



Artropoda Predator Penghuni Ekosistem Persawahan di Daerah Cianjur, Jawa Barat

Siti Uerlinda¹, A. Rauf², S. Sosromarsono², U. Kartosuwondo², P. Hidayat², dan Siswadi³

¹Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian-Universitas Sriwijaya
Kampus Indralaya OKI 30662

²Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian-IPB

³Jurusan Statistik, FMIPA-IPB

ABSTRACT

Predatory arthropods inhabiting paddy rice ecosystems in Cianjur District, West Java. Predatory arthropods were surveyed in Cianjur District, West Java from July to November 1997, with objectives to observe the species of predatory arthropods inhabiting the ecosystems. Canopy-inhabiting and soil-dwelling arthropods were sampled using D-vac and pitfall traps, respectively. Results indicated that Insecta and Arachnida were the most abundant predators in the ecosystem, with the total of 142 species. Predatory insects were dominated by Carabidae (27 species), and Staphylinidae (13 species) and spiders were dominated by Therididae (9 species), and Lycosidae (8 species). Thus, predatory arthropods inhabiting the sawah ecosystems were very diverse.

Key words: Predatory arthropods, sawah ecosystems, Cianjur

PENDAHULUAN

Pada beberapa sentra produksi kedelai, seperti di daerah Lampung sering terjadi peledakan populasi hama penting, misalnya *Etiella zinckenella* dan *Helicoverpa armigera* (Okada *et al.* 1988). Fenomena yang sama sering juga terjadi pada hama padi di daerah Jalur Pantai Utara Jawa (Pantura), seperti wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) (Kenmore 1991). Namun, ekosistem persawahan di wilayah Cianjur umumnya jarang mengalami peledakan populasi hama. Kondisi seperti ini diduga ada kaitannya dengan berfungsinya agen hayati dalam menekan populasi hama tersebut. Dari hasil pengamatan awal diketahui petani di daerah Cianjur jarang atau bahkan tidak melakukan penyemprotan pestisida se-

hingga memungkinkan musuh alami hidup dan berperan aktif.

Agen hayati, seperti artropoda predator telah banyak dilaporkan dapat menekan populasi hama baik pada pertanaman padi (Kenmore 1991; Hidaka 1993; Ooi and Shepard 1994; Settle *et al.* 1996; Tulung 2000) maupun pada pertanaman kedelai (Winasa, Taulu and Rauf 1999; Taulu *et al.* 2000). Misalnya, predator generalis seperti laba-laba Lycosidae dapat menekan populasi wereng coklat hingga ke tingkat yang tidak merugikan secara ekonomi (Ooi and Shepard 1994). Oleh karena itu, jenis-jenis agens hayati tersebut perlu diketahui agar dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hayati yang merupakan komponen utama Pengendalian Hama Terpadu (PHT).



BAHAN DAN METODA

Penelitian telah dilakukan di Kecamatan Ciranjang dan Bojong picung, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat dan dimulai bulan Juli hingga November 1997. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 265-330 m di atas permukaan laut, suhu rata-rata 27°C, kelembaban relatif rata-rata 78,12%, curah hujan rata-rata 0,72 mm/hari. Tipe ekosistem yang dipilih untuk penelitian adalah ekosistem padi, kedelai, dan lahan bera dengan luas masing-masing lahan sekitar 3 ha. Teknik bercocok tanam padi dan kedelai mengikuti kebiasaan petani setempat tetapi tidak diperlakukan dengan pestisida sintetik.

Komunitas Predator di Pertanaman Padi. Pengamatan dilakukan mulai bulan Juli hingga November 1997. Lokasi pertanaman dipilih yang memiliki pola tanam padi-padi-padi. Pengamatan berlangsung saat padi berumur 30 hst (hari setelah tanam), 60 hst, 90 hst dan 1 minggu setelah panen.

