I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penggerek batang padi merupakan hama yang sering menyerang pertanaman padi(Kapur, 1964). Penggerek batang menyerang pertanaman mulai dari persemaian sampai tanaman menjelang panen. Pada stadia larva menggerek batang padi merusak jaringan vaskularsehingga metabolisme tanaman terganggu. Serangan penggerek pada stadia vegetatif menyebabkan pucuk tunas padi mati yang disebut sundep. Kehilangan hasil akibat serangan pada stadia vegetatif, tanaman masih mengkompensasi kerusakan oleh penggerek batang sampai 30% (Rubia *et al.,*1990). Gejala serangan pada stadia generatif menyebabkan malai yang muncul hampa putih, yang disebut beluk. Kerugian hasil yang disebabkan oleh setiap satu persen gejala beluk berkisar 1-3% atau rata-rata 1,2% (Halteren and Pathak,1977).

Di Indonesia terdapat enam jenis penggerek batang yaitu penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas* Walker), penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walker) penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens* Walker), penggerek batang padi bergaris (*Chilo suppressalis* Walker), penggerek batang padi berkepala hitam (*Chilo polychrysus* Meyrick) dan penggerek batang padi berkilat (*Chilo articilius* Dudgeon) (Pathak, 1968).

Selama ini untuk mengendalikan serangan hama tersebut, petani masih mengandalkan insektisida sintetik yang telah diketahui menimbulkan banyak dampak negatif. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian ramah lingkungan, yaitu pengendalian hayati. Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian dengan memanfaatkan musuh alami, yaituparasitoid, predator, patogen. Salah satu pengendalian hamapenggerek batang padi yaitu parasitoid (Hidrayani, 2012).

Parasitoid merupakanmusuh alami yang mampumengendalikan serangga hamadibandingkan serangga predator (Hawkins *et al*., 1997).Parasitoid telur sebagai agens pengendalian hayati mendapat perhatian yang serius terutama pada pengembangan teknologi alternatif pengendalian hama (Ahmad *et al*., 2012). Keuntungan menggunakan parasitoid telur adalah dapat mengendalikan populasi hama pada stadia awal. Parasitoid menyerang inang pada saat stadia

larva, setelah menjadi imago parasitoid hidup bebas di alam (Pabbage dan Tandiabang, 2007). Di Indonesia parasitoid yang memarasit telur-telur hama penggerek batang padi sawah antara lain *Tetrastichus schoenobii* (Hymenoptera:Eulophidae), *Telenomus rowani* Gahan (Hymenoptera:Scelionidae), *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera:Trichogrammatidae) *T. Minitum* Riley, *T. chailatracea*. Parasitoid ini menyebar di pantai utara Jawa Barat, Bogor, Indramayu, Yogyakarta, dan Sulawesi Selatan (Kartohardjono *et al*., 1995)

Jenis parasitoid dapat dibedakan berdasarkan cara parasitasinya. Ektoparasitoid adalah parasitoid yang menyerang bagian luar serangga inang, sedangkan endoparasitoid adalah parasitoid yang menyerang bagian dalam. Parasitoid soliter adalah parasitoid yang hanya ada satu ekor dalam serangga inang.Jika lebih dari satu ekor disebut gregarious. Parasitoid yang menyerang lebih dari satu jenis dalam satu serangga inang disebut multiple parasitism atau parasitasi ganda. Jika lebih dari satu parasitoid tumbuh dan berkembang hingga menjadi imago pada lingkungan satu jenis inang disebut super parasitisme (Agus *et al*., 1999).

Kartohardjono (2011) menemukan bahwa parasitoid *Trichogramma* sp. dan *Tetrastichus* sp. memarasit kelompok telur penggerek batang padi dengan tingkat parasitisasi antara 7,5-38,0 %. Perkembangan populasi parasitoid di alam sering mengalami hambatan biologis maupun ekologis berkaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap lingkungannya. Perkembangan tersebut menyangkut perilaku pencarian dan parasitisasi dalam penanganan inang, perkembangbiakkan, dan tanggap fungsional parasitoid terhadap peningkatan kerapatan populasi inang yang berpengaruh terhadap peristiwa invasi dan kolonisasi.

Beberapa cara meningkatkan manfaat musuh alami adalah secara inundasi, augmentasi, dan konservasi. Inundasi merupakan kegiatan memperbanyak agens hayati kemudian melepaskan dalam jumlah banyak di lapangan untuk mengendalikan hama. Parasitoid telur seperti *Trichogramma* sp. dan *Trichogrammatoidea* sp. yang tergolong ke dalam famili Trichogrammatidae mempunyai peluang untuk dimanfaatkan karena selain kemampuan mengendalikan populasi hama pada stadia awal dan mudah dikembangbiakkan pada inang pengganti. Cara mengembangbiakkan dilakukan di laboratorium pada telur ngengat beras*Corcyra cephalonica*. Hasil dari perbanyakkan

kemudian dilepas di daerah endemis untuk mengendalikan penggerek batang padi (Agus *et al*., 1999).

Untuk itu, diperlukan inventarisasi jenis parasitoid telur yang menginfeksi hama penggerek batang padi serta tingkat parasitasi parasitoid pada sentra produksi padi di Kecamatan Jatirejo.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui 1) spesies parasitoid telur, 2) persen parasitasi parasitoid telur penggerek batang padi di Sumberagung dan Sumengko.

Manfaat Penelitian

Untuk memberikan informasi tentang potensi parasitoid pada telur penggerek batang sebagai agens pengendali alami.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Keragaman Spesies Penggerek Batang Padi

Spesies penggerek batang padi yaitu penggerek batang kuning *Scirpophaga incertulas* Walker (Lepidoptera: Crambidae), penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walker (Lepidoptera: Crambidae), penggerek batang padi bergaris *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi kepala hitam *Chilo polychrysus* Meyrick (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi berkilat *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera: Pyralidae), dan penggerek batang padi merah jambu *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae) (Hattori dan Siwi, 1986).

Penggerek Batang Padi Kuning *S. incertulas* Walker. (Lepidoptera: Crambidae)

Penggerek batang padi kuning, *Scirpophaga incertulas* Walker, juga dikenal dengan nama *yellow borer of rice* atau *paddy stem borer* atau *rice stem borer* (Gambar 1). Penggerek batang padi kuning yang lazim disebut *S. incertulas* paling dominan di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Bali, dan Lombok. Pada tahun 2003, penggerek padi kuning mendominasi serangan pada sembilan varietas padi populer di jalur pantura dengan intensitas serangan 37,9% pada pertanaman awal dan meningkat 65% pada pertanaman kedua (Hendarsih dan Usyati, 2005).

