EKSPLORASI DAN KONSERVASI SERANGGA PADA AGROEKOSISTEM RAWA

M. Thamrin
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

RINGKASAN

Serangga merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya. Serangga memiliki nilai penting antara lain nilai ekologi, endemik, konservasi, pendidikan, budaya, estetika, dan ekonomi. Penyebaran serangga dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yang cocok, sehingga terjadi perbedaan keragaman jenis serangga. Perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis inangnya. Keberadaan serangga dalam suatu ekosistem dapat menjadi indikator biodiversitas dan kesehatan ekosistem itu sendiri. Oleh karena itu, pemahaman tentang konservasi serangga diperlukan agar terhindar dari kepunahan. Hasil eksplorasi yang telah dilakukan di agroekosistem rawa ditemukan 187 spesies serangga dan laba-laba yang teridiri dari 14 ordo dan 124 famili, diantaranya 62 jenis serangga musuh alami yang terdiri dari 12 jenis parasitoid dan 50 jenis predator. Parasitoid yang dominan adalah *Ischojoppa luteator*, *Xanthopimpla puctata, Telenomus rowani, Tetrastichus schoenobii* dan *Trichogramma* sp. Sedangkan predatornya adalah *Tetragnatha mandibulata, Tetragnatha javana, Orthetrum sabina sabina, Neurothemis fluctuans*, *Rhyothemis phyllis phyllis, Ischura senegalensis* dan *Agriocnemis femina femina*. Pada agroekosistem rawa terdapat tumbuhan purun tikus (*Eleocharis dulcis*), perupuk (*Phragmites karka*), kelakai (*Stenochlaena palustris*), bundung (*Scirpus grossus*) dan purun kudung (*Lepironea articulata*) sebagai tempat berlindung bagi serangga musuh alami (predator dan parasitoid), sekaligus sebagai attraktan bagi hama penggerek batang padi. Oleh karena itu, tumbuhan liar tersebut harus dikelola keberadaannya agar terjadinya penurunan tingkat keragaman hayati dapat dihindari. Konservasi serangga sangat diperlukan agar terhindar dari kepunahan atau penurunan keanekaragaman jenisnya. Konservasi serangga yang dimaksud adalah menjaga keseimbangan populasinya agar tidak terjadi eksplosif atau ledakan populasi hama. Dengan demikian, pengendalian

hama terpadu tidak dapat diindahkan karena cara ini lebih menekankan pada konservasi.

A. PENDAHULUAN

Serangga yang berhasil diidentifikasi bermanfaat bagi manusia diperkirakan berjumlah 1.413.000 spesies. Pada umumnya serangga berhasil mempertahankan kelangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi karena mampu reproduksi tinggi, memakan jenis makanan yang beragam, dan menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror dan Long, 1998).

Reproduksi serangga dipengaruhi oleh *keperidian*, *fekunditas* (kesuburan) dan kecepatan siklus hidupnya. *Keperidian* adalah besarnya kemampuan serangga melahirkan keturunan baru. *Fekunditas* adalah kemampuan serangga betina memproduksi telur. Serangga berukuran kecil pada umumnya mempunyai *keperidian* yang besar. Serangga yang memiliki siklus hidup pendek memiliki frekuensi bertelur yang lebih tinggi dibandingkan dengan serangga yang memiliki siklus hidup lebih lama.

Serangga dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya memiliki kemampuan untuk melindungi diri, misalnya bulu atau selubung pada ulat, racun atau bau, atau alat penusuk. Selain itu serangga mempunyai mobilitas tinggi antara lain terbang, lari, loncat, berenang atau menyelam untuk menghindar bila terusik atau diserang musuhnya. Serangga dalam suatu ekosistem dapat menjadi indikator biodiversitas dan kesehatan ekosistem itu sendiri. Oleh karena itu pemahaman tentang konservasi serangga sangat penting agar terhindar dari kepunahan (Speight *et al.* 1999).

Tulisan ini betujuan untuk memberikan informasi tentang keanekaragaman serangga dan konservasinya, khususnya pada ekosistem rawa sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi pemanfaatan dan pengendalian hama serangga.

B. BIODIVERSITI SERANGGA

Jenis serangga pada agroekosistem rawa

Jenis dan penyebaran serangga dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi antara lain iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis makanannya (Borror dan Long 1998). Teknik budidaya dan keragaman tumbuhan di suatu tempat juga dapat mempengaruhi tingkah laku, kepadatan populasi, karakteristik hama dan musuh alaminya (Varley *et al.* 1973).

Agroekosistem rawa memiliki jenis tumbuhan, karakteristik tanah, air; dan iklim yang khas sehingga tidak semua serangga dapat beradaptasi dan

berkembangbiak dalam lingkungan tersebut (Thamrin 2012). Hasil eksplorasi di agroekosistem rawa menemukan 187 spesies serangga dan laba-laba yang terdiri atas 14 ordo dan 124 famili (Lampiran 2) dan diantaranya 62 jenis serangga (12 jenis parasitoid dan 50 jenis predator) yang berperan sebagai musuh alami (Lampiran 3). Banyak ditemukan *Ischojoppa luteator* dan *Xanthopimpla puctata* sebagai parasitoid larva penggerek batang padi dan *Telenomus rowani, Tetrastichus schoenobii* dan *Trichogramma* sp sebagai parasitoid telur. Sedangkan predator yang dominan adalah *Tetragnatha mandibulata* dan *T. javana* (Arachnida: Tetragnatidae) dan *Orthetrum sabina sabina, Neurothemis fluctuans*, *Rhyothemis phyllis phyllis, Ischura senegalensis* dan *Agriocnemis femina femina*. Predator yang banyak ditemukan hidup di atas permukaan perairan sawah adalah *Mesovelia* sp., *Microvelia* sp., dan *Limnogonus* spp., sedangkan *Parapalea* sp. sering ditemukan pada gulma air (Gabriel *at al.* 1986; Thamrin dan Asikin 2005).

