

**PERANAN PARASITOID TELUR PENGGEREK BATANG PADI
PUTIH *Scirpophaga innotata* (WALKER) PADA BERBAGAI FASE
PERTUMBUHAN PADI**

AWALUDDIN

P4100214011



**SEKOLAH PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

Peranan Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih
***Scirpophaga innotata* (Walker) Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Padi**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister

Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh :

AWALUDDIN

Nomor Pokok P4100214011

Kepada

SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2019



TESIS

PERANAN PARASITOID TELUR PENGGEREK BATANG PADI PUTIH
Scirpophaga innotata (WALKER) PADA BERBAGAI FASE
PERTUMBUHAN PADI

Disusun dan diajukan oleh :

AWALUDDIN
Nomor Pokok P4100214011

Telah dipertahankan di depan panitia ujian tesis
pada tanggal 25 Januari 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,
Komisi Penasehat,

Ketua

Anggota

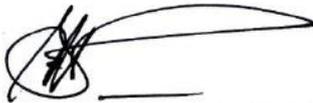

Dr. Ir. Ahdin Gassa, M. Sc.


Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S.

Ketua Program Studi Magister
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr.


Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr.

Tanggal Pengesahan: Januari 2019



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Awaluddin
NIM : P4100 214 011
Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa tesis yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 25 Januari 2019

Yang menyatakan,



Awaluddin



ABSTRAK

AWALUDDIN. Peranan Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* (Walker) Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (dibimbing oleh Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S.)

Penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walkers diketahui sebagai spesies yang selalu menyebabkan kehilangan hasil tanaman padi di Indonesia dan kawasan Asia maupun Australia. Penggerek batang padi putih (PBPP) menyerang semua stadia pertumbuhan tanaman padi mulai di persemaian sampai panen. Hingga saat ini, pestisida kimiawi sintetis masih menjadi andalan petani dalam mengendalikan hama ini. Maka perlu digalakkan pengelolaan hama secara hayati, penggunaan agens hayati merupakan teknologi pengelolaan hama yang aman, ekonomis, dan efektif. Pengendalian hayati melalui perbanyakan dan pelepasan parasitoid perlu difokuskan pada parasitoid yang telah beradaptasi dengan lingkungan setempat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat peranan parasitoid telur *S. innotata* melalui jenis dan tingkat parasitasinya pada berbagai fase pertumbuhan tanaman padi. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan telur penggerek batang padi putih sebanyak mungkin berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi, yaitu berumur 11-25 hari setelah tanam (HST), 26-40 HST, 41-55 HST, 56-70 HST dan 71-85 HST. Pengamatan dilakukan dengan menghitung telur yang menetas dan tidak menetas, serta jenis dan jumlah parasitoid telur yang muncul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parasitoid telur yang ditemukan adalah *Trichogramma japonicum* Ashmead, *Tetrastichus schoenobii* Ferriere, *Telenomus rowani* Gahan. Ketiga parasitoid telur tersebut memiliki peranan yang penting dalam menurunkan serangan penggerek batang padi putih.

Kata Kunci : *Scirpophaga innotata*, Parasitoid, Tingkat parasitasi, Fase pertumbuhan



ABSTRACT

AWALUDDIN. The Role Of Egg Parasitoid White Stem Borer *Scirpophaga innotata* (Walker) At Various Stages Of Rice Plant Growth. (Guided by Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc. and Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S.)

White rice stem borer Scirpophaga innotata Walkers (Lepidoptera:Crambidae) is an insect species that always causes loss of rice yields in Indonesia and the Asia region and Australia. White stem borer attacks all stages of rice plant growth starting in the nursery until harvest. Until now, farmers rely heavily on synthetic chemical insecticides for the control of the pest. Therefore, it is necessary to promote alternative control measures, such as the use of biological control agents because it is save, economical and effective. Biological control through multiplication and parasitoid release needs to be focused on parasitoid it has adapted to the local environment. This study aims to examine the role of parasitoids egg S. innotata through the type and level of egg parasitization at various phases of rice plant growth. This research was conducted by collecting as many white rice stem borer's eggs as possible based on the growth phase of rice plants, i.e. age 11-25 days after planting (DAP), 26-40 DAP, 41-55 DAP, 56-70 DAP, and 71-85 DAP. Observations were made by counting hatching and non-hatching eggs, as well as the type and number of parasitoids that emerged from those eggs. The results show that the egg parasitoid found was Trichogramma japonicum Ashmead, Tetrastichus schoenobii Ferriere, Telenomus rowani Gahan. The three parasitoids have an important role in reducing white rice stem borer attacks.

Keywords : *Scirpophaga innotata, Parasitoid, Highest levels of parasitization. Stages of growth*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan Magister di Universitas Hasanuddin yang bermuara pada tersusunnya tesis ini.

Ucapan terima kasih sebagai bentuk penghormatan yang setinggi-tingginya kepada **Dr. Ir. Ahdin Gassa, M. Sc.** dan **Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M. S.** serta Bapak (Alm) **Prof. Dr. Ir. La Daha, M.S.** yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dengan penuh keikhlasan selama penulis melaksanakan penelitian hingga penyusunan tesis ini. Terima kasih tak terhingga juga kepada Bapak (Alm) Dr. Ir. Danial Rahim, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr. selaku Ketua Prodi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, yang telah banyak memberikan kemudahan selama penulis mengikuti pendidikan Magister di Unhas.

Penulis menyampaikan penghargaan dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada segenap Dosen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, yang telah mendidik dan membimbing penulis selama melaksanakan pembelajaran di Almamater tercinta Universitas Hasanuddin. Kepada seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas “kerjasamanya”, juga kepada Bapak/ Ibu Staf Administrasi dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Unhas), serta Ibu Asriani Ahmad (Staf Administrasi S2 Fakultas Pertanian).

Teristimewa kepada istri tercinta Wiwik Susiaty dan anak-anak tercinta Nala Naswa Anaya dan Naqi Nabihan Nawal atas do'a restu, limpahan kasih sayang, jerih payah, kesabaran dan ketabahan serta segala dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan, penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian dan kepercayaannya yang terus mengalir tiada henti selama ini.



Pada akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada seluruh karyawan/ karyawan/ karyawati Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Batangkaluku, Badan Penyuluhan Dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian atas dukungannya selama menjalani pendidikan Magister di Unhas. Semoga mampu meningkatkan kompetensi penulis sebagai Widyaiswara di Kementerian Pertanian sehingga mampu berkontribusi maksimal pada pengembangan dunia pertanian khususnya peningkatan kapasitas institusi tempat penulis bekerja.

Penulis masih menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Meski demikian, semoga hasil-hasil yang tertuang dalam tesis ini dapat bermanfaat kepada semua pihak yang membutuhkan dan semoga tulisan ini tidak hanya menjadi tambahan kertas tanpa nilai di Perpustakaan Universitas Hasanuddin. Amin...