Gambar 1. Imago Penggerek Batang Padi Kuning *S. incertulas* (Baehaki, 2012)

Serangga ini menyebar di kawasan oriental seperti India, Pakistan, Birma, Sri Lanka, Indochina, Filipina, Indonesia, dan di Palaeartik seperti China, Jepang, dan Formosa. Di Benggala, dari 100 tanaman pengganggu, 14 di antaranya adalah gramineae yang menjadi inang alternatif, tetapi tidak satu pun rumput ini

menjadi tempat hibernasi. Oleh karena itu, serangga ini hanya mempunyai inang tanaman padi (Baehaki, 2013).

Penggerek batang padi kuning merupakan spesies penggerek yang penyebarannya meluas dari daerah bermusim dingin, subtropik sampai daerah tropik. Perilaku penggerek batang padi kuning bergantung pada geografis didaerah subtropik terjadi diapause sedangkan di daerah tropis seperti di Indonesia tidak terjadi diapauses. Di Indonesia wilayah Jawa, penggerek batang padi kuning merupakan spesies yang dominan (Hendarsih *et al*., 2000). Lama siklus hidupnya dipengaruhi oleh temperatur, sehingga di daerah subtropik siklus hidup penggerek batang padi kuning lebih panjang. Di daerah tropik, penanaman tanaman padi secara terus-menerus sepanjang tahun menyebabkan penggerek batang padi kuning akan terus berkembang sehingga dalam satu tahun terdapat 7–8 generasi (Hendarsih *et al.,* 2007).

Ngengat penggerek batang padi kuning mudah diidentifikasi yang ditandai oleh sayap berwarna kuning dengan titik hitam. Panjang ngengat jantan 14 mm dan betina 17 mm, dapat hidup 5–10 hari. Siklus hidup penggerek batang padi kuning berkisar antara 39–58 hari, bergantung pada lingkungan dan makanan. Jangkauan terbangnya mencapai 6–10 km. Ngengat bertelur pada pukul 19.00-22.00 dalam 3–5 malam. Setiap betina bertelur sebanyak 100–600 butir secara berkelompok, tiap kelompok terdiriatas 50–150 butir, dan kelompok telur ditutupi oleh bulu halus. Telur menetas dalam 6–7 hari, larva terdiri atas 5–7 instar, dan lama stadium larva 28–35 hari.Larva bersifat kanibal sehingga hanya ada seekor larva yang hidup dalam satu tunas. Larva instar akhir menuju pangkal batang untuk berubah menjadi pupa. Sebelum menjadi pupa, larva membuat lubang keluar pada pangkal batang dekat permukaan air atau tanah, yang ditutupi oleh membran tipis untuk jalan keluar setelah menjadi imago. Pupa berwarna kekuning-kuningan atau agak putih, dengan kokon berupa selaput benang berwarna putih. Panjang pupa 12–15 mm dan stadium pupa 6–23 hari.Pupa berada di dalam pangkal batang. Di daerah subtropik, jika temperatur turun, larva instar akhir menuju pangkal batang menjadi prepupae, dan jika temperatur naik prepupa berubah menjadi pupa dan keluar menjadi ngengat. Tanaman inang utama penggerek batang padi kuning adalah padi, tetapi dapat bertelur pada tanaman lain. Penggerek batang padi kuning lebih berkembang pada pertanaman padi yang diusahakan secara terus-menerus sepanjang tahun (Reissig, 1985).

Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* Walker. (Lepidoptera: Crambidae)

Penggerek batang padi putih *S. innotata* Walker juga dikenal dengan nama *white rice borer* (Gambar 2). Serangga ini menyebar di kawasan oriental seperti Papua Nugini, India, Filipina, Indonesia, Malaysia, dan Australia. Tanaman inangnya adalah *Oryza sativa, O. australiensis,* dan *Cyperus*. Pada MH 1989-1990, setelah *silent period* selama 50 tahun, hama ini menimbulkan ledakan pada pertanaman padi di Jalur Pantura (Baehaki, 1990).

Gambar 2. Imago Penggerek Batang Padi Putih *S. innotata* (Baehaki, 1990)

Hama penggerek batang padi putih mulai menyerang lagi pada MK 1988 di Bekasi yang merusak pertanaman padi seluas 100 ha sampai puso dan pada MH 1988/1989 terjadi ledakan di Indramayu pada areal 2.000 ha (Baehaki, 2010). Pada MH 1989/1990, populasi penggerek batang padi putih meningkat sehingga mengakibatkan tanaman mengalami kerusakan yang berat, terutama varietas IR64 di Karawang Timur, Subang, Indramayu, dan Cirebon Barat seluas 65.040 ha, 15.868 ha di antaranya puso. Pada MH 1990 penggerek batang padi putih menyerang pertanaman padi yang mengakibatkan puso di Pedes, Karawang, seluas 400 ha, 50 ha. Pada MH 1990/1991 populasi ngengat penggerek meningkat lagi dan sampai bulan Maret tercatat 2.156 ha tanaman padi yang terserang, setelah itu populasinya menurun tajam. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa penggerek batang padi putih sudah berubah perilaku, bukan hanya merusak tanaman padi pada musim hujan, tetapi juga pada musim kemarau (Baehaki, 1990).

Pada stadia ulat penggerek batang padi putih yang ber-*diapause* pada musim kemarau mencapai 3 bulan. Ulat penggerek batang padi kuning dan penggerek batang padi lainnya tidak mengalami *diapause*. *Diapause* ulat penggerek batang padi putih di jalur pantura sebelum tahun 1989 mencapai 97%.

Penggerek Batang Padi Bergaris *Chilo suppressalis* Walker. (Lepidoptera: Pyralidae)

Penggerek batang padi bergaris *C. suppressalis* juga disebut *strip stalk borer*, *rice chilo*, *Asian rice chilo*, atau *pale headed striped rice* (Gambar 3). Penggerek padi bergaris menyebar di kawasan oriental sampai palaeartik seperti Australia, Bangladesh, Burma, Kamboja, China, Hawai, India, Indonesia, Italia, Korea, Malaysia, Nepal, Filipina, Spanyol, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, dan Vietnam. Tanaman inangnya adalah *Echinochloa* sp, *Oryza latifolia*, *O. Sativa, Panicum miliaceum, Phragmites communis, Saccharum fuscum, Typha atifolia,* dan *Zizania aquatic* (Baehaki, 2013).