Predator *Micraspis discolor, Ophionea* spp., dan *Paederus fucipes* banyak ditemukan pada saat padi stadia berbunga. Walaupun padi dalam stadia vegetatif apabila di sekitar persawahan banyak gulma maka populasi predator tersebut tetap tinggi. *Cyrtorhinus lividipennis* dan *Synharmonia arcuata* (predator wereng coklat dan wereng hijau) populasinya meningkat ketika populasi mangsanya tinggi, sedangkan *Anatrichus pygmaeus* (predator penggerek batang padi) populasinya cukup tinggi saat padi stadia anakan (Gabriel *at al.* 1986). Gambar 66 menunjukkan jenis serangga yang banyak ditemukan di lahan rawa.

1. Peranan gulma rawa sebagai tempat berlindung

Gulma yang dominan di lahan rawa pasang surut adalah purun tikus (*Eleocharis dulcis*), perupuk (*Phragmites karka*), kelakai (*Stenochlaena palustris*), bundung (*Scirpus grossus*) dan purun kudung (*Lepronea articulata*) merupakan tempat berlindung bagi musuh alami terutama *Tetragnatha mandibulata, T. javanica*, *Lycosa* sp., *Paederus furcipes, Ophionea ishii ishii* dan *Telenomus rowani* (Gambar 67; Lampiran 4). Selain itu gulma tersebut diatas juga merupakan tempat peletakan telur bagi penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata*) (Thamrin *et al.* 2013). Jumlah kelompok telur paling banyak ditemukan pada gulma purun tikus (Tabel 45). Kelompok telur tersebut dapat menetas menjadi larva, kemudian imago atau ngengat, dan kembali bertelur. Dengan demikian gulma purun tikus berperan sebagai attraktan bagi hama tersebut (Thamrin *et al.* 2001). Intensitas kerusakan padi akibat hama penggerek batang pada areal yang berdekatan dengan areal purun tikus lebih rendah (1,5-2,5%) dibandingkan dengan areal yang tidak ada purun tikus (25,0-55,0%). Rendahnya intensitas kerusakan padi pada areal yang

berdekatan dengan purun tikus disebabkan penggerek batang padi putih lebih tertarik meletakkan telurnya pada tumbuhan tersebut dibandingkan dengan tanaman padi, sehingga kerusakan padi sangat rendah. Data pengamatan jumlah kelompok telur yang terperangkap pada tumbuhan purun tikus berkisar 6.775-7.793/ha dan pada padi 12-188/ha (Tabel 46, 47, 48 dan 49).

Hasil penelitian menunjukan bahwa populasi parasitoid *T. rowani* tertinggi pada areal gulma purun tikus (Tabel 50). Sedangkan predator pemakan serangga yang dominan pada areal gulma purun tikus adalah *Anatrichus pygmaeus, Ophionea ishii ishii, Paederus fuscipes, Conosephalus longipennis, Metioche vittaticollis, Agriocnemis femina femina, Oxyopes javanus, Tetragnatha mandibulata* dan *Lycosa pseudoannulata* (Thamrin *et al.* 2013). Diantara predator tersebut, laba-laba dan capung sangat penting di pertanaman padi, karena kemampuan memangsanya cukup tinggi (Thamrin 2011).

Tabel 45. Jumlah kelompok telur penggerek batang padi putih perhektar di lahan rawa pasang surut Kalsel (1995-2000)

Jenis Gulma dan Padi	Musim Kemarau	Musim Hujan
Purun tikus	3570 – 5646	3780 – 6179
Perupuk	33 – 147	87 – 167
Kelakai	47 – 100	73 – 127
Bundung	33 – 80	40 – 120
Purum Kudung	13 – 67	37 – 70
Padi	93 –237	100 – 296

Sumber: Thamrin et al. (2002)

Tabel 46. Jumlah kelompok telur penggerek batang padi putih/ha di lahan rawa pasang surut Kab. Barito Kuala, Kalsel

Jenis Tumbuhan	Tahun				
	2005	2006	2007	2008	2009
Purun tikus	6.775	6.897	7.554	7.638	7.793
Perupuk	110	104	115	128	134
Bundung	95	101	100**	107	113
Padi	77	89	125	127	188

Sumber : Asikin dan Thamrin (2012)

Tabel 47. Intensitas kerusakan padi yang disebabkan penggerek batang padi putih di lahan rawa pasang surut Kab. Barito Kuala, Kalsel

Areal pengamatan	Intensitas kerusakan (%)/ha			
	Sundep		Beluk	
	MK. 1998	MH.98/99	MK. 1998	MH.98/99
Arel pertanaman padi (disekitar areal purun tikus)	1,5-2,5	1,5-2,0	1,9-2,5	1,5-1,8
Areal pertanaman padi (tanpa purun tikus)	25-35	25-50	33-41	25-55

Sumber: Asikin dan Thamrin (2012)

Tabel 48. Jumlah kelompok telur dan intensitas kerusakan padi akibat penggerek batang padi putih di lahan rawa pasang surut Kab. Batola pada MT. 2001/2002

Tata Letak Tanaman Perangkap (Purun Tikus)	Jumlah Kelompok Telur/ha		Intensitas Kerusakan (%)/ha	
	Tan.perangkap	Padi	Sundep	Beluk
Di tepi sawah	4.587	55	1,5-2,0	2,5-3,0
Di tengah sawah	1.598	93	3,0-7,5	3,5-10,0
Tanpa tan.perangkap	-	775	10,5-15,5	14,5-20,0