Makassar, 25 Januari 2019

PENULIS



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

ix

DAFTAR GAMBAR

x

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Kegunaan	6

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penggerek Batang Padi Putih	7
1. Taksonomi	7
2. Biologi dan Morfologi	8
3. Gejala Serangan	12
4. Dinamika Populasi	15
5. Pengendalian	19
B. Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih	27
1. <i>Trichogramma spp</i>	27
2. <i>Telenomus sp</i>	30
3. <i>Tetrastichus sp</i>	32
C. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi	33

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu	38
B. Pelaksanaan	38

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	41
1. Tingkat Parasitasi Kelompok Telur PBPP	41
2. Tingkat Parasitasi Butir Telur PBPP	42
3. Jumlah Parasitoid	42
Pembahasan	44



KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	49
B. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

1. Tingkat Parasitasi Kelompok Telur Penggerek Batang Padi Putih	41
2. Tingkat Parasitasi Butir Telur PBPP.....	42
3. Jumlah Parasitoid	43



DAFTAR GAMBAR

1. Imago (A), Telur (B), Larva (C), Pupa (D) PBPP	9
2. Gejala Serangan : Sundep (a), Beluk (b)	12
3. Imago Jantan Dan Betina <i>Trichogramma japonicum</i>	27
4. Imago <i>Telenomus sp</i>	31
5. Imago <i>Tetrastichus sp</i>	32
6. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi	34



DAFTAR LAMPIRAN

Tabel

1. Data Hasil Pengamatan
2. Persentase Butir Telur PBPP Terparasit



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggerek batang padi (*rice stem borer*) adalah salah satu hama utama tanaman padi di Indonesia. Di dunia terdapat 21 spesies yang beradaptasi pada tanaman padi, sedangkan di Indonesia terdapat enam spesies yang menyerang yaitu penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas* Walkers), penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walkers), penggerek batang padi bergaris (*Chilo suppressalis* Walkers), penggerek batang padi kepala hitam (*Chilo polychrysus* Meyrick), penggerek batang padi berkilat (*Chilo auricilius* Dudgeon, dan penggerek batang padi merah jambu (*Sesamia inferens* Walkers) (Suharto, Hendarsih dan Usyati (2008), Adiartayasa dan Wijaya (2016)).

Penggerek batang padi putih (*white rice stem borer*) *Scirpophaga innotata* Walkers diketahui sebagai spesies yang selalu menyebabkan kehilangan hasil tanaman padi di Indonesia dan kawasan Asia maupun Australia. Dominasi populasi dan intensitas serangan dilaporkan oleh banyak peneliti menempati urutan ke-dua setelah penggerek batang padi kuning. Hama ini menyebar di Australia, Asia Selatan, dan Asia Tenggara. Di Indonesia, hama penggerek ini ditemukan di Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Sumatera, Sumbawa, dan Madura (CABI, 2001).



penggerek batang padi putih (PBPP) menyerang semua stadia tanaman padi mulai di persemaian sampai panen. Serangan pada

fase pertumbuhan vegetative menyebabkan kematian anakan (*tiller*) muda yang disebut gejala sundep (*dead heart*). Serangan pada fase generative, larva menyebabkan malai dan bulir padi berwarna putih dan hampa. Gejala ini disebut beluk (*white head*).

Berbagai teknologi pengelolaan hama *S. innotata* telah dihasilkan dan direkomendasikan oleh *stakeholder* perlindungan tanaman, beragam teknik juga telah dilakukan oleh petani dalam rangka menurunkan populasi dan intensitas serangan hama ini, tetapi belum memuaskan karena serangan dan populasinya masih tetap tinggi pada setiap musim tanam. Pengelolaan hama tersebut antara lain 1) Secara kultur teknis (pengaturan waktu tanam, tanam serentak, rotasi tanaman, pengaturan perairan dan pemupukan, serta pengaturan panen); 2) Pengelolaan secara fisik dan mekanik (penyabitan tanaman serendah mungkin saat panen yang diikuti dengan penggenangan, pengumpulan kelompok telur, dan perangkap lampu); 3) Secara hayati (konservasi predator dan parasitoid, pemanfaatan parasitoid telur, larva dan pupa secara inundatif dan inokulatif); 4) Penanaman varietas yang dianggap tahan (Cilosari, Ciherang dan Rojolele); 5) Secara kimiawi (pestisida sintetis dan pestisida nabati).

Sampai saat ini, pestisida kimiawi sintetis masih menjadi andalan petani dalam mengendalikan hama ini. Penggunaan insektisida secara terus-menerus berdampak negatif terhadap lingkungan, hama menjadi resisten, resurgensi atau dakan hama sekunder, terbunuhnya organisme non target, dan residu la. Dalam rangka mengurangi penggunaan pestisida kimiawi sintetis, lu digalakkan pengelolaan hama secara hayati, penggunaan agens hayati



merupakan teknologi pengelolaan hama yang aman, ekonomis, efektif (spesifikasi tinggi), memperbanyak diri sendiri, bersifat permanen, dan mencari musuhnya sendiri serta mudah dilakukan oleh pelaku usaha tani di tingkat lapang.

Parasitoid larva-pupa *S. innotata* yang telah diketahui di Indonesia antara lain *Apantheles chilonis*, *Bracon chinensis*, *Tropobracon schoenobii*, dan *Temelucha bigutella*. Sedangkan parasitoid pupa yaitu *Brachymeria spp.* Parasitoid telur yaitu *Trichogramma japonicum* Ashmead, *Tetrastichus schoenobii* Ferriere, *Telenomus rowani* Gahan, dan *Telenomus dignus* Gahan (Suharto dan Usyati (2008). Nurariaty (2001) melaporkan bahwa imago parasitoid yang keluar dari kelompok telur PBPP yang diperoleh dari enam lokasi di Sulawesi Selatan (Bone, Pinrang, Sidrap, Luwu, Maros, dan Gowa) ada tiga jenis yaitu *Trichogramma japonicum*, *Telenomus spp* dan *Tetrastichus sp.*

Menurut Kalshoven (1981), bahwa *Telenomus beneficiens* (Zehntn.) dapat memarasitiasi kelompok telur rata-rata 50% dan maksimum 96%. *T. schoenobii* mampu memarasitiasi rata-rata 15% dan maksimum 44%, dan *T. japonicum* mampu memarasitiasi rata-rata 6% dengan maksimum 30%, kelompok telur penggerek batang padi putih dapat terparasit oleh ketiga parasitoid tersebut sampai 72%. Hasil penelitian Nurariaty (2001) menunjukkan persentase parasitasi *T. japonicum* 3,34% sampai 25,96%.