Kepala ngengat berwarna cokelat muda dan warna sayap depan cokelat tua dengan venasi sayap yang jelas, panjang ngengat 13 mm (Hendarsih *et al.,* 1999). Hama penggerek dewasa terbang pada malam hari, fototropik positif, dan tenaganya kuat untuk terbang. Seekor betina bisa bertelur 100-550 butir, dalam kelompok yang terdiri atas 60-70 telur per kelompok selama 3-5 malam. Telur diletakkan pada pangkal daun atau pelepah. Telur berwarna putih dan dan tidak ditutupi rambut dengan lama stadium telur 4-7 hari. Stadia larva berwarna abu-abu, kepala cokelat dengan garis cokelat sejajar tubuhnya, panjang maksimal 26 mm, dan stadium larva 33 hari. Beberapa ekor larva bisa hidup pada satu buku dari satu tunas. Bergantung pada temperatur dan ketersediaan makanan, satu siklus hidup bisa mencapai enam generasi per tahun. Larva instar akhir berpupa di dalam batang, setelah membuat lubang untuk imago keluar dari pupa. Warna pupa cokelat tua dengan pupa 6 hari (Hendarsih *et al.,*1999).

Pengendalian awal serangan hama penggerek dapat dilakukan dengan cara pengeringan lahan setelah panen dan jerami yang ditumpuk pada waktu panen segera disebar supaya kering. Di banyak daerah, tumpukan jerami hasil panen dibakar yang dapat dengan cepat menghilangkan larva yang ber-*diapause*, tetapi hara tanaman tidak dapat dikembalikan ke tanah, kecuali abu jerami yang mengandung kalium dan kalsium (Baehaki, 2013).

Gambar 3. Imago Penggerek Batang Padi Bergaris *C. suppressalis* (Baehaki, 2000)

Penggerek Batang Padi Berkepala Hitam *C. polychrysus* Meyrick. (Lepidoptera:Pyralidae)

Penggerek batang padi berkepala hitam *C. polychrysus* atau *dark headed striped borer* (Gambar 4). Spesies penggerek batang padi ini berkembang luas di negara Malaysia. Hama ini menyebar di India, Malaysia, China, dan Filipina.Tanaman inangnya adalah *Oryza latifolia, Hymenachne myuros, Oryza sativa, Panicum crusgalli, Sacciolepis myosuroides, Scirpus grassus, Setaria rubiginosa,* dan *Zea mays*.Penyebaran hama ini dari Asia Selatan dan Asia Tenggara (Baehaki, 2013). Ngengat bertelur sampai 500 butir serlama 3-4 malam. Telur diletakkan berkelompok berbaris pada helaian daun pada pukul 19.00 dan 23.00. Telur menetas setelah 4-7 hari pada pagi hari. Stadium larva 30 hari, dengan panjang 18-24 mm, beberapa larva dapat hidup pada satu tunas. Pupa berwarna cokelat tua, stadia pupa 6 hari. Kepala ngengat berwarna hitam. Sayap depan bersisik, bagian tengah keperakan. Sayap belakang kuning muda dengan panjang 10-13 mm. Siklus hidup berlangsung selama 26-61 hari (Hendarsih *et al.,*1999).

Gambar 4. Imago Penggerek Batang Padi Berkepala Hitam *C. polychrysus* (Baehaki, 2000)

Penggerek Batang Padi Merah Jambu *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera:Noctuidae)

Penggerek batang padi merah jambu *Sesamia inferens* Walker juga disebut *pink borer* (Gambar 5), tersebar di kawasan oriental arah timur sampai palaertik (Baehaki, 2000). Penyebaran penggerek batang merah jambu luas, bersifat polifag, dan hidup pada tumbuhan keluarga Graminae seperti padi, tebu, jagung, sorgum, padi liat dan aneka rumpun seperti *Panicum* sp. Ngengat penggerek batang merah jambu kekar dengan sayap depan bergaris memanjang, berwarna cokelat tua, dan sayap belakang putih, panjang 4-17 mm, dan kurang tertarik pada cahaya. Ngengat spesies ini penerbang yang kuat bisa terbang sejauh 32 km untuk ngengat betina dan 50 km untuk ngengat jantan. Siklus hidup ngengat berlangsung 46-83 hari. Telur diletakkan pada 2-3 hari baris atau kelompok yang menyerupai manik-manik dengan jumlah 30-100 butir per kelompok dalam pelepah atau batang. Lama stadia telur 6 hari, larva berwarna jambu dengan panjang maksimal 35 mm. Satu tunas padi didapatkan beberapa larva. Lama stadia larva 28-56 hari. Diantara spesies penggerek batang yang menyerang atau hidup pada tanaman padi, penggerek batang merah jambu paling sedikit serangannya. Serangan berat terjadi jika populasi sangat tinggi, limpasan dari kebun tebu atau tanaman lain di sekitarnya (Hendarsih *et al*., 1999).

Gambar 5. Penggerek Batang Padi Merah Jambu *S. inferens* (Baehaki, 2000)

Penggerek Batang Padi Berkilat *Chilo auricilius* Dudgeon. (Lepidoptera: Pyralidae)

Penggerek batang padiberkilat (Gambar 6) berasal dari Bangladesh, Bhutan, China, Hongkong, India, Indonesia (Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatra), Malaysia, Myanmar, Nepal, Filiphina, Taiwan, Thailand, dan Vietnam CABI (2001). Tanaman inangnya adalah tebu, sorgum, dan rumput-rumputan.

Larva biasanya terdiri atas lima instar, bergantung pada kondisi musim setempat, di daerah musim dingin dapat mencapai 8 instar. Lama larva berkisar antara 16-51 hari dan alama pupa 6-10 hari. Ekologi dan biologi spesies ini pada tanaman padi menyerupai penggerek batang padi bergaris.

Gambar 6. Imago Penggerek batang padi berkilat *C. auricilius* (Dinas Pertanian Jawa Barat, 2013)

Parasitoid Penggerek Batang Padi

Parasitoid adalah serangga atau mikroorganisme yang hidup dalam bentuk larva yang melakukan kegiatan makan, berkembang biak di dalam jaringan telur inang. Parasitoid sering dianggap sebagai predator yang sangat efisien dan mampu menyempurnakan perkembangannya dalam satu ekor inang yang akan dibunuh pada waktu larva parasitoid mendekati penyelesaiaan perkembangannya (Evans, 1984). Komposisi spesies parasitoid dipengaruhi oleh faktor lokasi geografik termasuk ketingian tempat, sedangkan laju parasitasi tidak dipengaruhi oleh jumlah spesies parasitoid dalam kelompok parasitoid sedangkan kelimpahan populasi parasitoid dipengaruhi oleh musim (Sato *et al.*, 2002).

Lubis (2005) mengatakan bahwa musuh alami dari penggerek batang padi yang potensial adalah parasitoid telur. Ada tiga jenis parasitoid telur penggerek batang padi yaitu *Tetrastichus schoenobii* Ferriere*, Telenomus rowani* Gahan,dan *Trichogramma japonicum* Ashmed. Kemampuan ketiga parasitoid tersebut untuk menurunkan populasi penggerek batang padi bervariasi, tergantung dari tempat dan lingkungannya.*T. schoenobii* mempunyai peranan paling besar dalam menurunkan populasi penggerek batang padi, sedangkan *T. rowani* dan *T. japonicum* memiliki peran yang bergantian.

