografinya yang rendah dan lebih mudah tergenang air, maka sistem surjan diterapkan sebagai pola tanam sepanjang tahun (Marwasto dan Priyono, 2007).

Sawah surjan disebut demikian karena morfologi dari lahan sawah ini jika dilihat dari atas tampak bergaris-garis seperti baju surjan yang biasa dipakai orang Jawa tempo dulu. Tampak bergaris-garis karena terdiri atas alur-alur tinggi dan rendah. Alur yang rendah (bagian bawah) ditanami padi, sedangkan bagian alur yang tinggi (guludan) ditanami palawija. Dengan demikian, ekosistem sawah surjan memiliki lingkungan pertanian yang khas. Morfologi sawah surjan yang demikian itu kemungkinan berpengaruh terhadap komposisi serangga yang menyusun komunitas sawah, termasuk juga serangga yang merupakan musuh alami serangga hama (predator dan parasitoid).

Dari hasil penelitian, pengelolaan ekosistem sawah yang dilakukan oleh petani berbeda antara sawah surjan dan nonsurjan. Perbedaan ini terletak pada cara pengolahan tanah dan pola tanam, sedangkan cara pengendalian organisme pengganggu (hama dan gulma) relatif sama yaitu dengan adanya aplikasi insektisida dan herbisida. Perbedaan dan persamaan cara pengelolaan ekosistem sawah antara sawah surjan dan nonsurjan dapat dilihat pada Tabel 1. Perbedaan pengolahan tanah dan pola tanam antara sawah surjan dan sawah nonsurjan (lebaran) tersebut dimungkinkan juga dapat

Tabel 1. Perbedaan dan Persamaan Cara Pengelolaan Ekosistem Sawah antara Sawah Surjan dan Sawah Nonsurjan (Lembaran)

	Sawah Surjan	Sawah Nonsurjan (Lembaran)
Pengolahan tanah	Pembuatan alur (bagian yang direndahkan) dan guludan (bagian yang ditinggikan).	Tidak ada bagian yang ditinggikan (tidak ada alur dan guludan, semua rata)
Pola Tanam	<i>Multicropping</i> (campuran): bagian alur ditanami padi, bagian guludan ditanami campuran palawija. Pada guludan petak 1: kacang tanah, jagung, cabai, bayam, rumput kalanjana, singkong. Pada guludan petak 2: kacang tanah, jagung, ubi jalar, kacang panjang, cabai (ada pohon pisang dan pepaya masing-masing 1 pohon)	Monokultur padi
Pengendalian serangga hama	Aplikasi insektisida (matador) pada saat padi siap berbiji (sekitar umur 2 bulan)	Sama dengan sawah surjan
Pengendalian gulma	<ul style="list-style-type: none"> - Penyiangan I: 2 minggu setelah tanam dengan cara digaruk manual - Penyiangan II: saat tanaman padi umur 25-35 hari - Aplikasi herbisida (rambason): saat tanaman padi umur 2 minggu 	Sama dengan sawah surjan
Pemupukan	<ul style="list-style-type: none"> - Pupuk dasar: TS dan Urea sebelum tanam - Pemupukan I: setelah penyiangan I (15 hst) dengan pupuk Ponska dan ZA - Pemupukan II: 30-35 hst dengan pupuk Ponska dan ZA 	Sama dengan sawah surjan

mempengaruhi komposisi serangga yang menyusun komunitas sawah surjan dan nonsurjan, termasuk juga musuh alami bagi serangga hama (predator dan parasitoid).