Berdasarkan hal tersebut, penggunaan parasitoid sebagai agens hayati dalam menurunkan populasi hama, karena mempunyai daya kelangsungan yang baik, hanya satu atau sedikit individu inang yang diperlukan dalam setiap daur hidupnya, memiliki kisaran inang yang sempit, selain itu



populasi parasitoid dapat bertahan meskipun dalam aras yang rendah. Pemanfaatan parasitoid dapat dilakukan dengan cara augmentasi dan konservasi. Kegiatan augmentasi dilaksanakan melalui pelepasan inundatif (secara besar-besaran dan serentak) maupun secara inokulatif (terbatas atau secukupnya), yaitu dengan melakukan perbanyakan melalui inang alternative, yaitu telur ngengat beras *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera:Pyralidae).

Penggunaan parasitoid telah banyak dilakukan di berbagai negara di Asia, Eropa, dan Amerika dalam mengendalikan hama tanaman pangan, sayuran, buah-buahan, dan perkebunan (Kusdianan dan Kurniawati, 2007). Menurut Nurariaty (2014) bahwa pelepasan parasitoid *T. japonicum* sekitar 40.000 ekor per hectare atau 20 pias sebanyak empat kali dengan interval tujuh hari, cukup efektif mengendalikan penggerek batang padi, dan menghasilkan perbedaan produksi sekitar 1,25 ton per hectare dibanding pada lahan tanpa aplikasi.

B. Rumusan Masalah

Penggerek batang padi putih menyerang pada berbagai fase tanaman padi, gejala serangan pada fase vegetative disebut sundep, sedangkan gejala pada fase generative disebut beluk. Intensitas serangan dan populasi *S. innotata* Walker dipengaruhi oleh faktor pembatas biotik dan abiotik, salah satu faktor biotik yang menimbulkan pengaruh signifikan adalah keberadaan dan efektifitas musuh alami hama tersebut. Penggunaan insektisida yang tidak tepat dan tidak terkontrol untuk

alihkan serangan hama mengakibatkan populasi musuh alami pada pertanaman padi menjadi berkurang. Dalam rangka memenuhi tuntutan konsumen yang mulai menginginkan produk yang lebih aman dikonsumsi, maka



pengendalian hama secara hayati sangat penting untuk disosialisasikan secara massif agar mampu meyakinkan pelaku usaha tani untuk mengaplikasikan dan mengembangkan teknologi pengendalian tersebut, terutama penggunaan parasitoid.

Langkah pertama dalam penggunaan parasitoid penggerek batang padi putih (PBPP) adalah dengan terlebih dahulu melakukan observasi dalam rangka mengetahui spesies, dominasi dan tingkat paratisasi parasitoid pada areal tertentu, selanjutnya dilakukan perbanyakan dan pelepasan kembali. Berdasarkan hal tersebut, maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis parasitoid dan tingkat parasitasinya pada berbagai fase pertumbuhan padi agar pengendalian hayati melalui perbanyakan dan pelepasan parasitoid difokuskan pada satu jenis saja dan pada waktu yang tepat berdasarkan fase pertumbuhan padi, sebab parasitoid yang dominan telah beradaptasi dengan lingkungan setempat sehingga mempunyai kualitas yang tinggi.

Terkhusus di pulau Sulawesi, telah banyak penelitian tentang identifikasi parasitoid telur penggerek batang padi putih, informasi yang diperoleh antara lain di enam kabupaten di Sulawesi Selatan yaitu Bone, Sidrap, Pinrang, Luwu, Maros, dan Gowa (Nurariaty, 2001), di Sulawesi Utara (Sembel, 2010), di Sulawesi Tengah (Junaedi, Yunus, dan Hasriyanti, 2016), di Sulawesi Barat (Harianto, 2016). Di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, Nurariaty (2001) telah melakukan identifikasi dan potensi parasitoid serta hubungannya dengan berbagai

musim tanam dan formulasi insektisida. Untuk menambah informasi maka penting dilakukan identifikasi parasitoid telur *S. innotata* dan



tingkat parasitasinya pada berbagai fase pertumbuhan tanaman padi yang difokuskan di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian, sebagai berikut :

1. Apa saja jenis parasitoid telur penggerek batang padi putih (PBPP) yang terdapat pada lokasi penelitian ?
2. Berapa tingkat parasitasi kelompok telur *Scirpophaga innotata* Walker berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi ?
3. Berapa tingkat parasitasi butir telur *S. innotata* berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi ?
4. Bagaimana peranan parasitoid telur *S. innotata* berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi ?

C. Tujuan Dan Kegunaan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui peranan parasitoid telur *Scirpophaga innotata* Walker pada berbagai fase pertumbuhan tanaman padi. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh *stakeholder* pertanian tanaman padi, mulai dari peneliti, penentu kebijakan, pengendali organisme pengganggu tanaman (POPT), penyuluh pertanian dan pelaku usaha tani untuk menggalakkan dan mengembangkan pengendalian hama penggerek batang padi secara hayati.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penggerek Batang Padi Putih

1. Taksonomi

Penggerek batang umumnya dipertimbangkan sebagai hama paling serius di seluruh dunia, menyerang tanaman mulai dari pembibitan hingga menjelang panen. Terdapat lima puluh spesies yang berasal dari tiga family –Pyralidae, Noctuidae (Lepidoptera), dan Diopsidae (Diptera) - diketahui menyerang tanaman padi. Sebanyak 35 spesies yang berasal dari family Pyralidae terbagi dalam 12 genus, 10 spesies dari family Noctuidae terdapat dalam 3 genus, dan 5 spesies family Diopsidae berasal dari genus Diopsis, merupakan penggerek batang padi. Berjumlah paling banyak dan paling merusak adalah penggerek batang dari Family Pyralidae, selain itu juga memiliki spesifitas yang tinggi. Penggerek batang yang paling merusak dan tersebar luas di Asia yaitu Penggerek Batang Padi Kuning (PBPK) *Scirpophaga incertulas* (Walker), Penggerek Batang Padi Bergaris (PBPB) *Chilo suppressalis* (Walker), Penggerek Batang Padi Putih (PBPP) *Scirpophaga innotata* (Walker), Penggerek Batang Padi Kepala Hitam (PBPKH) *Chilo polychrysus* (Meyrick), dan Penggerek Batang Padi Merah Muda (PBPM) *Sesamia inferens* (Walker) (Pathak dan Khan, 1994).

Menurut Kalshoven (1981), begitu juga Suharto dan Sembiring (2007, Liartayasa dan Wijaya, 2016) bahwa terdapat 6 spesies penggerek batang menyerang di Indonesia, terdiri dari lima family Pyralidae, dan satu spesies Noctuidae. Kelima spesies tersebut yang berasal dari family Pyralidae



yaitu *Scirpophaga incertulas*, *Scirpophaga innotata*, *Chilo suppressalis*, *Chilo polychrysus*, penggerek batang padi berkilat (PBPB) *Chilo auricillius*, dan satu spesies dari family Noctuidae yaitu *Sesamia inferens*.