T. japonicum memiliki daur hidup berkisar antara 7-9 hari. Kemampuan bertelur rata-rata 38,60 butir. Kemampuan *T. japonicum* memparasit telur penggerek batang padi adalah 31,40 telur dengan kepadatan inang 187,6 telur (59,6%). Daur hidup *T. rowani* berkisar antara 10-12 hari. Kemampuan bertelur rata-rata 64,47 butir. Keperidian *T. rowani* adalah 49 ekor. Kemampuan memparasit telur penggerek batang padi adalah 30,4 telur dengan kepadatan inang 181,2 telur (59,5%) (Laba, 1998). Daur hidup *T. schoenobii* berkisar antara 11-14 hari. Keperidian *T. Schoenobii* adalah 65 ekor. Kemampuan memparasit telur penggerek batang padi adalah 60-98% (Nurbaeti *et al.,* 1992).

Pada beberapa spesies parasitoid hanya dapat menyerang satu fase tanaman inang.Parasitoid muda berkembang di dalam suatu spesies organisme pengganggu tanaman OPT, makan pada cairan tubuh dan organ, lalu meninggalkan inang untuk menjadi kepompong atau muncul sebagai serangga dewasa. Siklus hidup hama dan prasitoid dapat bertepatan, atau bahwa dari hama dapat diubah oleh parasitoid untuk mengakomodasi perkembangannya. Siklus hidup dan kebiasaan reproduksi parasitoid menguntungkan dapat menjadi kompleks (Nurbaeti *et al.,* 1992).

Karakteristik parasitoid yaitu setiap parasitoid memiliki struktur yang khusus terhadap inangnya, parasitoid memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding inangnya, hanya parasitoid betina yang berusaha menyerang dan mencari inang, telur atau larva sering kali diletakkan pada inang atau dekat inangnya.Pada fase immature serangga parasitoid mampu membunuh inangnya. Pada fase immature (larva), serangga parasitoid hanya berada di dalam inang dan pada fase dewasa serangga parasitoid bersifat *free living* dan *mobile* (Weeden *et al.,* 2009). Banyaknya larva penggerek yang muncul terkait dengan dominasi spesies parasitoid pada saat kelompok telur dikumpulkan serta tingkat keefektifan dari masing-masing spesies parasitoid. Namun pada akhirnya menentukan tingkat penekanan terhadap populasi larva pengggerek batang padi dan intensitas serangan sundep atau beluk yang ditimbulkan (Rauf, 2000).

III. METODE DAN PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumberagung dan Sumengko Kecamatan Jatirejo, Mojokerto dan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilakukan dari bulan Agustus sampai Desember 2015.

Alat dan Bahan

Alatyang digunakan dalam penelitian ini yaitu: stapler, sterofoam kotak, kaca pembesar, kamera digital, cawan petri, mikroskop binokuler, botol fial, pinset, kuas, gunting, danbuku identifikasi parasitoid “Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators” Barrion and Litsinger 1994.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas manila, tisu, alkohol 70 % dan kelompok telur penggerek batang padi yang didapat dari Desa Sumberagung dan Sumengko Kecamatan Jatirejo, Mojokerto.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan survei di dua tempat sentra pertanaman padi lahan Petani di Desa Sumberagung dan Sumengko Kecamatan Jatirejo, Mojokerto. Desa Sumberagung terletak di ketinggian 350 m^2 diatas permukaan laut (dpl), dengan luas lahan ± 2 ha dan hanya ditanami padi, tanpa ada tanaman lain di sekitar lokasi pengambilan sampel. Desa Sumengko terletak di ketinggian 500 m^2 dpl, dengan terletak yaitu ± 1,5 ha dan tanaman di sekitar pengambilan sampel adalah tanaman cabai dan tanaman tebu. Jarak antara Desa Sumberagung dengan Sumengko ± 5 km.

Teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel dilakukan di desa Sumengko dan Sumberagung, pada persemaian umur 2-3 minggu HSS pada fase vegetatif umur 5-6 minggu HST dan pada fase generatif umur 8-9 minggu HST. Masing-masing pengambilan sampel dilakukan sebanyak enam kali, Jarak interval pengambilan sampel 2 minggu sekali.Dimasing-masing lokasi diambil secara sengaja sampel telur sebanyak 100 kelompok telur penggerek batang padi.

Pemeliharaan telur. Kelompok telur yang di dapat dari lapangan dipelihara dengan meletakkan daun padi yang berisi telur penggerek batang padi untuk ditempelkan dikertas manila dengan stapler hal ini bertujuan agar daun padi tidak menggulung dan telur penggerek tidak pecah. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat telur terparasit atau tidak, telur yang terparasit dapat ditandai dengan perubahan warna menjadi kehitam-hitaman dan munculnya imago parasitoid. Imago parasitoid yang muncul dipindahkan ke botol fial yang telah diberi alkohol 70% tujuannya adalah agar serangga atau parasitoid yang tertangkap mati sehingga memudahkan untuk proses identifikasi.Telur yang berwarna hitam selanjutnya dibedah untuk menghitung parasitoid yang tertinggal di dalam telur. Apabila menetas menjadi larva penggerek, larva tersebut dihitung dan dipisahkan. Parasitoid yang muncul kemudian diidentifikasi morfologi dan untuk mengetahui spesies parasitoid.

Identifikasi parasitoid telur. Identifikasi parasitoid telur Penggerek batang padi dilakukan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya. Identifikasi parasitoid dilakukan sampai spesies parasitoid dengan acuan buku identifikasi parasitoid "Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators" Barrion and Litsinger 1994.

Perhitungan parasitasi. Untuk mengetahui jumlah telur yang terparasit maka dihitung berapa jumlah parasitoid yang muncul dari setiap sampel Setelah mengetahui jumlah parasitoid dari masing-masing lokasi maka akan dihitung persen parasitasi (PP) parasitoid telur digunakan rumus.

Perhitungan parasitasi. Untuk mengetahui jumlah telur yang terparasit maka dihitung berapa jumlah parasitoid yang muncul dari setiap sampel. Setelah mengetahui jumlah parasitoid dari masing-masing lokasi maka akan dihitung persen parasitasi (PP) parasitoid telur digunakan rumus (Sasmita and Baihaki,1997).