Sumber : Asikin dan Thamrin (2012)

Tabel 49. Jumlah kelompok telur dan intensitas kerusakan padi akibat penggerek batang padi putih di lahan rawa Pasang surut Kab. Batola pada MT. 2002/2003

Tata Letak Tanaman Perangkap (Purun Tikus)	Jumlah Kelompok Telur/ha		Intensitas Kerusakan (%)/ha	
	Tan.perangkap	Padi	Sundep	Beluk
Di Tepi sawah	5.899	43	1,0-2,0	1,5-3,0
Di Tengah sawah	1.112	81	1,5-7,5	2,5-9,5
Tanpa tan.perangkap	-	785	12,5-17,5	15,5-25,0

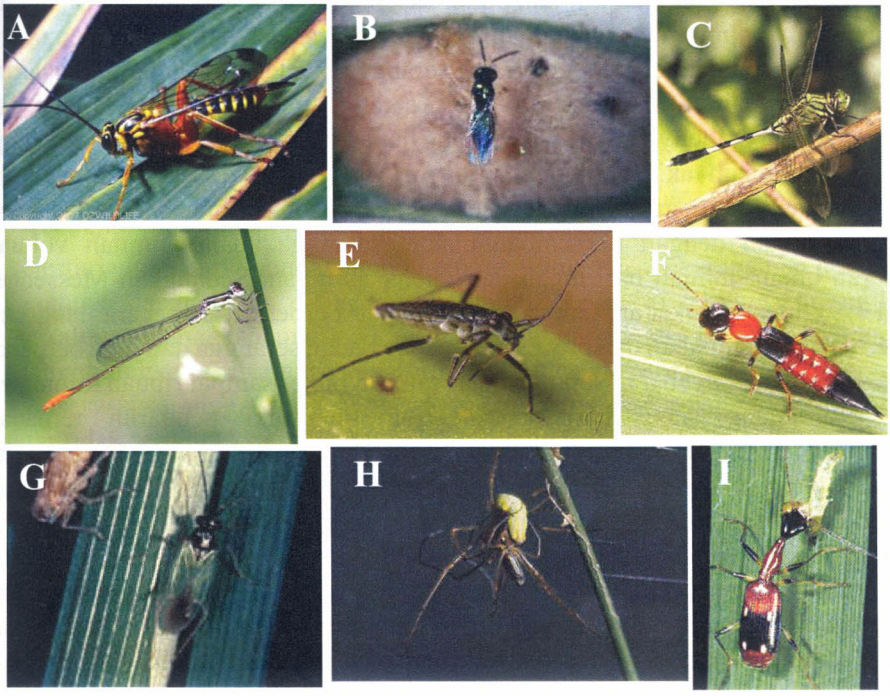
Sumber : Asikin dan Thamrin (2012)

Tabel 50. Populasi parasitoid pada areal tumbuhan purun tikus di lahan rawa pasang surut, Kabupaten Barito Kuala, Kalsel

No	Spesies	Famili	Populasi
1.	*Ischnojoppa luteator*	Ichneumonidae	++
2.	*Xanthopimpla punctata*	Ichneumonidae	++
3.	*Goryphus sp.*	Ichneumonidae	+
4.	*Trathala sp.*	Ichneumonidae	+
5.	*Cremnops sp.*	Ichneumonidae	+
6.	*Telenomus rowani*	Scelionidae	+++
7.	*Tetrastichus schoenobii*	Scelionidae	++
8.	*Trichogramma sp.*	Trichogrammatidae	++
9.	*Elasmus sp.*	Eulophidae	+
10.	*Apanteles sp.*	Braconidae	+

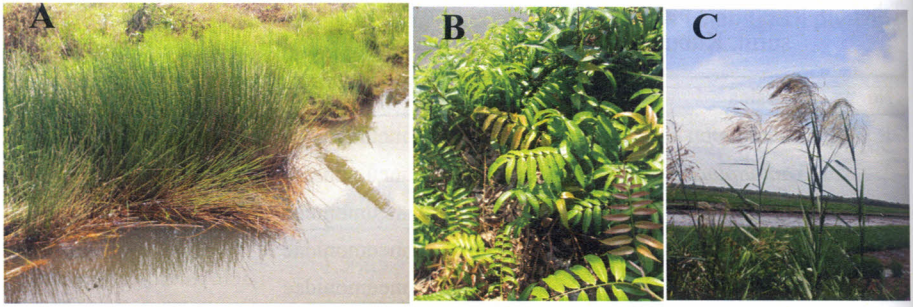
Keterangan: +++ = tinggi, ++ = sedang, + = rendah

Sumber: Thamrin et al. (1999)



Sumber: IRRI

Gambar 66. *Xanthopimpla sp. (A), Telenomus rowani (B), Orthetrum sp. (C), Agriocnemis sp. (D), Mesovelia* sp. (E), *Paederus fucipes (F), Cyrtorhinus lividipennis (G), Tetragnatha mandibulata (H), Ophionea nigrotaseiata (I)*



Sumber: Thamrin

Gambar 67. *Eleocharis dulcis* (A), *Stenochlaena palustris (B), Phragmites karka (C)*

2. Pengaruh iklim terhadap perkembangan serangga

Menurut Schops *et al.* (1996), faktor abiotik yang mempengaruhi reproduksi serangga antara lain suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan dan angin. Pada umumnya suhu dan gelombang cahaya dapat mempengaruhi aktivitas dan penyebaran geografis serangga. Kelembaban mempengaruhi penguapan cairan tubuh dan preferensi serangga terhadap tempat hidup dan tempat persembunyiannya, hujan yang lebat dapat menyebabkan serangga tanah terendam akibat adanya aliran air, dan angin dapat mempengaruhi pemencaran serangga-serangga kecil. Unsur-unsur penting dari hujan yang berhubungan dengan perkembangbiakan serangga adalah jumlah volume curah hujan, jumlah hari hujan dan intensitas hujan. Sedangkan Messenger (1959) mengemukakan bahwa angin dapat berpengaruh secara langsung terhadap kelembaban dan proses penguapan badan serangga dan juga berperan besar dalam penyebaran serangga dari ratusan meter sampai ribuan kilometer.