Pengambilan contoh arthropoda penghuni tajuk menggunakan mesin pengisap serangga, D-vac. Pengambilan contoh menggunakan D-vac ini mengikuti metode Kogan and Pitre (1980), Whitcomb (1980) and McEwen (1997). Pengambilan contoh arthropoda yang aktif di permukaan tanah menggunakan lubang jebakan (*pitfall trap*). Pengambilan contoh menggunakan lubang jebakan mengikuti metode Price and Shepard (1980), Whitcomb (1980), Niemela,

Halme and Haila (1990) dan McEwen (1997).

Rumpun padi yang diisap arthropodanya dengan D-vac, terlebih dahulu dikurung dengan sungkup plastik dengan kedua sisi atas (berukuran 30 cm x 30 cm) dan bawah (berukuran 40 cm x 40 cm) terbuka dengan ketinggian 100 cm. Pengambilan contoh menggunakan D-vac dilakukan pada 60 rumpun (total 3 ulangan) setiap pengamatan.

Lubang jebakan dipasang di permukaan tanah dan diusahakan permukaannya rata dengan permukaan tanah di sekitarnya, lalu ditutup dengan seng berukuran 20 cm x 20 cm yang ditunjang tiang kayu setinggi 15 cm. Jumlah lubang jebakan yang dipasang adalah 60 buah (total 3 ulangan) pada setiap kali pengamatan, yang tersebar merata di pematang sawah.

Serangga dan laba-laba yang tertangkap disortasi dan dibersihkan dari kotoran. Selanjutnya arthropoda hasil sortasi tersebut disimpan dalam tabung film berisi alkohol 70% untuk diidentifikasi di laboratorium.

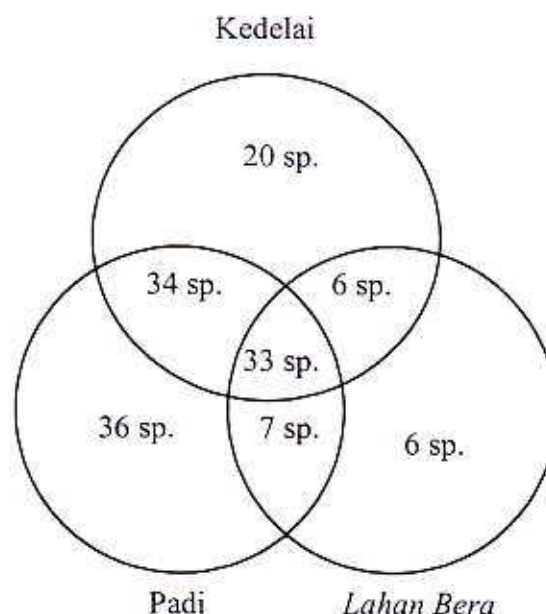
Komunitas Predator di Pertanaman Kedelai. Pengambilan contoh dilakukan mulai bulan Juli hingga Nopember 1997. Lokasi pertanaman dipilih yang memiliki pola tanam padi-padi-kedelai. Pengamatan berlangsung saat kedelai fase V_3 , $R_{1,2}$, R_6 - dan 1 minggu setelah panen. Metode pengambilan contoh sama dengan metode di pertanaman padi gadu. Arthropoda yang

tertangkap selanjutnya diidentifikasi dan dihitung jumlah individunya.

Komunitas Predator di Lahan Bera. Pengambilan contoh dilakukan mulai bulan Juli hingga November 1997. Lokasi lahan yang dipilih memiliki pola tanam padi-padi-bera. Pengamatan berlangsung berbarengan dengan pengambilan contoh pada pertanaman padi gadu. Pengambilan contoh dengan D-vac dilakukan dengan cara mengurung dengan sungkup plastik (alas 1 m x 1 m, tinggi 60 cm) tumbuhan liar pada permukaan tanah di lahan yang diberakan lalu diisap sebanyak 60 unit contoh (total 3 ulangan) per pengamatan. Jumlah lubang perangkap yang dipasang adalah 60 buah (total 3 ulangan) per pengamatan. Artropoda yang tertangkap selanjutnya diidentifikasi dan dihitung jumlah individunya seperti metode

pengamatan di pertanaman padi gadu.