Persen parasitasi. Dihitung untuk mencari persentase telur yang terparasit.

$$PP = \frac{\sum \text{Telur terparasit}}{\sum \text{Telur dalam 1 kelompok}} \times 100\ \%$$

Perhitungan imago parasitoid yang muncul. Untuk menghitung tingkat ketahanan parasitoid dalam telur inang dan kemunculannya, digunakan rumus

$$= \frac{\sum \text{Imago spesies parasitoid}}{\sum \text{Imagoyang muncul}} \text{ x } 100\%$$

Persen parasitoid. Untuk mengetahui persentase parasitoid dari telur yang terparasit.

$$= \frac{\sum \text{Spesies parasitoid yang muncul}}{\sum \text{Imago parasitoid yang muncul}} \text{x } 100\ \%$$

Analisis data

Data yang diperoleh dari lapangan dianalisis secara deskriptif kualitatifdibuat dalam bentuk tabulasi sederhana.Hasil perhitungan persen parasitasi dianalisis dengan menggunakan Uji T taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Parasitoid yang Ditemukan di Pertanaman Padi

Berdasarkan pengumpulan kelompok telur penggerek batang padi di dua desa Sumberagung dan Sumengko dengan metode transek. Didapatkan hasil .identifikasiyang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Parasitoid telur yang ditemukan pada berbagai penggerek batang padi pada pertanaman padi Sumberagung dan Sumengko

No.	Kecamatan	Jenis Parasitoid Telur			Spesies Hama
		Spesies	Ordo	Famili	
1.	Sumberagung	*Telenomus rowani*	Hymenoptera	Scelionidae	*S. incertulas, S. innotata*
2.	Sumberagung	*Telenomus dignus*	Hymenoptera	Scelionidae	*S. incertulas, S.innotata, C.suppressalis*
3.	Sumberagung	*Tetrastichus schoenobii*	Hymenoptera	Eulophidae	*S. incertulas, S. innotata*
4.	Sumengko	*Telenomus rowani*	Hymenoptera	Scelionidae	*S. incertulas, S. innotata*
5.	Sumengko	*Telenomus dignus*	Hymenoptera	Scelionidae	*S. incertulas, S. innotata, C.suppressalis*
6.	Sumengko	*Tetrastichus schoenobii*	Hymenoptera	Eulophidae	*S. incertulas, S. innotata*

Parasitoid yang ditemukan di Desa Sumberagung dan Sumengko adalah dua dari genus Telenomus yaitu *T. rowani* Gahan (Hymenoptera:Scelionidae) dan *T. dignus* Gahan (Hymenoptera:Scelionidae), dan satu dari genus Tetrastichus yaitu *T. schoenobii* Ferriere (Hymenoptera:Eulophidae).

Ketiga spesies yang ditemukan pada stadia telur merupakan parasitoid utama dari *S. incertulas*, *S. innotata*, dan *C. suppresalis*. Keberadaan spesies yang sama pada dua lokasi penelitian yang berbeda dikarenakan faktor lingkungan (biotik dan abiotik) yang sesuai dengan perkembangan parasitoid tersebut (Ahmad*et al*., 2012).

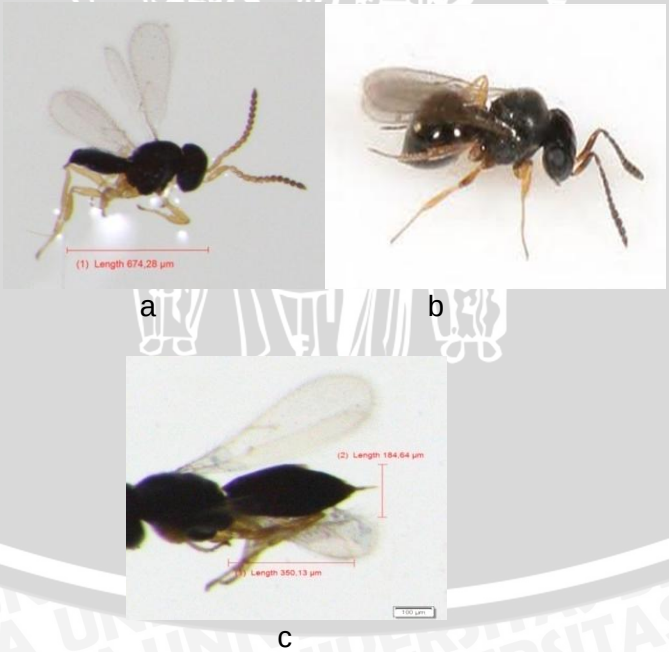
Identifikasi Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi

Parasitoid telur penggerek batang padi yang ditemukan selanjutnya diidentifikasi mengacu pada Barrion dan Litsinger (1994). Untuk deskripsi karakter morfologi dari masing-masing spesies parasitoid tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Telenomus rowani* Gahan

Deskripsi karakter morfologi dari *T. rowani* antara lain: antena pada jantan berwarna kuning kecuali pada ruas 3 dan 4, bentuk antena filifom seperti manik-manik dengan besar yang sama tiap ruas, memiliki ujung meruncing, abdomen jantan berwarna coklat kemerahan dengan mata dan ujung abdomen gelap, serta panjang tubuh pada jantan 0,5-0,6 mm yang lebih kecil dari betina yaitu 0,8-0,85 mm (Gambar 7), memiliki panjang abdomen dua kali dari lebar abdomen (Gambar 8), tungkai berwana kuning terang (Barrion dan Litsinger, 1994).

Klasifikasi *T. rowani* yaitu Ordo: Hymenoptera, Subordo: Apocrita, Superfamili: Chalcidoidea, Famili: Scelionidae, Genus: Telenomus, Spesies *T. rowani.*



a b

c

Gambar 7. Parasitoid *T. rowani*. a: *T. rowani* dokumentasi dengan mikroskop, b: foto literatur Basukriadi (2005), c: Abdomen parasitoid *T. rowani.*

2. *Telenomus dignus* Gahan

Deskripsi karakter morofologi yang dimiliki oleh *T. dignus* antara lain: antena berbentuk filiform yang berjumlah 8 ruas dengan ruas ke 5,6, dan 7 semakin menebal (Gambar 9), antena jantan berwarna kuning dengan separuh skapus berwarna pucat dan pada ruas 3-4 ujung berwarna coklat,panjang tubuh 0,7-0,8 mm, panjang thorax dan abdomen hampir sama (Barrion dan Litsinger, 1994).