Panjang siang hari (photoperiod) memiliki pengaruh terhadap perkembangbiakan dan ekologi serangga yang hidup pada musim yang berbeda-beda. Pengaruh suhu udara terhadap serangga antara lain mengendalikan perkembangan, kelangsungan hidup dan penyebarannya. Pengaruh suhu lingkungan terhadap serangga dapat dikelompokkan menjadi lima zona, yaitu (1) zona suhu maksimum: daerah suhu dimana serangga tak lagi dapat bertahan maupun menyesuaikan diri sehingga mati karena terlampau panas, (2) zona suhu tinggi inaktif (estivasi): daerah suhu dimana serangga masih dapat bertahan hidup tetapi tidak aktif atau bergerak dan tidak mati karena proses fisiologis organ-organ tubuh masih bekerja, (3) zona suhu optimum atau efektif, daerah suhu dimana serangga hidup secara normal dan segala aktivitas berlangsung secara lancar dan optimal sehingga perkembangan serangga

terjadi maksimal, (4) zona suhu rendah inaktif (hibernasi), daerah dimana serangga masih dapat hidup tetapi tidak aktif atau bergerak karena proses fisiologis organ-organ tubuhnya masih bekerja, dan (5) zona suhu minimum, daerah dimana serangga tak dapat bertahan hidup atau menyesuaikan diri lagi terhadap lingkungan sehingga mati kedinginan (Massenger, 1976).

Serangga sangat tertarik dengan cahaya dan menyesuaikan diri terhadap kondisi cahaya dalam bentuk perilaku, fisiologis, anatomis, dan morfologis. Misalnya, belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis*) melakukan migrasi mengikuti arah cahaya matahari dan berkumpul padi malam hari untuk makan, kawin dan meletakkan telur.

Kemampuan serangga berbeda-beda untuk bertahan hidup pada kelembaban. Misalnya, trips (*Trips tabaci*) dapat bertahan hidup pada kelembaban < 50%, kumbang bubuk kacang hijau betina bertelur relatif lebih banyak pada kelembaban 25% dibangdingkan kelembaban 10%.

Aktvitas terbang serangga dibantu oleh kecepatan dan arah angin. Aktivitas terbang terhenti apabila kecepatan angin >15 km/jam. Umumnya serangga terbang melawan arah angin pada kecepatan rendah, sebaliknya mengikuti arah angin pada kecepatan tinggi. Ordo Hymenoptera, Diptera, Coleoptera dan Orthoptera hanya terbang pada cuaca cerah tanpa angin (Messenger 1970).

C. KONSERVASI SERANGGA MUSUH ALAMI

Serangga adalah bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya. Serangga dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu (1) serangga merugikan (misalnya hama tanaman) yang harus dikendalikan, dan (2) serangga menguntungkan (misalnya predator/parasitoid, polinator) yang dikonservasi. Konservasi serangga dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan populasinya agar tidak terjadi eksplosif atau ledakan populasi hama. Dalam pengendalian hama serangga terdapat konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang lebih menekankan pada konservasi.

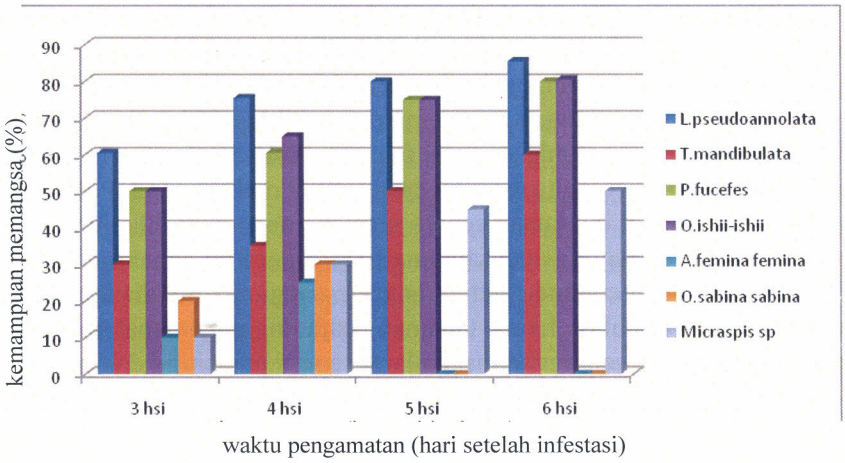
3. Pemanfaatan Musuh Alami

Setiap jenis hama serangga dapat memiliki banyak musuh alami. Misalnya, wereng coklat mempunyai 19-22 famili musuh alami yang berperan sebagai predator. Predator-predator tersebut bersifat polyfag sehingga ketersediaannya di alam tetap terjaga walaupun pada saat populasi wereng coklat rendah. Diantaranya *Paradosa pseudoanulata* merupakan predator yang paling efektif dalam menekan populasi wereng coklat.