Dari hasil observasi pendahuluan dan wawancara dengan petani, diketahui bahwa serangga hama yang dominan di lokasi

penelitian adalah hama penggerek batang padi dan kutu Aphid, sedangkan musuh alami yang dominan adalah dari familia Coccinellidae. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan komposisi jenis-jenis serangga musuh alami antara sawah surjan dan sawah nonsurjan (Tabel 2). Penentuan

Tabel 2. Musuh Alami dan Rerata Densitasnya pada Ekosistem Sawah Surjan dan Nonsurjan

No	Musuh Alami	Familia	Rerata Densitas pd Sawah Surjan (per m ²)	Rerata Densitas pd Sawah Non-surjan (per m ²)	Keterangan
1	<i>Andralus</i> sp.	Pentatomidae	0,1	-	Predator, pada palawija
2	<i>Agriocnemis femina</i>	Coenagrionidae	-	0,1	Capung jarum, Predator, pada padi
3	<i>Anisoptera</i> sp.	Tettigoniidae	0,3	0,2	Predator, pada padi
4	<i>Argyrophilax nigrotibialis</i>	Tachinidae	1	0,2	Parasitoid, pada palawija dan padi
5	<i>Coccinela</i> spp. (warna coklat)	Coccinellidae	-	0,1	Predator, terutama wereng, pada padi
6	<i>Coccinella</i> spp. (warna hitam)	Coccinellidae	-	0,5	Predator, terutama wereng, pada padi
7	<i>Coccinella</i> spp. (warna kuning)	Coccinellidae	-	0,1	Predator, terutama wereng, pada padi
8	<i>Coccinella transversalis</i>	Coccinellidae	0,3	2	Predator, terutama wereng, pada padi dan palawija
9	<i>Cyclosa</i> sp.	Araneidae	0,2	0,1	Laba-laba kuning, predator, pada padi
10	<i>Dasymutilla</i> sp.	Mutillidae	2,8	0,1	Predator, pada palawija dan padi
11	<i>Eressa angustipenna</i>	Arctiidae	-	0,1	Parasitoid, pada padi
12	<i>Harmonia octomaculata</i>	Coccinellidae	0,7	-	Predator, pada palawija dan padi
13	<i>Harmonia</i> spp.	Coccinellidae	0,1	-	Kumbang kecil hitam, Predator, pada padi
14	<i>Harmonia</i> spp.	Coccinellidae	0,1	-	Kumbang kecil orange, predator, pada padi
15	<i>Mantis religiosa</i>	Mantidae	0,1	-	Belalang sembah, predator, pada padi
16	<i>Ophionea</i> sp.	Carabidae	0,2	-	Predator wereng batang coklat, pada padi
17	<i>Paederus</i> sp.	Staphylinidae	-	10,3	Predator wereng batang coklat, pada padi
18	<i>Sympetrum</i> spp. (warna hijau)	Libellulidae	0,1	-	Capung hijau, predator, pada padi
19	<i>Sympetrum</i> spp. (besar, hijau)	Libellulidae	0,1	-	Capung hijau besar, predator, pada padi
20	<i>Sympetrum</i> spp. (warna merah)	Libellulidae	0,5	-	Capung merah, predator, pada padi
21	<i>Telenomus spodopterae</i>	Scelionidae	0,2	-	Parasitoid, pada padi

jenis-jenis serangga yang ditemukan termasuk jenis musuh alami ataukah herbivora (hama) berdasarkan pada telaah referensi yang didapatkan, jadi tidak mengamati perilakunya secara langsung, karena pengamatan perilaku untuk satu jenis serangga saja memerlukan penelitian tersendiri yang sangat intensif dan memerlukan waktu yang relatif lama.

Musuh alami yang dimaksud di sini adalah jenis-jenis serangga (termasuk laba-laba yang ditemukan) yang bersifat karnivora yang memangsa serangga lain (terutama memangsa serangga hama yang bersifat herbivora) dan serangga yang bersifat parasitoid (serangga yang pada fase pradewasanya memarasit serangga lain, terutama serangga herbivora/hama). Di sini jelas bahwa musuh alami berpotensi dalam mengendalikan serangga hama. Menurut O'Neil, *et al.* dalam Maredia, *et al.* (2003), apabila musuh alami mampu berperan sebagai pemangsa secara optimal sejak awal, maka populasi hama dapat berada pada tingkatan *equilibrium position* atau fluktuasi populasi hama dan musuh alami menjadi seimbang sehingga tidak akan terjadi ledakan hama.