Analisis Data. Artropoda predator yang tertangkap diidentifikasi dan selanjutnya ditabulasikan. Identifikasi spesies serangga predator dan laba-laba didasarkan pada ciri morfologinya. Identifikasi serangga dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Zoologi, Puslitbang Biologi-LIPI, Cibinong, sedangkan identifikasi laba-laba dilakukan di Laboratorium Ekologi Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Identifikasi serangga menggunakan acuan buku deGunst (1957), Kalshoven (1981), Lawrence and Britton (1994), Hadlington and Johnston (1987), Barrion and Litsinger (1990), Hilsenhoff (1991), Shepard *et al.* (1991), Barrion and Litsinger (1994), CSIRO (1996) dan Harde and Severa (1998). Identifikasi



Gambar 1. Jumlah spesies artropoda predator yang terdapat di ekosistem kedelai, padi dan lahan bera yang tertangkap dengan D-vac dan lubang jebakan pada musim kemarau 1997/1998



laba-laba menggunakan acuan buku Barrion and Litsinger (1990), Shepard *et al.* (1991), Barrion and Litsinger (1994) dan Barrion and Litsinger (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada musim kemarau tahun 1997/1998, jumlah total spesies artropoda predator yang tertangkap D-vac dan lubang jebakan di ekosistem persawahan (padi, kedelai, dan lahan bera) di daerah Cianjur, Jawa Barat adalah 142 spesies (Gambar 1). Pada ekosistem kedelai dan padi, jumlah spesies yang sama-sama ditemukan di kedua tempat tersebut adalah 67 spesies, sedangkan pada ekosistem padi dan lahan bera adalah 40 spesies (Gambar 1). Dari hasil ini, tampak bahwa komposisi spesies predator penghuni ekosistem kedelai dan padi lebih mirip dibanding dengan komposisi spesies predator penghuni padi dan lahan bera. Dengan demikian, relung yang terdapat di ekosistem kedelai lebih mirip dengan relung yang terdapat di ekosistem padi dibanding dengan relung yang terdapat di ekosistem lahan bera.

Jumlah total spesies artropoda predator yang tertangkap D-vac dan lubang jebakan pada ekosistem padi sebanyak 109 spesies, pada kedelai sebanyak 93 spesies dan lahan bera sebanyak 52 spesies (Gambar 1). Pada Gambar 1 tampak bahwa ada 33 spesies predator yang sama terdapat di ketiga tipe ekosistem tersebut, 36 spesies hanya ditemukan di ekosistem padi, 20 spesies hanya di ekosistem kedelai dan 6 spesies hanya

terdapat di ekosistem lahan bera. Untuk 33 spesies predator yang tertangkap di ketiga tipe ekosistem itu, lebih dari 60% dari jumlah semua spesies merupakan jenis predator yang aktif bergerak di permukaan tanah (Tabel 1). Predator-predator tersebut tampaknya dapat menjelajah semua tipe ekosistem baik ekosistem yang basah seperti pematang sawah hingga ekosistem kering seperti di lahan bera. Perpindahan predator tersebut antar habitat diduga mengikuti ketersediaan mangsa pada suatu habitat. Enam spesies yang hanya ditemukan di lahan bera dan tidak ditemukan di tempat lain, yaitu 1 spesies dari Famili Miridae, 3 spesies dari Famili Reduviidae, 1 spesies dari Famili Mantidae dan 1 spesies dari Famili Lycosidae (Tabel 1). Karena predator tersebut banyak ditemukan pada siang hari, tampaknya mereka telah beradaptasi dan mampu hidup di habitat yang tak bervegetasi, kering dan panas. Spesies kumbang Famili Carabidae, yaitu *Tachys* spp. merupakan spesies yang banyak ditemukan di ekosistem padi dan sangat jarang ditemukan di ekosistem kedelai serta tidak pernah ditemukan di lahan bera (Tabel 1). Dilihat dari perilakunya kumbang predator ini lebih menyukai ekosistem yang lembab terutama pada tajuk tanaman padi dan pada pematang sawah. Spesies unik yang hanya ditemukan di ekosistem kedelai antara lain adalah *Rhinocoris fuscipes* (F.) (Hemiptera: Reduviidae) dan *Ischidion* sp. (Diptera: Syrphidae). Kalshoven (1981) melaporkan bahwa spesies pertama me-