Di lahan rawa pasang surut ditemukan kurang lebih 62 jenis musuh alami yang terdiri dari ordo Arachnida, Orthoptera, Coloptera, Odonata, Hemiptera dan Dermaptera, namun yang dominan adalah Arachnida (laba-laba), Odonata (capung), dan Coleoptera (kepik/kumbang) (Gabriel *et al.* 1986; Thamrin 2011). Jenis laba-laba *L. Pseudoanulata, Oxyopes javanus* dan *Oxyopes lineatipes* mampu menghasilkan 200-400 keturunan dalam masa 3-5 bulan, sedangkan *Tetragnatha sp* dapat bertelur 100-200 butir selama 1-3 bulan. Selain laba-laba, capung terutama *A. femina femina*, *Ischnura senegalensis* dan *O. sabina sabina* juga merupakan predator yang cukup tinggi populasinya, namun data predator ini belum banyak diketahui. Selain itu, *O. ishii ishii, P. fuscipes* dan *H. rufofasciatus* termasuk predator dengan populasi yang cukup tinggi namun muculnya pada saat tertentu. Predator lainnya adalah kepik *Cyrtorhinus* sp. dan *Microvellia* sp. Predator *Cyrtorhinus* sp. ini banyak dijumpai pada keadaan populasi mangsa tinggi, khususnya malam hari, sedangkan *Microvellia* sp. banyak dijumpai bergerombol di permukaan air. Jenis mangsanya selain wereng coklat adalah wereng hijau, wereng punggung putih dan larva penggerek batang yang baru menetas (Shepard *et al.* 1987).

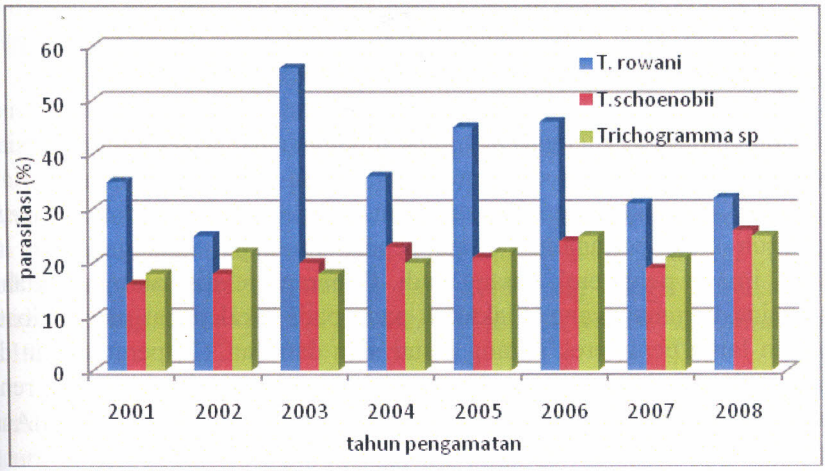
Hasil penelitian di rumah kasa, diketahui bahwa kemampuan *L. pseudoannolata*, *P. fucefes* dan *O. ishii-ishii* memangsa larva hama putih palsu cukup tinggi, sedangkan *A. femina femina* dan *O. sabina sabina* adalah yang terendah (Gambar 68). Hasil pengamatan pada areal lahan rawa pasang surut menunjukan bahwa parasitasi dari tiga jenis parasitoid (*T. schoenobii, T. Rowani,* dan *Trichogramma sp*) antara 15-58% (Gambar 69). Penyebab tingginya parasitasi tersebut belum diketahui secara pasti, namun menurut Soeharjan (1976) *dalam* Laba (1998) bahwa kemampuan memarasit *T. schoenobii, T. rowani* dan *T. japonicum* bervariasi, tergantung pada tempat dan lingkungannya. *T. schoenobii* mempunyai peranan paling besar dalam menurunkan populasi penggerek batang padi, sedangkan *T. rowani* dan *T. japonicum* peranannya bergantian.

Salah satu usaha konservasi serangga adalah pembiakan musuh alami. Misalnya, pembiakan parasitoid *Trichogrammatoidea bactrae-bactrae*. Pembiakan massal parasitoid tersebut diawali dengan perbanyakan massal inang pengganti dari parasiotid. Hasil penelitian menunjukan bahwa *Trichogrammatoidea* spp. dapat dibiakan pada beberapa inang pengganti seperti *Etiella kuehniella* Zell dan *Sitotroga cerealella* Olive serta media telur *Corcyra cephalonica* (Brower 1983; Klomp dan Teerink 1978 *Dalam* Marwoto *at al.* 1997). Investasi 1.000.000 ekor parasitoid/ha pada tanaman kedelai hanya dapat menimbulkan kerusakan polong kedelai rata-rata 59,40%, sedangkan tanpa investasi parasitoid rata-rata kerusakan 70,60% (Supriyatin dan Marwoto 1997 *Dalam* Marwoto *at al.* 1997).



Sumber: Thamrin (2011)

Gambar 68. Kemampuan predator memangsa hama putih palsu



Sumber: Thamrin (2011)

Gambar 69. Parasitisasi parasitoid terhadap kelompok telur penggerek batang padi putih di Kabupaten Barito Kuala, Kalsel

4. Kultur Teknis

Ekosistem pertanian dengan pola tanam monokultur dan terus-menerus pada suatu areal rentan terhadap serangan hama. Hal ini disebabkan ketersediaan makanan yang melimpah dalam waktu yang lebih panjang, sehingga memungkinkan serangga dapat menyelesaikan siklus hidupnya

sampai tiga generasi, terutama jenis-jenis serangga yang mempunyai siklus hidup pendek seperti apid dan wereng.

Pergiliran tanaman, yaitu meniadakan satu jenis tanaman dalam waktu tertentu merupakan upaya memutus siklus hidup hama serangga. Dengan melakukan perubahan jenis tanaman dalam satu sistem rotasi akan mengisolasi hama serangga tersebut dari sumber makanannya. Pola pergiliran tanaman yang dapat dilakukan seperti setelah panen padi dilanjutkan dengan menanam kedelai, jagung atau sayuran. Cara seperti ini dapat mengendalikan wereng coklat dan nematode padi (*Heterodera oryzae*). Selain dapat menekan perkembangan populasi hama tanaman, cara ini juga dapat mempercepat perkembangbiakan serangga musuh alami seperti parasitoid dan predator.