Predator umumnya bersifat *polyphagous*, yaitu dapat memangsa lebih dari satu mangsa dan tidak tergantung pada satu

mangsa. Menurut Laba (2001), berdasarkan kemampuan memangsa, siklus hidup, laju pertumbuhan, populasi dan umur serangga dewasa, maka suatu predator dapat menurunkan populasi suatu serangga hama secara signifikan.

Kemampuan musuh-musuh alami sebenarnya mampu mengendalikan lebih dari 99% serangga agar tetap berada pada jumlah yang tidak merugikan, sehingga Pengendalian Hama Terpadu (PHT) secara sengaja mendayagunakan dan memperkuat peranan musuh alami sebagai pengendali ledakan populasi serangga (Marwoto, dkk., 1991).

Hasil penelitian Marheni (2004), dalam beberapa pengamatan di lapangan, wereng batang coklat mempunyai banyak musuh alami di alam, mencapai 19-22 familia predator dan 8-10 familia parasitoid. Predator-predator ini cocok terhadap serangga hama tanaman padi, bergerak aktif untuk menggigit dan mengunyah mangsanya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan beberapa jenis predator pemangsa wereng batang coklat dapat menekan populasi wereng batang coklat dan intensitas serangan terhadap tanaman padi. Kemampuan memangsa berfluktuasi, antara lain dipengaruhi oleh kepadatan mangsanya, semakin bertambah banyak populasi mangsa maka pemangsaan bertambah banyak.

Adanya perbedaan ekosistem sawah, yaitu sawah surjan dan nonsurjan (lembaran) menyebabkan perbedaan komposisi musuh alami yang ditemukan pada kedua ekosistem tersebut. Ekosistem sawah surjan mempunyai 2 subsistem, yaitu subsistem guludan yang ditanami palawija dan subsistem alur yang ditanami padi. Kedua subsistem tersebut merupakan satu kesatuan sebagai ekosistem sawah surjan. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada sawah surjan ditemukan 15 jenis musuh alami (13 jenis predator, 2 jenis parasitoid), sedangkan pada sawah nonsurjan hanya ditemukan 11 jenis musuh alami (9 jenis predator, 2 jenis parasitoid). Hal ini dimungkinkan karena jenis-jenis tanaman, yang merupakan habitat dan sumber pakan bagi serangga hama yang merupakan mangsa bagi musuh alami, yang terdapat pada sawah surjan lebih banyak (karena *multicropping*) daripada sawah nonsurjan. Hal ini dapat dijelaskan secara teoritis bahwa dengan lebih bervariasinya jenis mangsa maka pemangsanya pun akan lebih bervariasi pula.

Dari 15 jenis musuh alami yang ditemukan pada ekosistem sawah surjan tersebut, 1 jenis (*Andralus* sp.) merupakan jenis yang hanya ditemukan pada bagian guludan yang ditanami palawija, dan 4 jenis (*Coccinella transversalis*, *Harmonia octomaculata*, *Argyrophilax nigrotibialis*, dan

Dasymutilla sp) yang ditemukan baik di bagian alur yang ditanami padi maupun di bagian guludan yang ditanami palawija, sedangkan sisanya hanya ditemukan pada bagian yang ditanami padi saja.

Jenis-jenis musuh alami yang ditemukan baik pada sawah surjan maupun sawah nonsurjan adalah *Anisoptera* sp., *Argyrophilax nigrotibialis*, *Coccinella transversalis*, *Cyclosa* sp., dan *Dasymutilla* sp. Pada sawah surjan, musuh alami yang ditemukan dengan densitas tertinggi adalah *Dasymutilla* sp. (Famili: Mutillidae) yang merupakan predator, sedangkan pada sawah nonsurjan musuh alami yang dominan adalah *Paederus* sp. (Famili: Staphylinidae) yang merupakan predator wereng batang coklat. Familia Coccinellidae merupakan musuh alami yang dominan terdapat pada sawah surjan maupun nonsurjan. Familia ini merupakan pemangsa yang bersifat polifagus, tetapi berdasar referensi mangsa utamanya adalah hama wereng.