Tabel 1. Komposisi spesies predator yang tertangkap D-vac dan lubang jebakan pada tiga tipe ekosistem selama musim kemarau 1997/1998

Kelas dan Ordo	Famili dan spesies	Tipe ekosistem		
		Kedelai	Padi	Bera
INSECTA				
Coleoptera	Anthicidae			
	<i>Anthicus</i> sp. A	dv,lj	dv,lj	dv,lj
	<i>Anthicus</i> sp. B	dv,lj	lj	dv,lj
	<i>Anthicus</i> sp. C	lj	-	lj
	<i>Formicomus</i> sp.	dv,lj	-	-
	<i>Mecynotarsus</i> sp.	lj	-	lj
	Cantharidae			
	Tak teridentifikasi (Cantha)	-	dv	-
	Carabidae			
	<i>Callistomimus quadricolor</i>	-	lj	-
	<i>Chlaenius acroxanthus</i>	lj	lj	lj
	<i>Chlaenius bimaculatus</i> Dej.	-	dv	-
	<i>Chlaenius circumdatus</i> Brull.	lj	lj	-
	<i>Chlaenius flaviguttatus</i> Macl.	-	lj	-
	<i>Chlaenius hamifer</i>	dv	-	-
	<i>Chlaenius</i> sp.	-	lj	-
	<i>Cicindela holosericen</i>	lj	-	-
	<i>Diplocheila latifrons</i>	lj	lj	lj
	<i>Mastax humilis</i>	-	lj	-
	<i>Microlestes ater</i>	lj	-	-
	<i>Poecilus</i> sp.	lj	-	lj
	<i>Ophionea interstitialis</i> (Sch.)	dv	-	-
	<i>Ophionea ishii</i> (Hab.)	dv	dv	dv
	<i>Pheropsophus javanus</i> (Dej.)	lj	lj	lj
	<i>Pheropsophus jessoensis</i> (Mor.)	lj	lj	lj
	<i>Pheropsophus occipitalis</i> (Mc.)	lj	lj	lj
	<i>Pheropsophus</i> sp. A	lj	-	lj
	<i>Pheropsophus</i> sp. B	lj	lj	-
	<i>Pheropsophus</i> sp. C	lj	lj	-
	<i>Pheropsophus</i> sp. D	lj	lj	-
	<i>Stenolophus smaragdulus</i>	-	dv	-
	<i>Tachys bombidiiformis</i>	lj	dv,lj	-
	<i>Tachys dentatus</i>	-	dv	-
	<i>Tachys fasciatus</i>	-	dv	-
	<i>Tachys florus</i>	-	dv	-
	Tak teridentifikasi (Cara)	lj	-	-
	Coccinellidae			
	<i>Coccinella transversalis</i> F.	dv	dv	dv
	<i>Coelophora inaequalis</i> (Thunb.)	dv	dv	dv
	<i>Micraspis</i> sp.	dv	-	-
	<i>Verania lineata</i> Th.	dv	dv	dv
	Tak teridentifikasi (Cocci)	-	-	dv
	Hydrophilidae			
	Tak teridentifikasi (Hydro 1)	lj	lj	-
	Tak teridentifikasi (Hydro 2)	lj	lj	-
	Tak teridentifikasi (Hydro 3)	lj	-	-
	Tak teridentifikasi (Hydro 4)	-	lj	lj

rupakan predator bagi hama penting kedelai, yaitu *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) dan *H. armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Spesies kedua merupakan predator penting pada kutu daun yang banyak menyerang tanaman kedelai di

musim kemarau. Dengan demikian, keberadaan kedua spesies predator tersebut di ekosistem kedelai terkait dengan spesies hama tertentu yang banyak ditemukan di ekosistem kedelai.