Pergiliran tanaman padi dengan palawija (kedelai, kacang tanah atau jagung) serta sayuran sudah banyak dilakukan di lahan rawa. Sedangkan di lahan pasang surut yang selalu digenangi air, petani hanya dapat menanam padi saja sehingga tidak dapat melakukan pergiliran tanaman seperti di tipologi lain. Dalam hal ini yang dapat dilakukan adalah pergiliran varietas, karena beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa perkembangan hama diantaranya wereng coklat sangat cepat di daerah yang menanam padi secara terus-menerus dengan varietas yang sama, sedangkan di daerah yang melakukan pergiliran varietas, perkembangannya lebih lambat (Sembel, 2011)

Sistem budidaya padi di lahan pasang surut yang dikenal dengan sistem tanam pindah dapat mengurangi perkembangan hama serangga. Persiapan tanam dilakukan dengan cara menebas gulma atau sisa panen (turiang), kemudian dikumpulkan dan dikomposkan (*memuntal*), disebarkan (*meampar*) ke seluruh areal pertanaman. Cara seperti ini dapat menggagalkan larva menjadi imago penggerek batang padi. Beberapa teknis lainnya adalah (1) persemaian bertahap yang dilakukan pada padi lokal dapat mengakibatkan kematian larva penggerek batang instar satu dan dua, (2) pemotongan daun pada saat tanam pindah, dan (3) penggunaan pupuk nitrogen yang rendah mengurangi kecepatan perkembangan hama serangga (Thamrin dan Asikin 2005).

5. Penggunaan Insektisida Sintetik yang Bijaksana

Penggunaan insektisida sintetik dapat dilakukan dengan pemilihan atau pemakaiannya yang tepat dan benar. Pemakaian insektisida dibenarkan jika komponen PHT lainnya belum tersedia atau tidak mampu menurunkan populasi hama. Insektisida hendaknya tidak berdampak negatif terhadap parasitoid, predator dan serangga penyerbuk. Insektisida butiran yang penggunaannya ditaburkan di tanah, tidak mempunyai dampak negatif terhadap musuh alami, karena tidak terjadi kontak langsung, sedangkan insektisida berbentuk cairan

yang disemprotkan pada tanaman umumnya mempunyai pengaruh negatif terhadap musuh alami (Laba *et al.* 1998).

Pestisida berspektrum luas, di samping dapat membunuh hama sasaran juga membinasakan parasitoid, predator, hiperparasit, dan organisme bukan sasaran lainnya seperti lebah, serangga penyerbuk, serangga pemakan bangkai dan cacing (Oka 1995). Insektisida prefenofos, endosulfan, dan siflurin berpengaruh negatif terhadap populasi musuh alami *Heliothis armigera* pada tanaman kapas dan mengakibatkan populasinya meningkat. Musuh alami *H. armigera* ialah *Camphyloma* sp., *Chrysopa* sp., *Paederus* sp., dan *Lycosa* sp. (Nurindah dan Subiyakto, 1993).

Insektisida berbahan aktif diazinon, MIPC, dan fenitrotion menurunkan populasi *Cyrtorhinus* sp., sedangkan fentoat menyebabkan penurunan populasi laba-laba *Lycosa* sp. Karbofuran lebih toksik terhadap *Cyrtorhinus* sp. dibandingkan dengan quinalfos dan diazinon, sedangkan quinalfos dan diazinon lebih toksik dibandingkan dengan karbaril.

Insektisida formulasi butiran mempunyai efek yang lebih rendah dan lambat dibandingkan formulasi cairan, tetapi karbofuran sangat toksik terhadap *Cyrtorhinus* sp. Hal ini disebabkan pengaruh uap insektisida secara langsung terhadap *Cyrtorhinus* sp. (Sumantri 1988 *Dalam* Laba e*t al.* 1998). Aplikasi insektisida karbosulfan, bensulfan, etofenprof dan plufenprof satu hari sebelum infestasi parasitoid mengurangi parasitasi dan mematikan serangga parasitoid dewasa karena kontak dengan insektisida melalui bulu-bulu penutup kelompok telur penggerek padi. Penggunaan insektisida yang intensif pada tanaman kubis dapat mempengaruhi aktivitas, perkembangan dan peranan parasitoid *Diadegma semiclausum* dan *Diadegma xylostella.* Kedua parasitoid tersebut adalah parasitoid yang sangat potensial untuk mengendalikan hama kubis *P. xylostella* (Sastrosiswojo 1992 *Dalam* Laba *et al.* 1998).

Untuk mengurangi dan mencegah dampak negatif, diharapkan agar ketentuan tentang penggunaan insektisida dapat dilaksanakan sebaik-baiknya. Secara umum beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dan penanganan adalah:

1. Penggunaan insektisida terutama ditingkat petani yang tidak memenuhi kriteria 6 tepat, yaitu tepat jenis, mutu, waktu, dosis dan konsentrasi, cara dan alat aplikasi, serta komoditas dan organisme sasaran
2. Peredaran dan penggunaan insektisida yang tidak terdaftar dan atau diijinkan berarti tidak memperhatikan keamanan bagi manusia dan lingkungan
3. Sangat terbatasnya pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan para pengedar insektisida terutama penyalur dan pengecer serta pengguna insektisida terutama petani.

Pencemaran lingkungan pertanian umumnya disebabkan oleh penggunaan pestisida yang tidak bijaksana. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa penggunaan pestisida yang melebihi dosis dan fekuensi tinggi akan mengakibatkan terjadinya resurgensi dan resistensi serangga serta tercemarnya lingkungan. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya hal tersebut maka dalam melakukan pengendalian harus memperhatikan tingkat populasi dan jenis serangga bukan sasaran terutama musuh alami.