Klasifikasi *T. dignus* yaitu Ordo: Hymenoptera, Subordo: Apocrita, Superfamili: Chalcidoidea, Famili: Scelionidae, Genus: Telenomus, Spesies: *T. dignus*. Spesies *T. dignus* merupakan parasitoid telur *Scirpophaga* sp pada tanaman padi dan tebu.

a

b

c

Gambar 8. Parasitoid *T. dignus*.a: Parasitoid *T. dignus* dokumentasi dengan mikroskop, b: foto literatur Anonim a, c: Abdomen parasitoid *T. dignus.*

3. *Tetrastichus schoenobii* Ferriere

Deskripsi karakter morfologi *T. schoenobii* antara lain: antena berjumlah 3-4 ruas, berwarna kuning kecoklatan, dengan lebar ruas yang hampir sama, terdapat bulu-bulu disekitar antena, bentuk antena

menyiku, sayap *T. schoenobii* berbentuk longitudinal C,tubuh berwarna biru atau hijau metalik yang berkilat, ukuran *T. schoenobii* lebih besar dibandingkan spesies Telenomus, abdomen berbentuk panjang dan ujungnya meruncing, (Gambar 11) (Barrion dan Litsinger, 1994).

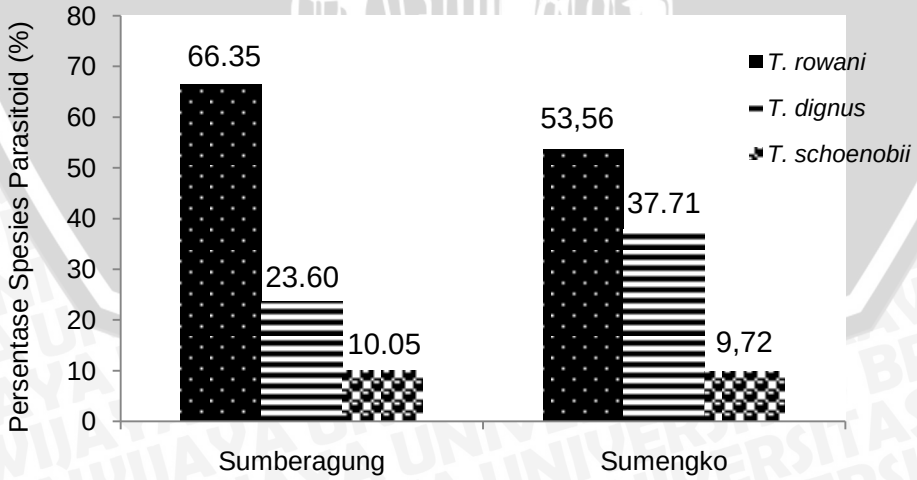
a b

Gambar 9. Imago Parasitoid *T. schoenobii.*a: Foto dokumentasi dengan mikroskop, b: Foto literatur dari pestnet.

Klasifikasi *T. schoenobii* yaitu Ordo: Hymenoptera, Sub ordo: Apocrita, Superfamili: Plastygastroidea: Famili: Eulophidae, Genus: Tetrastichus, Spesies: *Tetrastichus schoenobii.*

Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi

Persen parasitoid didasarkan pada proporsi kelompok telur penggerek yang terparasit oleh masing-masing spesies parasitoid (Gambar 10.)



Gambar 10. Persentase spesies parasitoid penggerek batang padidi Sumberagung dan Sumengko.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari ketiga spesies parasitoid,*T. rowani* memiliki persentase spesies parasitoid tertinggi di Sumberagung dan Sumengko. Hal ini didasarkan pada hasil parasitasi *T. rowani* di Sumberagung sebesar 66,35%, di Sumengko sebesar 53,56%.

Pengamatan persen parasitoid menunjukkan bahwa spesies *T. rowani* merupakan parasitoid yang memiliki tingkat parasit tertinggi diantara dua spesies lainnya. Pengamatan dilakukan pada dua minggu yang sama namun pertanaman tersebut sangat sedikit menunjukkan gejala sundep. Hal ini disebabkan oleh tingginya daya pemencaran parasitoid itu dalam menginvasi pertanaman baru, sehingga mampu lebih awal dibandingkan dengan parasitoid lainnya (Supartha, 2001) dan Resiani (2015). Selain itu, *T. rowani* merupakan parasitoid yang mudah menyebar dan mencari inang di lapang (Hamijaya *et al*., 2004).

Parasitasi telur penggerek batang padi dihitung dari besarnya telur yang terparasit di Desa Sumberagung dan Sumengko (Tabel 2). Rerata parasitasi telur di Sumberagung dan Sumengko lebih tinggi terjadi pada tanaman memasuki fase generatif. Jumlah kelompok telur terparasit dapat dijumpai dilapangan pada fase generatif lebih tinggi dibanding fase persemaian dan vegetatif.

Tabel 2. Persen parasitasi telur penggerek batang pada fase pertanaman padi di Sumberagung dan Sumengko

Fase Tanaman Padi	Rerata ± SE *1)		P < 0,05
	Sumberagung	Sumengko	
Persemaian	36,92 ± 4,06 a	49,50 ± 5,52b	0,040
Vegetatif	26,46 ± 3,49a	39,81 ± 4,16b	0,008
Generatif	39,16 ± 2,79a	50,01 ± 2,92b	0,004

1) Angka pada kotak baris diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Rerata parasitoid di Sumengko nyata lebih tinggi dari Sumberagung, hal tersebut terlihat dari parasitasi yang lebih tinggi secara nyata pada fase persemaian, vegetatif, dan generatif. Berdasarkan hasil pengamatan rerata parasitasi pada fase generatif di Sumengko sebesar 50,01% dan di Sumberagung 39,16% lebih tinggi dari fase vegetatif dan persemaian padi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rahayu (2008) bahwa pada fase generatif terjadi gejala beluk, penyebabnya karena tidak adanya persaingan larva dalam menggerek tanaman, sehingga larva penggerek bermetamorfosis sampai menjadi imago. Ngengat penggerek kemudian menetas dengan melimpah dan meletakkan telurnya pada daun padi. Selain itu Sasmita dan Baehaki (1997)

mengatakan bahwa parasitasi telur penggerek padi di Sukamandi didominasi oleh *T. rowani* dan *T. dignus* saat padi berumur 3-5 minggu setelah tanam.

Keefektifan parasitoid dapat ditunjukkan dari butir telur yang terparasit satu spesies parasitoid. Parasitasi butir telur yang terparasit satu spesies, dua spesies, dan tiga spesies akan berhubungan dengan sifat dan karakteristik dari masing-masing spesies parasitoid (Tabel 3).