Tabel 1. Lanjutan

Kelas dan Ordo	Famili dan spesies	Tipe ekosistem		
		Kedelai	Padi	Bera
	Pselaphidae			
	<i>Euplectus</i> sp. A	lj	-	-
	<i>Euplectus</i> sp. B	lj	lj	-
	Staphylinidae			
	<i>Astenus</i> sp.	lj	dv, lj	-
	<i>Atanygnatus</i> sp.	dv	-	-
	<i>Cryptobium abdominale</i>	dv	dv	-
	<i>Hydrosmecta</i> sp.	-	lj	lj
	<i>Leptacinus</i> sp.	-	dv	-
	<i>Myllaena</i> sp.	lj	dv, lj	-
	<i>Ocalea</i> sp.	-	dv, lj	-
	<i>Paederus fuscipes</i> Curt.	dv, lj	dv, lj	dv, lj
	<i>Paederus tamulus</i> Eich.	dv, lj	dv	-
	<i>Paederus</i> sp.	dv	-	-
	<i>Scopaeus</i> sp.	dv	dv	-
	<i>Stenus</i> sp.	-	dv	-
	<i>Trogophloeus</i> sp.	-	dv	-
Dermoptera	Labiidae			
	<i>Labia</i> sp.	lj	dv, lj	dv
	<i>Chaetospania</i> sp.	lj	lj	-
Diptera	Dolichopodidae			
	Tak teridentifikasi (Doli)	dv, lj	dv, lj	-
	Syrphidae			
	<i>Ischidion</i> sp.	dv, lj	-	-
Hemiptera	Corixidae			
	<i>Micronecta</i> sp.	-	dv	-
	Gerridae			
	<i>Hydrometra</i> sp.	lj	-	-
	Mesoveliidae			
	<i>Mesovelia vittigera</i>	dv	dv	lj
	Miridae			
	<i>Cyrtorhinus lividipennis</i> Reut.	dv	dv	-
	Tak teridentifikasi (Mirid 1)	dv, lj	lj	-
	Tak teridentifikasi (Mirid 2)	dv	-	-
	Tak teridentifikasi (Mirid 3)	dv, lj	-	-
	Tak teridentifikasi (Mirid 4)	-	-	dv, lj
	Tak teridentifikasi (Mirid 5)	lj	dv	dv
	Pentatomidae			
	<i>Andrallus spinidens</i> (F.)	dv	dv, lj	-
	Reduviidae			
	<i>Coranus</i> sp.	dv	dv	-
	<i>Lisarda</i> sp.	-	-	dv
	<i>Oncocephalus</i> sp.	-	-	lj
	<i>Rhinoconis fuscipes</i> (F.)	dv	-	-
	<i>Sirtheanea</i> sp.	-	lj	-
	<i>Sycanus annulicornis</i> Dohrn	-	dv	-
	Tak teridentifikasi (Reduv 1)	dv	dv	dv
	Tak teridentifikasi (Reduv 2)	-	dv	-
	Tak teridentifikasi (Reduv 3)	-	dv	-
	Tak teridentifikasi (Reduv 4)	dv	-	-
	Tak teridentifikasi (Reduv 5)	-	-	dv
	Tak teridentifikasi (Reduv 6)	dv, lj	dv	dv

Dari 142 spesies artropoda yang ditemukan tersebut, 71,83% (102 spesies) di antaranya adalah serangga predator (Tabel 1) dan 28,17% (40 spesies)

adalah laba-laba (Tabel 1). Artropoda predator yang tertangkap lubang jebakan terbanyak adalah artropoda predator penghuni tanah seperti kumbang pre-