Pencegahan dan penanggulangan munculnya resurjensi hama dapat dilakukan sebagai berikut (Sutrisno 1987 *Dalam* Laba *et al.* 1998):

1. Konservasi strain rentan. Terjadinya perkawinan antara strain resisten dengan yang agak resisten atau resisten, memunculkan strain yang resisten. Sebaliknya perkawinan yang rentan dengan yang agak resisten atau resisten memunculkan strain yang rentan sehingga memungkinkan terhambatnya perkembangan populasi resisten. Penggunaan insektisida dengan sistem kalender tanpa memperhatikan populasi hama harus ditinggalkan. Dengan cara tersebut strain rentan diharapkan masih tersedia pada tempat yang tidak diaplikasi insektisida.
2. Penanaman tidak serempak harus dihindari, agar tidak terjadi peningkatan populasi strain yang resisten karena tanam yang tidak serempak memungkinkan peningkatan frekuensi aplikasi insektisida.
3. Insektisida pengganti yang efektif terhadap serangga resisten hendaknya tersedia secara dini, jika komponen lain tidak dapat mengendalikan perkembangan populasi
4. Menggunakan insektisida secara selektif dengan dosis yang tepat sehingga daya bunuhnya rendah terhadap musuh alami dan organisme bukan sasaran.

6. Penggunaan Insektisida Nabati

Insektisida nabati secara umum diartikan sebagai insektisida yang berasal dari tumbuhan yang bersifat racun bagi organisme pengganggu. Menurut Balfas (1994) dan Mudjiono *et al.* (1994) bahwa ekstrak bagian tanaman ada yang bersifat toksik terhadap hama, sedangkan Campbell dan Sullivan (1933) dan Burkill (1935) menyatakan bahwa senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, steroid, asetogenin, fenil propan, dan tannin dapat berfungsi sebagai insektisida dan repelen. Penggunaan tumbuhan sebagai bahan utama insektisida pada umumnya tidak mengakibatkan terjadinya resistensi dan resurjensi bagi hama serangga dan juga tidak berdampak negatif terhadap lingkungan ataupun kesehatan manusia.

Sedikitnya 2000 jenis tumbuhan dari berbagai famili dapat digunakan sebagai insektisida nabati (Prakash dan Rao 1977; Grainge dan Ahmed

1987). Pada Lampiran 5 disajikan beberapa jenis tumbuhan yang diketahui efektif digunakan sebagai insektisida nabati. Menurut Kardinan (1998), bahwa prospek penggunaan pestisida nabati di Indonesia sangat baik dan memungkinkan mengingat beberapa hal yang sangat mendukung yaitu faktor keanekaragaman hayati Indonesia, keadaan sosial ekonomi petani, kemudahan yang diberikan dalam penggunaan pestisida nabati, khususnya untuk digunakan sendiri, serta perhatian dari semua kalangan, baik peneliti, pengajar, penyuluh dan pihak lain yang terkait.

D. KESIMPULAN

Hasil ekplorasi pada agroekosistem rawa ditemukan 187 spesies serangga dan laba-laba yang terdiri atas 14 ordo dan 124 famili. Diantara spesies tersebut terdapat 62 jenis serangga musuh alami, yaitu 12 jenis parasitoid dan 50 jenis predator. Parasitoid yang dominan adalah *Ischojoppa luteator*, *Xanthopimpla puctata, Telenomus rowani, Tetrastichus schoenobii* dan *Trichogramma* sp. Sedangkan predatornya adalah *Tetragnatha mandibulata, T. javana, Orthetrum sabina sabina, Neurothemis fluctuans*, *Rhyothemis phyllis phyllis, Ischura senegalensis* dan *Agriocnemis femina femina.*

Pada agroekosistem rawa terdapat tumbuhan purun tikus, perupuk, kelakai, bundung dan purun kudung sebagai tempat berlindung bagi serangga musuh alami (predator dan parasitoid), sekaligus sebagai attraktan bagi hama penggerek batang padi. Oleh karena itu tumbuhan liar tersebut harus dikelola keberadaannya agar terjadinya penurunan tingkat keragaman hayati dapat dihindari.

Konservasi serangga sangat diperlukan agar terhindar dari kepunahan atau penurunan keanekaragaman jenisnya. Konservasi serangga yang dimaksud adalah menjaga keseimbangan populasinya agar tidak terjadi eksplosif atau ledakan populasi hama. Oleh karena itu pengendalian hama terpadu tidak dapat diindahkan karena cara ini lebih menekankan pada konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, S. dan M. Thamrin. 2012. Manfaat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) pada ekosistem sawah rawa. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 31(1): 35-42.

Balfas, R. 1994. Pengaruh ekstrak air dan etanol biji mimba terhadap mortalitas dan pertumbuhan ulat pemakan daun handeuleum, *Doleschalia polibete*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. p. 203-207.

Borror D.J and De Long D.M. 1998. An Introduction to the Study of Insect. Sounders College Publishing.

Brower, J.H. 1983. Eggs of stored product Lepidoptera host for *Trichogramma evenescens* (Hym: Trichogrammatidae). Entomophaga. 28(4):355-362.

Burkill, J.H. 1935. A dictionary of economic products of the Malay Peninculla. Government of the Straits Settlement. Milbank. London S.W. 340 hal.

Campbell, F.L., and W.W. Sullivan. 1933. The relative toxicity of nicotine, methyl anabasine and lupinine for culicine mosquito larvae. J.Con. Entomol. 26(3): 910-918.

Gabriel, B.P., M. Willis and S. Asikin. 1986. Parasites and predators of insect pests of rice in swamplands of South and Central Kalimantan. Banjarbaru Research Institute for Food Crops. 21 p.