Scirpophaga innotata atau *white rice borer* menyebar di kawasan oriental seperti Papua Nugini, India, Filipina, Indonesia, Malaysia, dan Australia (Baehaki, 2013). *S. innotata* menyebar di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Australia. Di Indonesia, hama ini ditemukan di Kalimantan, Jawa, Sulawesi Selatan, Sumbawa, dan Madura (CABI, 2001).

Kedudukan taksonomi Penggerek Batang Padi Putih (PBPP) *Scirpophaga innotata* (Walker) menurut (Arctos Plants, 2013; Catalogue of Life, 2015; GBIF Backbone Taxonomy, 2015; Interim Register of Marine and Nonmarine Genera, 2015; NCBI, 2015; Integrated Taxonomic Information System (2000), CABI,2015; Naturewatch NZ, 2017; Insecta, 2017) yaitu : Kingdom: Animalia; Filum: Arthropoda; Kelas : Insecta; Subkelas : Neoptera; Subordo: Glossata; Ordo: Lepidoptera; Superfamily: Pyraloidea; Famili : Crambidae; Subfamili: Schoenobiinae; Genus: *Scirpophaga*; Spesies: *Scirpophaga innotata* Walker.

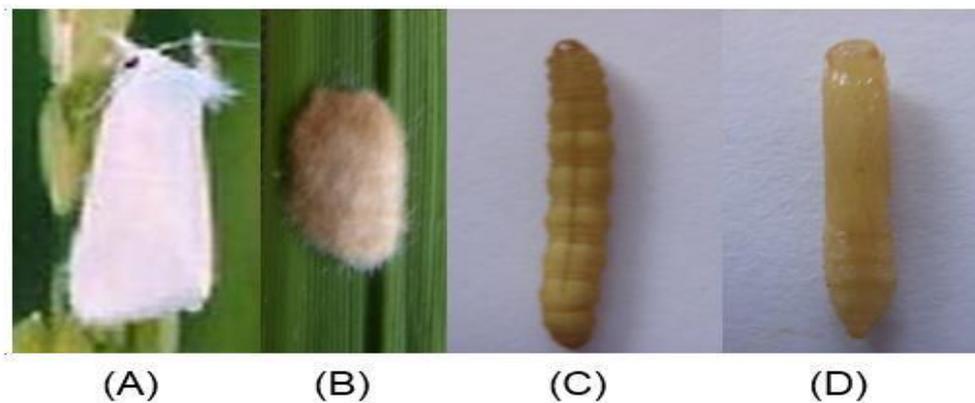
2. Biologi Dan Morfologi

Ngengat tertarik pada cahaya, sayap ngengat berwarna putih, ukuran panjang betina 13 mm dan yang jantan 11 mm (Saranga, Annie P. dan V. S. Dewi, 2014). Bentangan sayap 25-30 mm, ngengat dapat hidup selama 9 hari (Suharto,

hidup 4-7 hari dan maksimal 13 hari. Perbandingan populasi betina dan jantan adalah 2:1. Ngengat meletakkan telurnya berkelompok pada permukaan



daun bagian bawah, 50-250 butir/kelompok dengan rata-rata 160 butir/kelompok, satu kelompok setiap malam selama empat hari. Kelompok telur ditutupi bulu. Telur menetas setelah 5-8 hari kemudian, 85 % telur menetas sebelum pukul 13.00 (Balitpa, 1992). Telurnya bulat panjang dengan ukuran 0,6 x 0,5 mm yang diletakkan secara berjejer, kelompok telur ditutupi bahan seperti beludru berwarna coklat muda, masa inkubasi telur adalah 9 hari (Suharto, 2007). Stadium telur 4-9 hari (Saranga dan Dewi, 2014). Telur ditutupi rambut berwarna coklat oranye yang berasal dari air liur betina (Pathak dan Khan, 1994).



Gambar 1. Imago (A), Telur (B), Larva (C), Pupa (D)
(Sumber: Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007)

Larva yang baru menetas berwarna abu-abu dan kemudian berubah menjadi krem muda dengan kepala berwarna lebih gelap, panjang larva 20-25 mm (Suharto, 2007). Larva berwarna putih kekuning-kuningan, panjangnya maksimal 21 mm, stadium larva 19-31 hari dan apabila mengalami diapause dapat berlangsung 3 bulan (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Periode ulat

lebih 23-43 hari tergantung ketinggian tempat. Di dataran rendah setelah 20 hari ulat akan berkepompong di dalam pangkal batang padi selama kurang dari 10 hari (Kalshoven, 1981). Pupa memiliki panjang 12-17 mm, berwarna krem



diselubungi kokon putih (Suharto, 2007). Stadium pupa berlangsung 6-12 hari (Saranga dan Dewi, 2014). Lama periode pupa 6-9 hari (Hendarsih dan Usyati, 2008).

Ngengat bertelur dua hari setelah berkopulasi, ngengat meletakkan telur di permukaan daun bagian bawah, sedangkan pada tanaman di persemaian, telur diletakkan pada permukaan bagian atas. Setelah menetas, larva menuju bagian batang padi atau turun ke air dengan bantuan benang yang keluar dari tubuhnya. Larva yang akan berkepompong terlebih dahulu membuat lubang tempat keluarnya ngengat. Pada larva yang berdiapause, maka lama pupa tergantung lama diapause. Proses diapause biasanya terjadi menjelang musim kemarau, lamanya sampai beberapa bulan. Apabila hujan pertama turun, maka larva segera membentuk pupa. Apabila diapause lama, maka pupa lebih cepat. Apabila diapause selama tiga bulan, ngengat akan keluar sesudah 80 hari dan apabila diapause selama enam bulan maka ngengat akan keluar sesudah 30 hari (Suharto, 2007). Larva instar akhir yang mengalami diapause di dalam pangkal batang, singgang atau tunggul. Hal ini biasanya terjadi di daerah tropis yang memiliki perbedaan musim hujan dan kemarau yang jelas (Saranga dan Dewi, 2014). Di Indonesia, 2-18% larva tidak berdiapause, pada tahun 1990 populasi penggerek batang padi yang tidak berdiapause meningkat menjadi 75% (Hendarsih dan Usyati, 2008).