Tabel 1. Lanjutan

Kelas dan Ordo	Famili dan spesies	Tipe ekosistem		
		Kedelai	Padi	Bera
	Veliidae			
Hymenoptera	<i>Microvelia</i> sp.	lj	dv	-
	Formicidae			
	<i>Anoplolepis</i> sp.	-	dv, lj	lj
	<i>Camponotus</i> sp.	-	dv, lj	lj
	<i>Dolichoderus</i> sp. A	lj	lj	lj
	<i>Dolichoderus</i> sp. B	lj	lj	lj
	<i>Dorylus</i> sp.	-	lj	-
	<i>Leptogenys</i> sp.	-	lj	lj
	<i>Myrma</i> sp.	lj	dv	dv, lj
	<i>Odontoponera</i> sp.	dv, lj	dv, lj	-
	<i>Oecophyla</i> sp.	dv	dv, lj	-
	<i>Paratrechina</i> sp. A	dv, lj	dv, lj	dv, lj
	<i>Paratrechina</i> sp. B	lj	lj	lj
	<i>Solenopsis gemminata</i> (Fabr.)	dv, lj	dv, lj	dv, lj
	Tak teridentifikasi (Formi)	lj	-	-
Odonata	Coenagrionidae			
	Tak teridentifikasi (Coena)	-	dv	-
	Gryllidae			
	<i>Anaxipha</i> sp.	dv	dv	-
	<i>Metioche</i> sp.	dv, lj	dv, lj	-
	Mantidae			
	Tak teridentifikasi (Manti)	-	-	dv
	Tettigionidae			
	<i>Conocephalus</i> sp.	dv, lj	dv	dv
ARACHNIDA				
Araneae	Araneidae			
	<i>Araneus inustus</i> Koch	dv	dv	-
	<i>Argiope catenulata</i> (Dol.)	-	-	-
	Clubionidae			
	<i>Alacho</i> sp.	dv, lj	-	-
	<i>Castianeira tiranglupa</i> Bar. and Lit.	lj	lj	-
	<i>Clubiona japonicola</i> Boes. and Str.	dv	dv	-
	<i>Phrurolithus ulopatulus</i> Bar. and Lit.	-	lj	-
	Lycosidae			
	<i>Arctosa tanakai</i> Koch	dv, lj	dv, lj	lj
	<i>Hipasa holmerae</i> Th.	lj	dv, lj	-
	<i>Pardosa birmanica</i> Sim.	dv, lj	dv, lj	lj
	<i>Pardosa pahalanga</i> Bar. and Lit.	-	dv	-
	<i>Pardosa pseudoannulata</i> (Boes. and Str.)	dv, lj	dv, lj	dv, lj
	<i>Pirata blabakensis</i> Bar. and Lit.	lj	-	lj
	<i>Trochosa canapii</i> Bar. and Lit.	-	-	lj
	<i>Venonia</i> sp.	-	lj	-

dator Famili Carabidae dan laba-laba pemburu Famili Lycosidae (Tabel 1). Pengamatan dengan lubang jebakan terbatas pada artropoda yang aktif bergerak di permukaan tanah (Southwood 1980). Pengamatan dengan D-vac menunjukkan jumlah spesies artropoda predator penghuni tajuk seperti kepik predator lebih banyak terkumpul dibandingkan spesies artropoda predator penghuni ta-

nah (Tabel 1). Dengan demikian, pengamatan menggunakan D-vac lebih sesuai untuk penghuni tajuk daripada penghuni tanah.