Tabel 3. Parasitasi butir telur dari kelompok telur penggerek batang padi yang terparasit secara tunggal, ganda, dan tiga spesies parasitoid di Sumberagung dan Sumengko

Lokasi	Spesies parasitoid	Persentase Jumlah kelompok telur terparasit(%)	Rerata Persentase butir telur terparasit (%)	Rerata persentase imago parasitoid yang muncul (%)
Sumberagung	**Satu spesies**			
	Telenomus rowani	40	35,48	64,50
	Telenomus dignus	13	31,05	68.92
	Tetrastichus schoenobii	8	39,59	60,39
	Dua spesies			
	Telenomus rowani dan *Telenomus dignus*	7	43,39	56,55
	Telenomus rowani dan Tetrastichus schoenobii	8	52,80	47,10
	Telenomus dignus dan *Tetrastichus schoenobii*	3	16,18	83,80
	Tiga spesies			
	Telenomus rowani, Telenomus dignus dan *Tetrastichus schoenobii*	5	53,03	46,90
Sumengko	**Satu spesies**			
	Telenomus rowani	28	42,07	57,90
	Telenomus dignus	9	49,29	50,67
	Tetrastichus schoenobii	8	27,58	72,38
	Dua spesies			
	Telenomus rowani dan Telenomus dignus	20	52,72	47,22
	Telenomus rowani dan*Tetrastichus schoenobii*	8	59,49	40,48
	Telenomus dignus dan*Telenomus schoenobii*	3	55,68	44,28
	Tiga spesies			
	*Telenomus rowani, Telenomus dignus,*dan *Tetrastichus schoenobii*	12	65,67	34,26

Dari pengamatan terhadap jenis-jenis parasitoid pada tabel 3. Parasitoid *T. rowani* dapat dijumpai pada kedua lokasi penelitian dengan rerata telur terparasit paling banyak yaitu 40 %.

Seperti yang terlihat bahwa jika *T. rowani* dapat memarasit secara bersama-sama dengan parasitoid lain *T. dingus* dan *T. schoenobii* dengan rerata telur yang banyak dibanding tanpa *T. rowani.* Kemunculan lebih dari satu spesies parasitoid pada satu telur inang menunjukkan bahwa telah terjadinya penurunan kelompok telur yang terparasit. Hasil pengamatan diketahui bahwa dalam satu kelompok telur penggerek padidapat diparasit oleh lebih dari satu spesies parasitoid. Kemunculan terbanyak terjadi pada *T. rowani* bersama *T. schoenobii.* Hal ini telah diketahui bahwa *T. rowani* merupakan musuh alami dari penggerek batang *S. innotata*, *S. incertulas*, sedangkan *T. dignus* merupakan musuh alami pada penggerek batang *S. incertulas*, *S. innotata*, dan *C. suppresalis*, *C. polychrysus*, dan *C. auricilius*, *T. schoenobii* merupakan musuh alami dari penggerek batang *S. incertulas*, *S. innotata* (Kalsoven, 1981).

T. rowani merupakan parasitoid yang lebih banyak muncul. Persen telur yang terparasit selalu berhubungan dengan jumlah imago parasitoid yang muncul. Setiap butir telur yang terparasit tidak selalu sama dengan banyaknya imago yang muncul. Apabila telur yang terparasit tinggi maka imago parasitoid yang muncul rendah. Fenomena ini menunjukkan bahwa satu telur diparasit lebih dari satu individu. Dalam penelitiannya Rauf, (2000) mengatakan bahwa kemampuan parasitisme dari masing-masing parasitoid berkurang sebagai akibat adanya perilaku kompetisi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1). Spesies parasitoid yang ditemukan di Desa Sumberagung dan Sumengko yaitu*T. rowani*,*T. dignus*, *T. schoenobii*.

2). *T. rowani* mempunyai kemampuan memarasit parasitoid telurlebih tinggi dibandingkan dua spesies lain. Parasitasi tertinggi terjadi pada fase generatif.

Saran

Dari hasil penelitian telah diketahui beberapa spesies parasitoid. Perlu dilakukan pemahaman dan penelitian lanjutan untuk perkembangbiakkan dan pemeliharaan pada spesies *T. rowani* sebagai agens pengendali hayati.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim.2016a. *Telenomus dignus*.Diunduh dari http://www.chinadmd.com/file/tisropaprvouoiziavw36ate_1.htmlpada tanggal 30 Mei 2016.

Anonim.2016b.*Tetrastichus schoenobii*.Diunduh dari http://www.pestnet.org/SummariesofMessages/Crops/Grains/Rice/TetrastichusschoenobiiNilaparvata,Thailand.aspx.pada tanggal 30 Mei 2016.

Agus N. dan Melina. 1999. Pelepasan Parasitoid Telur Trichogramma sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Sebagai Agensia Pengendalian Hayati Penggerek Batang Padi di Sulawesi Selatan. Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Simposium Entomologi, Bandung, 24-26 Juni 2007.Institut Pertanian Bogor. Hlm 175-178.

Ahmad S, Ashfaq M, Hassan M, Sahi, ST. 2012. Potential of Parasitoid *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Against The Sugarcane Stem Borer, *Chilo infuscatellus* (Lepidoptera: Pyralidae) under field condition. *Int. J. Biodiversity andConservation* 4(1): 36–38.

[Diperta] Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. 2013. Diunduh dari http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/1073 pada tanggal 22 April 2015.

Ardjanhar A., A. Negara. 2011. Tingkat Parasitasi dan Jenis Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah.Seminar dan Pertemuan Tahunan XXI PEI Komda Sulawesi Selatan dan Dinas Perkebunan Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan tanggal 7 Juni 2011.92-95.

Barrion AT., JA. Litsinger. 1994. Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators. In: Biology and Management of Rice Insects. Manila (Philippines): International Rice Research Institute. 13-362.

Baehaki SE. 1990. Berbagai Faktor Penyebab Ledakan Penggerek Batang Padi *Scirphopaga innotata* (Walker) pada Pertanaman Padi di Jalur Pantura.Prosiding Seminar Pengelolaan serangga Hama dan Tungau dengan Sumber Hayati.14.

Baehaki SE. 2000. Hama Penggerek Batang Padi dan Teknologi Pengendalian. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 14p. Iptek Tanaman Pangan 8(1): 20-13.

Baehaki SE. 2010.Evaluasi Potensi dan Komposisi Parasitoid Telur Penggerek Padi Putih di Pertanaman Padi pada Agroekosistem Berbeda.Prosiding Seminar Nasional VI Perhimpunan Entomologi Indonesia.233-249.

Basukriadi A. 2005. Pengendalian Hayati. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.

Buchori D,Hidayat P, Kartosuwondo U, Nurmansyah A, Meilin A. 2002. Dinamika Interaksi antara Parasitoid *Trichogrammatidae* dan Inangnya: Faktor-faktor

yang berpengaruh terhadap Kualitas *Trichogrammatidae* sebagai Agen Pengendalian Hayati. Laporan PenelitianHibah Bersaing Perguruan Tinggi. VII/3.

Buchori D, Meilin A, Hidayat P, Sahari B. 2010. Species Distribution of *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea*Genus (Hymenoptera: Trichogrammatoide) in Java. *J.ISSAAS* 16(1): 83–96.