Setelah menetas, larva bergerak ke ujung daun dan menjatuhkan diri

dan menggunakan benang sutra yang keluar dari mulutnya, berayun-ayun dan bantuan angin mendarat pada tanaman lainnya, sedangkan yang jatuh di berenang karena adanya lapisan udara di sekujur tubuh. Larva yang



tinggal, bergerak turun menuju antara selubung daun dan batang, selanjutnya masuk ke selubung daun dan memakan jaringannya selama sekitar seminggu, kemudian menggerek ke dalam batang melalui lubang antara selubung daun dan batang, biasanya 5-10 cm dari permukaan air. Pada instar kedua dan seterusnya, larva bermigrasi dengan membungkus tubuhnya dengan ujung daun hingga berbentuk tabung, panjangnya hampir sama dengan larva tetapi kepala larva masih menonjol. Tabung kemudian dipotong hingga terlepas dari daun dan jatuh di permukaan air, berenang menuju tanaman lainnya. Tingkat perkembangan larva berkorelasi positif pada suhu antara 17 dan 35⁰C dan minimal 16⁰C, saat suhu 12⁰C maka larva tidak berkembang dan akan mati (Pathak dan Khan, 1994).

Larva selama hidupnya dapat berpindah dari satu batang ke batang tanaman yang lain, dengan cara membuat gulungan ujung daun dan menjatuhkan diri ke permukaan air dan memencar ke rumpun yang lain. Larva instar akhir tinggal di dalam batang sampai stadium pupa. Sebelum menjadi pupa, larva terlebih dahulu membuat lubang pada pangkal batang dekat permukaan tanah atau air yang ditutupi membrane tipis untuk jalan keluar setelah menjadi imago (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Menurut Pathak dan Khan (1994) bahwa pupasi biasanya terjadi di batang, jerami, atau tunggul. Sebelumnya, larva membuat lubang pada batang untuk dilalui oleh ngengat keluar, bagian luar lubang ditutupi dengan anyaman jaring yang tidak mudah terdeteksi sebelum ngengat keluar. Pupa terbungkus kepompong berwarna keputih-putihan, bagian

berbentuk tabung dan melekat pada lubang keluar, satu atau dua septa secara horizontal pada ujung tabung agar kepompong tahan air. Menurut



Kalshoven (1981), ngengat keluar dari kokon pada malam hari dan segera mengadakan perkawinan. Ngengat ini terutama yang betina bisa terbang sejauh 10 kilometer karena tertarik oleh cahaya lampu. Di dataran rendah periode telur sampai masa ngengat membutuhkan waktu kurang lebih 40-45 hari, sedangkan di daerah dingin waktunya akan lebih lama.

3. Gejala Serangan



Gambar 2. Gejala serangan : Sundep (a), Beluk (b)
(Sumber : Pathak dan Khan, 1994)

Gejala serangan yang disebabkan oleh semua spesies penggerak batang adalah sama pada tanaman padi. Pada tanaman stadia vegetative, larva memotong bagian tengah anakan sehingga aliran hara ke bagian atas tanaman terganggu yang menyebabkan pucuk layu dan kemudian mati. Gejala serangan pada tanaman stadia vegetative disebut sundep. Kehilangan hasil padi akibat serangan penggerak batang pada stadia vegetative tidak terlalu besar karena tanaman masih dapat membentuk anakan baru. Namun tetap ada pengurangan hasil karena anakan baru berbentuk lebih kecil dan menghasilkan malai yang lebih kecil juga.



Berdasarkan simulasi pada stadia vegetative, tanaman padi masih sanggup mengkompensasi kehilangan hasil akibat serangan penggerek batang sampai 30% (Rubia-Sanchez, Sigit, Nurhasyim, Heong, Zalucki, dan Norton, 1990).

Larva pada awalnya makan pada selubung daun sehingga permukaan menjadi keputihan, tapi jarang menyebabkan layu dan mengering. Sekitar seminggu setelah menetas, larva bergerak dari selubung daun menuju ke batang, dan tinggal di emplur, makan di permukaan dinding bagian dalam, hal ini menghasilkan gejala khas. Pada tanaman fase vegetative ini, pucuk daun yang belum membuka berubah menjadi kecoklatan dan mengering, walaupun daun pada bagian bawahnya tetap hijau dan sehat. Kondisi ini dikenal sebagai deadheart, anakan yang pucuknya kering tersebut tidak dapat menghasilkan malai. Aktifitas makan larva setelah tanaman primordia akan menyebabkan malai sering tidak muncul. Setelah inisiasi malai, malai yang muncul tidak menghasilkan gabah dan menghasilkan gejala yang mencolok di sawah, malai tetap lurus, berwarna putih dan kosong, kondisi ini disebut whiteheads. Ketika malai terpotong pada bagian pangkal setelah pengisian gabah selesai sebagian, maka bulir menjadi berkeriput. Untuk setiap 1% whiteheads, kehilangan hasil 1-3% (Pathak dan Khan, 1994).

Pada stadia generative, larva menggerek tanaman yang akan bermalai, sehingga aliran hasil asimilasi tidak sampai ke dalam bulir padi. Gejala serangan pada fase generative disebut beluk. Tidak semua tunas tanaman padi yang

muncul menjadi beluk, tetapi juga terdapat calon malai yang terserang dapat muncul. Pada tingkat serangan yang tinggi, jumlah malai berkurang.



Penurunan hasil pada stadia ini disebabkan oleh adanya pengurangan jumlah malai akibat gejala beluk (Hendarsih dan Usyati, 2008).

Gejala serangan pada fase vegetative disebut sundep (deadhearts) dengan gejala titik tumbuh tanaman muda mati. Gejala serangan pada fase generative disebut beluk (whiteheads) dengan gejala malai mati dengan bulir hampa yang kelihatan berwarna putih. Gejala sundep sudah kelihatan sejak empat hari setelah larva masuk. Larva selalu keluar masuk batang tanaman sehingga satu ekor larva sampai menjadi ngemat dapat merusak 6-15 batang padi (Baehaki, 2013). Gejala khas serangan penggerek batang padi adalah sundep pada stadium vegetatif dan beluk pada stadium generatif, larva juga dapat menyebabkan pengurangan ketegaran tanaman, pengurangan banyaknya anakan, pertumbuhan tanaman tertahan dan pembentukan bulir gabah yang tidak sempurna. Setiap kenaikan satu persen serangan sundep, maka akan menurunkan hasil padi 0,2 – 0,6 %.

Tingkat keparahan penurunan hasil panen padi disebabkan oleh penggerek batang padi putih tergantung pada beberapa faktor, termasuk kapasitas setiap instar larva untuk menimbulkan luka pada batang dan respon tanaman terhadap pelukaan. Pada fase vegetative, satu larva penggerek batang membutuhkan setidaknya enam anakan muda untuk menyelesaikan perkembangannya, sedangkan pada fase generative, perpindahan larva ke tanaman yang lain mungkin tidak perlu karena satu tanaman produktif cukup bagi larva untuk menyelesaikan perkebangannya. Pada kondisi infestasi yang parah pada

ani, lebih dari 90% rumpun varietas IR64 berisi rata-rata 13 larva per Populasi larva ini yang sebagian besar instar ketiga dapat menyebabkan



efek signifikan pada hasil, apalagi saat serangan terjadi setelah anakan maksimal. Tanaman sebanyak 30% deadhearts mungkin tidak menyebabkan penurunan hasil karena tanaman masih bias pulih kembali melalui kompensasi anakan. Namun jika serangan terjadi setelah anakan maksimal atau pada fase generative, maka lebih dari 10% whiteheads dapat menyebabkan kehilangan hasil (Rubia, dkk, 1990).