Tabel 1. Lanjutan

Kelas dan Ordo	Famili dan spesies	Tipe ekosistem		
		Kedelai	Padi	Bera
	Lynphiidae			
	<i>Atypena adelinae</i> Bar. and Lit.	dv,lj	dv,lj	lj
	<i>Bathypantes tagalogensis</i> Bar. and Lit.	dv,lj	dv,lj	-
	<i>Erigone bifurca</i> Lock.	dv,lj	dv,lj	-
	Oonopidae			
	<i>Opopaea batanguena</i> Bar. and Lit.	-	dv,lj	-
	Oxyopidae			
	<i>Oxyopes javanus</i> Th.	dv,lj	dv	dv
	<i>Oxyopes lineatipes</i> Koch	-	dv	-
	Salticidae			
	<i>Bianor</i> sp.	dv	dv	dv,lj
	<i>Harmochirus brachiatus</i> (Th.)	dv	dv	dv
	<i>Myrmarachne markaha</i> Bar. and Lit.	-	dv	-
	<i>Plexippus</i> sp.	-	dv	-
	Tetragnathidae			
	<i>Dyschiriognatha hawigtenera</i> Bar. and Lit.	dv	dv,lj	-
	<i>Tetragnatha javana</i> (Th.)	dv	dv	-
	<i>Tetragnatha maxillosa</i> Th.	-	dv	-
	<i>Tetragnatha nitens</i> (Aud.)	-	dv	-
	<i>Tetragnatha vermiformis</i> Em.	-	dv	-
	Tak teridentifikasi (Tetra)	-	dv	-
	Theridiidae			
	<i>Anelosimus nigrobaricus</i> Bar. and Lit.	lj	dv,lj	lj
	<i>Anelosimus salaensis</i> Bar. and Lit.	-	dv,lj	lj
	<i>Coleosoma blandum</i> Cam.	dv,lj	lj	lj
	<i>Coleosoma caliothripsum</i> Bar. and Lit.	dv	-	-
	<i>Coleosoma saispotum</i> Bar. and Lit.	-	lj	-
	<i>Dipoena tuldokguhiteana</i> Bar. and Lit.	-	dv	-
	<i>Enoplognatha</i> sp.	-	lj	-
	<i>Landoppo</i> sp.	lj	lj	lj
	<i>Theridion otsospotum</i> Bar. and Lit.	dv	dv	-
	Thomisidae			
	<i>Runcinia albostrata</i> Boes. and Str.	-	dv	-

Keterangan: Predator terkumpul dengan D-vac (dv), lubang jebakan (lj) dan tidak ditemukan (-)

KESIMPULAN

Arthropoda predator yang umum ditemukan adalah dari kelas Insecta dan Arachnida dengan total jumlah spesies 142. Dari kelas Insecta, spesies yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari famili Carabidae (27 spesies) dan Staphylinidae (13 spesies), sedangkan dari kelas Arachnida, spesies yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari famili Theridiidae (9 spesies) dan Lycosidae (8 spesies). Dengan demikian, arthropoda predator di ekosistem persawahan cukup kompleks dan beranekaragam. Kompleks dan beranekaragam-

nya agen hayati tersebut sangat penting guna dimanfaatkan dan dikembangkan dalam mengendalikan hama secara hayati.

PUSTAKA

- Barrion, A.T. and J.A. Litsinger. 1990. *Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators*. International Rice Research Institute. Philippines. 580 p.
- Barrion, A.T. and J.A. Litsinger. 1994. *Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators*, p. 13-362. In E.A. Heinrichs (Ed.). *Biology and Management of Rice Insects*. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Barrion, A.T. and J.A. Litsinger. 1995. *Ricefield Spiders of South and Southeast Asia*.