Cab International.2001. Crop Protection Compendium. Wallingford: CAB (Commonwealth Agricultural Bureaux) International. Disajikan dalam Compact Disc.

Evans HE. 1984. Insert Biology: A Text Book of Entomology. Massachusset: Addison Wesley.

Gallagher, 1988.Pengendalian Hama Terpadu untuk Padi: Suatu Pendekatan Ekologi.Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. Jakarta.

Halteren P. van. 1977. Yield Losses and Economic Injury Levels of Rice Insect Pest in South Sulawesi. Indonesia. IRRN. 2(4):6.

Hamijaya, I and S. S. Siwi. 1986. Rice Stem Borers in Indonesia. J. Agric. Sci. 1:20:25-26.

Hattoril, S.SSiwi.1986. Rice Stem Borers in Indonesia. Tropical Agricultural Research Center. 20(1): 25-26.

HawkinsHH, HV Cornell, Hochberg. 1997. Predator, Parasitoid, and Patogen as Mortality Agens in Phytophagous Insect Population. Ecol Soc. Amer 78(1): 2145 – 2152.

Hendarsih.1994. Pengendalian Penggerek Batang Padi Putih pada Sistem Tebar Langsung.Makalah pada Simposium PEI. Cabang Bandung. Lembang 3 Agustus 1994. 9.

Hendarsih.1995. Pemanfaatan Seks Feromon Buatan dalam Pengendalian Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* Walker. Laporan Hasil Penelitian Balitpa. 9.

Hendarsih.1999. Pemetaan Spesies dan Parasitoid Penggerek Batang Padi di Pulau Jawa. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Padi.30.

Hendarsih.2000.Pemetaan Spesies dan Parasitoid Penggerek Batang Padi di Pulau Jawa. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Padi. 30 hlm.

Hendarsih.2005. The Stem Borer Infestation on Rice Cultivars at Three Planting Times. Indonesian Journal of Agriculture Science, 6(2):39-45.

Hidrayani R. Rusli, YS Lubis. 2013. Keanekaragaman Spesies Parasitoid Telur Hama Lepidopteradan Parasitisasinya pada beberapa Tanaman di Kabupaten Solok,Sumatera Barat. Jurnal Natur Indonesia, 15(1):9-14.

Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Crops In Indonesia. Revised by P.A. Van deer Laan.PT. Ichtiar baru, Van Hoove, Jakarta.701 hlm.

Kapur AP. 1964. Taxonomy of the Rice Stem Borer.In The Major Insect Pests of the Rice Plant.IRRI-John Hpkins PrESS, Baltimore, Mary-land.3-43.

Kartohardjono A. 1992.Preferensi Predator *Paederus*sp terhadap beberapa Jenis Wereng pada Tanaman Padi.Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. 728-732.

Kartohardjono.1995. Beberapa Aspek Biologi *Tetrastichus schoenobii* Ferriere (Hymenoptera: Eulophidae), Parasitoid Penggerek Batang Padi, Scirpophaga spp. (Lepidoptera:Pyralidae). Disertasi Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Hlm 68.

Khodijah, Herlinda S, Irsan C, Pujiastuti Y, Thalib R. 2012. Artropoda Predator Penghuni Ekosistem Persawahan Lebak dan Pasang Surut Sumatera Selatan. Jurnal Lahan Suboptimal. 1(1):57-63.

Laba IW. 1998.Intrinsic Rate of Natural Increase of Verenia Lineata Thumb,(Coleoptera; Coccinallidae) as a Predator of Green Leafhopper, *Nephotettix virescens* Distant(Homoptera, Ciccadellidae).Makalah disampaikan pada Kongres Biologi XII dan Seminar XIV pada Tanggal 20 Juli 2000.

Lubis Y. 2005. Peranan Keanekaragaman Hayati Artropoda Sebagai Musuh Alami Pada Ekosistem Padi Sawah.Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian, 3(3): 16-24.

Nurbaeti,B.,E.Soenarjo, dan Waluyo.1992.Studi Peranan Musuh Alami Penggerek Batang Padi *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae).Seminar Tahunan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.

PabbageMS, Tandiabang J. 2007. Parasitasi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera:Trichogrammatidae) pada berbagai Tingkat Populasi dan Generasi Biakan Parasitoid terhadap Telur Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee. Jurnal Agritrop, 26(1): 41–50.

Pathak MD, ZR Khan. 1994. Insect Pests of Rice. IRRN.ICIPE.1-12.

Rahayu M, 2008. Identifikasi Parasitoid Telur dan Potensi Parasitasinya Terhadap Penggerek Batang Padi Putih (*Scirpophaga innotata* Walker) di Lapang. Warta Wiptek (16) 83-86.

Rauf A. 2000. Parasitisasi Telur Penggerek Batang Padi Putih, *Scirpophaga innotata* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae), Saat Terjadi Ledakan di Karawang pada Awal 1990-an. Bulletin of Plant Pests and Diseases, 12(1):1-10.

Reissig WH. 1985. Illustrated Guide to Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia. IRRI. 411.

Resiani.N.M.D. 2015.Pemanfaatan Inang oleh Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Kuning.Disertasi. Universitas Udayana. 143 hlm.

Rubia. EG.1990. Simulation of Rice Yield Reduction Caused by Stem Borer (SB). IRRN,15(1):34.

Sato H, Y. Okabashi, K. Kamijo. 2002. Structure and Function of Parasitoid Assemblages Associated with *Phyllonorycter leaf miners* (Lepidoptera: Gracillaridae) on Deciduous Oak in Japan. Environ Entomol31:1052-1061.

Sasmita, P. dan Baehaki S.E. 1997. Kemampuan Individu Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih Scirphopaga innotata (Walker) dan Fruktuasinya di Tanaman Padi. Dalam Arifin, M. dkk. (Ed), Prosiding Seminar Nasional PEI. Tantangan Entomologi Pada Abad XXI. Bogor, 8 Januari 1997.

Supartha, I. W. 2003. Peranan Pengendalian Hama Terpadu dalam Meningkatkan Pendapatan Petani dan Pelestarian Lingkungan di Era Pasar Global. Orasi Ilmiah.

Usyati N, Buchori D, Manuwoto S, Hidayat P & Loedin HIS. 2009. Keefektifan padi transgenik terhadap hama penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae). Jurnal Entomologi Indonesia, 6(1):30-41.

Walker. 1864. List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum. London Part XXIX Tinetes.

Weeden CR, AM Shelton, Hoffman. 2009. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America.Diunduh dari http://www.nysaes.cornell. Edu/ent/biocontrol/ pada tanggal 13 Maret 2015.