4. Dinamika Populasi

Penggerek batang padi putih terdapat sepanjang tahun dan menyebar di seluruh Indonesia pada ekosistem padi yang beragam. Intensitas serangan penggerek batang padi pada tahun 1998 mencapai 20,5% dan luas daerah yang terserang mencapai 151.577 ha (Saranga dan Dewi, 2014). Kumulatif luas serangan hama utama tanaman padi pada musim tanam tahun 2014, penggerek batang padi menempati peringkat kedua dengan luas serangan 43.312 ha, sedangkan peringkat pertama adalah tikus dengan luas serangan 52.12 ha. Prakiraan luas serangan penggerek batang padi pada musim tanam tahun 2015 menempati peringkat pertama dengan luas serangan 90.492 ha atau 1,45 % terhadap sasaran tanam, sasaran tanam tahun 2015 seluas 6.223.856.83 ha. Untuk musim tanam tahun 2015, serangan penggerek batang diperkirakan seluas 9.030 ha di provinsi Sulawesi Selatan, di provinsi Sulawesi Utara seluas 1.163 ha, provinsi Sulawesi Tengah seluas 409 ha, Sulawesi Tenggara seluas 4.731 ha, Gorontalo 828 ha dan di provinsi Sulawesi Barat serangan penggerek batang diperkirakan seluas Sulbar 501 ha. Penggerek batang padi diperkirakan menjadi



hama dengan peringkat pertama pada musim tanam tahun 2015 (Gabriel, Ashar, dan Darmadi. 2015).

Penggerek batang padi putih adalah serangga hama yang serius pada budidaya tanaman padi di Asia, karena menyerang inang pada semua tahap pertumbuhan, berdasarkan factor fisiologis dan ekologis seperti fekunditas yang tinggi, mempunyai diapause yang panjang secara klimatografi, yang berkontribusi pada kemampuan larva dalam menggerek batang tanaman padi dan menghasilkan kekeringan pada pucuk dan malai dengan bulir kosong atau hanya sebagian yang terisi. Selain itu, juga diakibatkan oleh efek yang hampir tidak berarti dari musuh alami (Alegre, Torres, dan Demayo, 2011).

Sejak awal tahun 1900-an, hama penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walker telah dikenal sebagai hama yang bersifat eruptif. Selama kurun waktu 40 tahun (1900-1940) terjadi ledakan hama ini sebanyak sembilan kali : 1903, 1907, 1912, 1919, 1926, 1932, 1936, dan 1937. Di luar tahun tersebut, serangannya tergolong ringan dan tidak meluas. Pada masa itu ledakan populasi *S. innotata* diduga berkaitan dengan iklim, terutama curah hujan. Rauf, Aunu (2000) mengungkapkan bahwa ledakan terjadi bila musim kemarau sebelumnya bersifat sangat kering, sementara musim hujan datang terlambat. Sebaliknya bila musim kemarau bersifat basah atau sangat basah maka ledakan penggerek tidak terjadi. Curah hujan yang banyak pada musim kemarau mematikan sebagian larva yang sedang berdiapause.

Perubahan sejarah kehidupan dan serangan *S. innotata* mengalami perubahan dengan perubahan pola tanam padi. Perkembangan irigasi di Karawang sejak



tahun 1931 telah memungkinkan sebagian petani menanam padi dua kali dalam setahun, dan hal ini mempengaruhi diapause ulat penggerek. Sehingga sejak tahun 1935 serangan hama ini berkurang, dan pada pertengahan tahun 1940-an mulai tampak pergeseran dari *S. innotata* ke *S. incertulas*. Selanjutnya sejak dibukanya saluran irigasi waduk Jatiluhur, sejak 1968 dominasi penggerek padi putih telah tergeser sepenuhnya oleh penggerek padi kuning. Di daerah Pantura Jawa Barat, 95% adalah *S. incertulas*, tetapi selama kurang lebih empat tahun (1989/1990-1993/1994) kembali terjadi ledakan *S. innotata*. Pemicu ledakan ini tidak tuntas diketahui. Sebagian memperkirakan akibat perubahan biologi hama yang tadinya berdiapause menjadi tidak berdiapause lagi. Peneliti lainnya menduga terkait dengan penggantian varietas dari Cisadane ke IR64. Ledakan mungkin juga berhubungan dengan komposisi musuh alami, karena parasitoid telur penggerek batang putih juga memarasit telur penggerek batang padi kuning dan penggerek batang padi bergaris (Rauf, 2000).

Penggerek batang padi putih merupakan hama yang dominan di pantai utara Jawa Barat sebelum kemerdekaan Indonesia. Perubahan dominasi mulai terjadi sejak beroperasinya waduk Jatiluhur. Tahun 1972 di Sukamandi, ngengat yang tertangkap oleh lampu perangkap didominasi secara penuh oleh *S. incertulas*. Perubahan spesies tersebut disebabkan karena sebagian besar sawah telah ditanami sebanyak dua kali setahun. *S. incertulas* yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan basah mendapatkan lingkungan

baik untuk berkembang. Kondisi ini tidak menguntungkan *S. innotata* yang adaptasi pada pola tanam padi-bera, karena memerlukan diapause pada



musim kemarau atau kekeringan pada tunggul padi. Sejak tahun 1988 kembali terlihat adanya peningkatan populasi *S. innotata* dan puncaknya saat terjadi ledakan pada tahun 1990. Dominannya kembali spesies ini diduga dipengaruhi oleh makin meluasnya pertanaman varietas IR64. Peneliti lain menduga bahwa hal ini diawali oleh penyimpangan iklim di selatan equator yang menyebabkan kemarau panjang pada tahun 1982/1983, sehingga populasi yang berdiapause berkembang (Hendarsih dan Usyati, 2008).

Kelimpahan dan jumlah generasi penggerek batang dalam satu tahun tergantung faktor lingkungan terutama suhu, curah hujan, dan ketersediaan makanan. Di wilayah geografis yang berbeda, penggerek batang aktif sepanjang tahun, hebernasi atau aestivasi berdasarkan pola musim yang berbeda. Lingkungan optimum yang pendek seperti di bagian utara Jepang, penggerek hanya muncul satu generasi, sedangkan di Indonesia muncul dua generasi, dan pada daerah yang relative hangat dan ditanamai padi sepanjang tahun maka muncul tiga hingga empat generasi. Selama periode ketika tidak ada tanaman padi dan suhu tidak optimal, maka larva dewasa menjalani diapause atau dormansi. Tetapi di daerah yang ditanami padi sebanyak dua atau lebih dalam setahun maka penggerek tetap aktif sepanjang tahun, hanya mengalami tahap diam sementara atau diapause lemah selama periode singkat tidak tersedianya tanaman inang. Generasi pertama muncul pada saat pembibitan atau beberapa saat setelah tanam, generasi kedua yang lebih merusak muncul pada pertanaman padi kedua. Baik di

opis atau sub tropis, populasi dilaporkan mengalami penurunan drastis sim panas setelah panen, hal ini dikaitkan dengan suhu yang tinggi.