- International Rice Research Institute. Philippines. 716 p.
- CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization). 1996. *The Insects of Australia: A Textbook for students and Research Workers*. Second Edition. Melbourne University Press. Victoria. 1137 p.
- deGunst, J.H. 1957. Indonesia Lady-birds. *Penggemar Alam*. 36(3):3-17.
- Hadlington, P.W. and J.A. Johnston. 1987. *An Introduction to Australian Insects*. South China Co. Hongkong. 116 p.
- Harde, K.W. and F. Severa. 1998. *A Field Guide in Color to Beetles*. Aventinum Publishing House. Czech Republic. 333 p.
- Hidaka, K. 1993. Farming systems for rice cultivation which promote the regulation of pest populations by natural enemies: Planthopper management in traditional, intensive farming and LISA rice cultivation in Japan. *Ent. Bull.* 37:4:1-15.
- Hilsenhoff, W.L. 1991. Diversity and classification of insects and Collembolla, p. 593-664. In J.H. Thorp and A.P. Covich (eds.). *Ecology and Classification of North America Freshwater Invertebrates*. Academic Press, Inc. San Diego.
- Kalshoven, L.G.F. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by van der Laan. PT Ichtar Baru - van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Kenmore, P.E. 1991. Getting policies right, keeping policies right: Indonesia's IPM policy, production, and environment. *Dalam ARPE Environment and Agriculture Officer's Conference* 11 September 1991, Colombo, Srilanka. 51 p.
- Kogan, M. and H.N. Pitre. 1980. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods, p. 30-60. In M. Kogan and D.C. Herzog (eds.). *Sampling Methods in Soybean Entomology*. Springer-verlag. New York.
- Lawrence, J.F. and E.B. Britton. 1994. *Australian Beetles*. Melbourne University Press. Victoria. 192 p.
- McEwen, P. 1997. Sampling, handling and rearing insects, p. 5-26. In D.R. Dent and M.P. Walton (eds.). *Methods in Ecological and Agricultural Entomology*. University Press. Cambridge.
- Niemela, J.N., E. Halme and Y. Haila. 1990. Balancing sampling effort in pitfall trapping of carabid beetles. *Entomol. Fennica*. 1:233-238.
- Okada, T., J. Soejitno, M.S. Pabbage and W. Tengkanu. 1988. Jenis dan penyebaran penggerek polong dan pemakan polong kedelai di Indonesia. *Seminar Balittan Bogor*. 6 Desember 1988. 27 h.
- Ooi, P.A.C. and B.M. Shepard. 1994. Predators and parasitoids of rice insect pests, p. 585-612. In E.A. Heinrichs (Ed.). *Biology and Management of Rice Insects*. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Price, J.F. and B.M. Shepard. 1980. Sampling ground predators in soybean fields, p. 530-543. In M. Kogan and D.C. Herzog (Eds.). *Sampling Methods in Soybean Entomology*. Springer-verlag. New York.
- Settle, W.H., H. Ariawan, E.T. Asruti, W. Cahyana, A.L. Hakim, D. Hindayana, A. S. Lestari and Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*. 77(7):1975-1988.
- Shepard, B.M., A.T. Barrion and J.A. Litsinger. 1987. *Friend of the Rice Farmers: Helpful Insects, Spiders, and Pathogens*. International Rice Research Institute. Philippines. 136 p.
- Taulu, L.A., A. Rauf, S. Sosromarsono, F. Rumawas, H. Triwidodo and E.S. Rama. 2000. Perkembangan populasi dan peranan *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae) di pertanaman kedelai. *Seminar Pps, IPB*, 8 Juni 2000. 17 h.
- Tulung, M. 1999. *Ekologi Laba-laba di Pertanaman Padi dengan Perhatian Utama pada *Parolisa pseudoannulata* (Boes. and Str.)*. Pps, IPB. 120 h. (Disertasi).
- Whitcomb, W.H. 1980. Sampling spiders in soybean fields, p. 544-548. In M. Kogan and D.C. Herzog (eds.). *Sampling Methods in Soybean Entomology*. Springer-verlag. New York.
- Winasa, I.W., L. Taulu and A. Rauf. 1999. Kajian peran predator penghuni tanah dan tajuk di ekosistem kedelai. *Prosiding Seminar Temu Teknologi Hasil Penelitian Pendukung PHT*. Cisarua 27-30 Juni 1999. 13 h.