Grainge, M and S. Ahmed. 1987. Handbook of Plants with Pest Control Properties. New York: J. Wiley. 470 pp.

Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. (Revised by P.A. Van der Laan). P.T. Ichtisar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701 p.

Kardinan, A. 1998. Prospek penggunaan pestisida nabati di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. XVII (1):1-8.

Laba, I.W. 1998. Prospek parasitoid telur sebagai pengendali alami penggerek batang padi. Jurnal Penelitian dan Pengembagan Pertanian. XVII (1):14-22.

Laba, I.W., D. Kilin dan D. Soetopo. 1998. Dampak penggunaan insektisida dalam pengendalian hama. Jurnal Penelitian dan Pengembagan Pertanian. XVII (3):99-107

Marwoto, Supriyatin, dan T. Djuarso. 1997. Prospek pengendalian hama penggerek polong kedelai (*Etiella* spp.) dengan parasitoid *Trichogrammatoidea bactrae-bactrae*. Jurnal Peneltian dan Pengembangan Pertanian. XVI (3):71-76.

Messenger, P.S. 1959. Bioclimatic studies with insects. Annulal Rev. Entomology. 4, 183-206.

Messenger, P.S. 1970. Bioclamatic inputs to biological control and pest management programs. *In* Concepts of Pest Management (Edited by R.L. Rabb and F.E. Guthrie). North Carolina State University Press. Raleigh.

Messenger, P.S. 1976. Experimental approach to insect-climate relationship. *In*: Proceedings of the Symposium on Climate & Rice. p. 347-366. IRRI. Los Banos, Philippines.

Mudjiono, A., Suyanto dan W. Prihayana. 1994. Kemampuan insektisida nabati, mikroba dan kimia sintetis terhadap ulat *Plutela xylostella*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. p. 86-90.

Nurindah dan Subiyakto. 1993. Pengaruh penyemprotan insektisida terhadap populasi musuh alami serangga hama kapas. *Dalam* G. Kartono, Subiyakto, Fitriningdyah, J. Hartono, dan B. Heliyanto (Eds). Buletin Tembakau dan Serat. 2:12-16.

Oka, I.N. 1995. Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. 255 hlm.

Prakash, A and J. Rao. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Boca Raton: Lewis Publishers.

Schops, K., P. Syrett and R.M. Emberson. 1996. Summer diapause in *Chrysolina hyperici* and *C. Quadrigemina* (Coleoptera: Chrysomelidae) in relation to biological control of St John wort, *Hypericum perforatum* (Clusiacae). Bulletin of Entomological Research. 86 (5) 526-8

Sembel, D.T. 2011. Dasar-dasar perlindungan tanaman. Penerbit Andi Yogyakarta. 306p.

Shepard, B.M., A.T. Barion and J.A. Litsinger. 1987. Helpful Insects, Spider and Pathogens. IRRI. 127p.

Speight M.R; Hunter M.D dan Watt A.D. 1999. Ecology of Insects, Consepts and Applications. Blackwell Science, Ltd. p. 169-179.

Thamrin, M., M. Willis dan S. Asikin. 1999. Parasitoid dan Predator Penggerek Batang Padi di Lahan Rawa Pasang Surut Kalimantan Selatan. p. 175-181. *Dalam* Prasadja, I., M. Arifin, I.W. Trisawa, I.W. Laba, E.A. Wikardi, D. Soetopo dan E.Karmawati (Ed) Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Bogor.

Thamrin, M., N. Djahab and S. Asikin. 2001. Kemampuan hidup penggerek batang padi putih pada purun tikus (*Eleocharis dulcis*). *Dalam* Prayudi, B., M. Sabran., I. Noor., I. Ar-Riza., S. Partohardjono dan Hermanto (Ed). 215-218. Pengelokalshoven Tanaman Pangan Lahan rawa. Puslitbang Tanaman Pangan.

Thamrin, M., S. Asikin dan B. Prayudi. 2002. Purun tikus jinakan sundep. Trubus 349 – September 2002. XXXIII.

Thamrin, M., dan S. Asikin. 2005. Strategi pengendalian hama penggerek batang padi tanpa insektisida sintetik di lahan pasang surut. *Dalam* Ar-Riza, I., U. Kurnia, I. Noor dan A. Jumberi (Ed). Inovasi Teknologi Pengelokalshoven Sumberdaya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan. p:251-260.

Thamrin, M. 2011. Keberadaan musuh alami pada areal padi dan gulma teki di lahan pasang surut. Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Bandung. p. 131-138

Thamrin, M. 2012. Model prediksi dan sebaran hama penyakit utama padi di lahan rawa Kalimantan Selatan dan Tengah. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. 140 hal.

Thamrin, M., S. Asikin dan M. Willis. 2013. Tumbuhan kirinyu *Chromolaena odorata* (L.) (asteraceae: asterales) sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 32(3):1-10.

Thamrin, M., S. Asikin, M.A. Susanti and M. Willis. 2013. Utilization of "purun tikus" (*Eleocharis dulcis*) to control the white stem borer in tidal swampland. *In* E. Husen, D. Nursyamsi, M. Noor, A. Fahmi, Irawan and I.G.P. Wigena (Eds). Proceeding International Workshop on Sustainable Management of Lowland for Rice Production. p.265-274.

Varley, G.C., G.R. Grad Well and M.P. Hassell. 1973. Insect Population Ecology (an analytical approach). University of California Press, Berkeley and Los Angeles.

Willis, M., B.P. Gabriel, S. Asikin, M. Thamrin, Mukhlis dan A. Budiman. 1986. Reference insect and spider collection for swampy agroecosystem of Indonesia. Banjarbaru Research Institute for Food Crops. 48p.