Faktanya, setelah panen, larva yang berada dalam batang menjadi mati akibat pembajakan sawah. Tanaman dan kesuburan tanah juga memiliki efek terhadap populasi penggerek. Umumnya tanaman fase vegetative dan tahap awal menerima lebih banyak telur dibanding fase generative. Ngengat lebih suka sawah yang diberikan pupuk nitrogen yang banyak, tanaman dengan kandungan Nitrogen yang tinggi lebih cocok untuk perkembangan larva. Tanaman yang mengandung silica yang lebih banyak menunjukkan kelangsungan hidup larva berkurang secara signifikan, hal ini diakibatkan karena penggunaan mandibula yang berlebihan (Pathak dan Khan, 1994). Hasil penelitian Alma, dkk (2011) menunjukkan bahwa tingkat ketahanan dan kerentanan varietas padi berpengaruh pada bentuk mandibular, kualitas kimiawi dan sifat biokimia tanaman padi mengakibatkan keausan terus menerus dari mandibular penggerek.

5. Pengendalian

a. Pengendalian dengan Teknik Budidaya

Melaksanakan penanaman serentak pada daerah endemik. Pengaturan pola tanam untuk membatasi ketersediaan makanan. Pergiliran tanaman dengan tanaman selain padi agar siklus hidup hama dapat terputus. Pengelompokan persemaian dimaksudkan untuk memudahkan upaya pengumpulan kelompok telur secara massal. Pergiliran waktu tanam, yaitu pada awal musim hujan menanam varietas genjah, dan pada pertengahan musim hujan menanam varietas dalam berumur lebih dari 120 hari (Saranga dan Dewi, 2014). Sisa-sisa tanaman

tan selama masa bera. Pemupukan berimbang, penggunaan Nitrogen tinggi menyebabkan tanaman menjadi peka. Penundaan waktu sebar benih



minimal 10 hari setelah puncak penerbangan ngemat (Suharto, 2007). Menurut Hendarsih dan Usyati (2008) bahwa pemupukan Kalium menyebabkan tanaman lebih kuat sehingga lebih tahan terhadap serangan penggerek, selain itu aplikasi Silika (SiO_2) dapat mengurangi serangan.

b. Pengendalian secara Fisik Mekanik

Penyabitan batang tanaman serendah mungkin sampai permukaan tanah pada saat panen dan diikuti dengan penggenangan air setinggi ± 10 cm agar jerami atau pangkal batang cepat membusuk sehingga larva atau pupa mati. Mengumpulkan kelompok telur di persemaian dan di pertanaman (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Penangkapan ngemat dengan menggunakan lampu perangkap, penggunaan lampu petromak sebanyak 23 per hektar efektif dalam penangkapan ngemat secara massal. Penggunaan perangkap feromon juga nyata mengurangi serangan hama penggerek (Hendarsih dan Usyati, 2008).

c. Pengendalian dengan Tanaman Tahan

Sampai saat ini, belum ada varietas yang tahan terhadap penggerek batang karena belum ditemukan sumber gen ketahanan baik pada padi maupun pada kerabat liarnya. Namun ada harapan ditemukannya varietas tahan karena telah dilaporkan galur-galur padi yang memperlihatkan respon tahan terhadap penggerek batang. Galur-galur yang ketahanannya cukup tinggi terhadap *S. innotata* adalah BP456G-PN-13-2-1-1-6-MR-1-LR-B11-2, BP456G-PN-13-2-1-1-6-MR-1-LR-B12-3, BP456G-PN-13-2-1-1-6-MR-1-LR-B12-7, BP456G-PN-13-2-1-1-6-MR-1-LR-B13-5, B1059F-KN-1-1-2-MR-3-LR-B28-8. Tanaman padinya memiliki sumber ketahanan intrinsik yang berasal dari biokimia



atau biofisik yang mempengaruhi perilaku atau metabolisme serangga. Biokimia dapat berupa senyawa metabolit primer yang tidak seimbang, dan metabolit sekunder seperti phenol, steroid, terpenoid yang pada kadar tertentu tahan terhadap serangga tertentu. Metabolit sekunder dapat bersifat racun. Biofisik tanaman dapat berupa sifat morfologi yang dapat menghalangi terjadinya proses makan, peletakan telur, dan pergerakan serangga secara normal. Misalnya terdapat trichome dan glandular trichome pada daun, duri, daun yang licin atau mengilat, dan lapisan lilin (Baehaki, 2013).

Upaya menghasilkan varietas yang sangat tahan melalui pemuliaan konvensional dan hibridisasi luas dengan spesies padi liar belum berhasil. Kualitas kimiawi, tingkat ketahanan dan kerentanan varietas padi mempengaruhi bentuk mandibular yang mengalami keausan terus menerus dalam proses makan (Alma, dkk, 2011). Ada varietas padi yang jika diserang oleh penggerek sampai batas tertentu masih dapat memberikan hasil. Tanaman yang beranak banyak dapat mentoleransi 20% kerusakan sundep dan 10% akibat beluk (Bandong dan Litsinger, 2005).

Melalui penelitian bioteknologi telah dilakukan rekayasa genetik sehingga menghasilkan varietas yang mengandung *Bacillus thuringiensis* (Bt). Varietas tersebut mengeluarkan endotoksin (racun) yang dapat membunuh serangga lepidoptera. Pengujian lapang pada tiga lokasi dengan tingkat populasi penggerek batang menunjukkan varietas Cilosari, Ciherang, Rojolele, dan beberapa galur

isogenic memiliki ketahanan yang bervariasi, dari agak tahan sampai tahan. Pengujian terhadap keamanan lingkungan atas galur-galur padi



transgenic tahan penggerek batang tersebut sedang dilakukan dan pelepasannya sebagai varietas unggul masih memerlukan pengujian keamanan pangan (Hendarsih dan Usyani, 2008).

d. Pengendalian secara Kimiawi

Sampai saat ini insektisida adalah andalan petani dalam mengendalikan penggerek batang. Penggunaan insektisida secara terus-menerus berdampak negative terhadap lingkungan, hama menjadi resisten, resurgensi atau terjadi ledakan hama sekunder, terbunuhnya organisme nontarget, dan residu insektisida. Beberapa peneliti telah menetapkan ambang pengendalian berdasarkan intensitas serangan dan hasil pemantauan ngengat. Ambang pengendalian berdasarkan intensitas serangan menurut Direktorat Perlindungan Tanaman yaitu 6% pada stadia vegetative dan 10% pada stadia generative. Patokan ambang pengendalian yang terbaru adalah berdasarkan hasil pantauan ngengat. Pengendalian segera dilakukan empat hari setelah ada ngengat yang tertangkap pada lampu perangkap atau setelah penerbangan pertama, baik pada fase vegetative maupun generative. Bila pengendalian dilakukan setelah adanya serangan maka hasil padi sudah turun sebelum dilakukan pengendalian. Praktek penggunaan insektisida yaitu aplikasi dilakukan empat hari setelah penerbangan ngengat pada fase vegetative, saat serangan sundep 8%, empat hari setelah penerbangan ngengat pada tanaman menjelang bunting (Baehaki, 2013).