Berdasar Tabel 2 maka dapat dibuat pernyataan bahwa sawah sistem surjan dengan pola tanam campuran (*multicropping*) lebih banyak ditemukan jenis-jenis musuh alami dengan rerata densitas setiap jenisnya antara 0,1-2,8 per m², sehingga pengelolaan ekosistem sawah surjan lebih cenderung mengkonservasi musuh alami daripada pengelolaan eko-

sistem sawah nonsurjan (lebaran). Musuh alami merupakan sumberdaya alam hayati yang sangat penting untuk dikonservasi (dilestarikan), mengingat perannya dalam pengendalian hayati hama pada ekosistem sawah seperti yang telah dijelaskan dengan beberapa referensi di atas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan ekosistem sawah yang cenderung dapat mengkonservasi musuh alami adalah sistem tanam *multicropping* (pola tanam campuran) yang dilakukan pada sawah surjan dimana jenis-jenis musuh alami yang ditemukan pada ekosistem sawah surjan ini lebih melimpah daripada ekosistem sawah nonsurjan (lebaran).

DAFTAR PUSTAKA

- Barbosa, P. 1998. *Conservation biological control*. Toronto: Academic Press.
- Bambaradeniya, C.N.B and Amerasinghe, F.P. 2004. Biodiversity associated with the rice field agro-ecosystem in Asian countries: A brief review. *Working Paper 63*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Johnson, M.W. 1987. Biological control of pests. *Hand Out Compilation of 1987 Spring Season Course*. Honolulu Hawaii: Department of Entomology University of Hawai at Manoa.
- Laba, I.W. 2001. Keanekaragaman hayati arthropoda dan peranan musuh alami hama utama padi pada ekosistem sawah. http://tumoutou.net/3_sem1_012/i_w_laba.htm. Diakses Tanggal 15 Mei 2008.
- Maredia, K.M., Dakouo, D., and Mota-Sanchez, D. 2003. *Integrated pest management in the global area*. USA: CABI Publishing.
- Marheni. 2004. Kemampuan beberapa predator pada pengendalian wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens Stal.*). *Jurnal Natur Indonesia*. [www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol6\(2\)/Mar](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol6(2)/Mar). Diakses Tanggal 15 Mei 2008.
- Marwasta, D. dan Priyono, K.D. 2007. Analisis karakteristik desa-desa pesisir di Kabupaten Kulon Progo. *Forum Geografi*, Vol 21 No. 1, Juli 2007: 57-68.
- Marwoto, Wahyuni, E., dan Neering, K.E. 1991. *Pengelolaan pestisida dalam pengendalian hama kedelai secara terpadu*. Malang: Departemen Pertanian.
- Moenandir, J. 1993. *Persaingan tanaman budidaya dengan gulma* (Ilmu Gulma-Buku III). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Tandjung, S.D. 2003. *Ilmu lingkungan*. Yogyakarta: Laboratorium Ekologi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Tindal, K.V. 2004. Investigation of insect-weed interaction in the rice agroecosystem. *Unpublish report*. The Department of Entomology. Louisiana State University.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang *Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistem*.

nya. Jakarta: Badan Pengendalian Dampak Lingkungan.

Untung, K. 2006. *Pengantar pengelolaan hama terpadu*. Edisi ke dua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wiyono, S. 2007. Perubahan iklim dan ledakan hama dan penyakit tanaman. *Makalah Seminar Keanekaragaman Hayati di Tengah Tantangan Masa Depan Indonesia*, diselenggarakan oleh KEHATI, Jakarta, 28 Juni 2007.