Pemantauan ngengat penting artinya dalam rangka mengatasi penggunaan

insektisida secara berlebihan yang berdampak buruk terhadap keberadaan musuh alami. Aplikasi insektisida berdasarkan pemantauan ngengat



menekan populasi penggerek secara nyata hingga menjadi kurang 3%, sedangkan serangan hama mencapai 13-19% apabila aplikasi insektisida tanpa pemantauan ngengat. Pada saat tanaman berada pada vegetative, insektisida yang efektif menekan populasi adalah dari jenis butiran yang bersifat sistemik, tetapi kurang efektif pada saat tanaman sudah memasuki fase generative. Aplikasi insektisida cair dapat menyentuh telur, ngengat dan larva tetapi mempengaruhi musuh alami pada kanopi tanaman, sedangkan aplikasi insektisida butiran mempengaruhi predator dan organisme lain yang hidup dalam air (Hendarsih dan Usyati, 2008).

Larva hama ini menyerang di bagian dalam sehingga sulit dikendalikan dengan penyemprotan. Penyemprotan ditujukan untuk serangga dewasa dan telur. Penggunaan insektisida granular pada petak sawah ditujukan untuk larva. Pembenaan insektisida granular pada awal tanam dilakukan hanya apabila diperkirakan akan terjadi serangan (Suharto, 2007). Apabila diperlukan sebagai alternative pada fase vegetative, penggunaan insektisida dapat dilakukan pada saat ditemukan kelompok telur rata-rata ≥ 1 kelompok telur/3m² atau intensitas serangan rata-rata $\geq 6\%$. Penggunaan insektisida butiran di persemaian dengan dosis 5 kg/500 m² bila dijumpai kelompok telur. Aplikasi insektisida butiran selambat-lambatnya tiga minggu sebelum panen (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007).

Indonesia merupakan daerah dengan penggunaan insektisida yang besar dalam mengendalikan penggerek batang. Formulasi granular memberikan kontrol

yang lebih tinggi dibandingkan penyemprotan daun. Butiran sistemik memiliki keunggulan karena bahan kimia bisa masuk ke jaringan tanaman walau kadar air



yang rendah. Bahan kimia meresap kedalam tanah dan diserap oleh akar tanaman, dari akar ditransmisikan melalui jaringan xylem ke batang dan ujung dedaunan. Tetesan air dari hidathoda daun menguapkan carbofuran ke udara. Apabila butiran sistemik diaplikasi melalui air irigasi, maka diperlukan dosis yang tinggi karena bahan kimia terserap dalam tanah. Jika butiran diaplikasi pada saat akhir pembajakan sawah maka dosis dapat berkurang setengahnya. Efektifitas berlangsung lebih dari sebulan karena butiran tidak cepat terdegradasi (Pathak dan Khan, 1994).

e. Pengendalian secara Hayati

Pemanfaatan musuh alami dilakukan dengan jalan pengumpulan kelompok telur dan pelepasan kembali parasitoid, dilakukan pengembangbiakan parasitoid *Trichogramma sp.* pada telur *Corcyra sp.*, Konservasi musuh alami dengan cara menghindari aplikasi insektisida secara penyemprotan (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Menurut Saranga dan Dewi (2014), pengendalian hayati penggerek batang padi dilakukan dengan pemanfaatan musuh alami baik parasitoid, predator, maupun entomopatogen. *Trichogramma sp.* merupakan parasitoid telur penggerek batang. Predator yang juga banyak berperan dalam mengedalikan penggerek batang adalah *Coccinella spp.* dan laba-laba. Konservasi musuh alami dengan menghindari penggunaan insektisida berspektrum luas. Selain itu, pembuatan sarang-sarang buatan untuk merangsang musuh alami menetap dekat lokasi pertanaman.



radia penggerek batang yang rentan terhadap predator adalah ngengat, larva pertama, dan telur. Predator spesifik telur penggerek batang adalah

belalang *Conocephalus longipennis*. Predator pada ngengat antara lain laba-laba, capung, dan burung (Hendarsih dan Usyati, 2008). Predator hama penggerek batang antara lain *Metioche vittaticollis*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Lycosa pseudoannulata*, *Paederus fuscipes*, dan beberapa kumbang seperti *Micraspis* dan *Ophioneae* (Suharto, 2007). Predator telur penggerek batang antara lain Belalang *Conocephalus longipennis*, jangkrik *Metioche vittaticollis*, *Anaxipha longipennis*, *Cyrtorhinus lividipennis*. Predator yang memangsa larva kecil sebelum masuk ke dalam batang yaitu kumbang *Coccinellid*, *Micraspis crocea*, *Harmonia octomaculata*, kumbang carabid seperti *Ophionea spp.* Saat larva jatuh ke dalam air, larva dimangsa oleh *Microvelia Dougasi*, *Atrolineata bergroth*, dan *Mesovelia vittigera*. Semut juga memangsa larva. Ngengat diserang oleh beberapa laba-laba. Capung dan burung adalah pemangsa yang efektif (Pathak dan Khan, 1994).

Lebih dari 100 spesies parasitoid penggerek batang, tetapi tiga yang terpenting, yaitu parasitoid telur *Telenomus*, *Tetrastichus*, dan *Trichogramma* (Pathak dan Kahn, 1994). Parasitoid larva dan pupa tidak banyak diketahui dan umumnya kurang efektif dibandingkan dengan parasitoid telur. Beberapa parasitoid larva dan pupa yang diketahui adalah *Apanteles chilonis*, *Bracon chinensis*, *Tropobracon schoenobii*, dan *Temelucha bigutella*. Parasitoid telur paling banyak dikembangkan karena mampu mengendalikan hama sebelum merusak tanaman. Parasitoid telur penggerek batang padi adalah *Trichogramma japonicum*, *Telenomus rowani*, dan *Tetrastichus schoenobii* (Hendarsih dan

2008). Parasitoid telur yang banyak ditemukan di lapangan adalah *Scelionidae* *us beneficiens* Zenntn (Hym : *Scelionidae*) yang dapat memarasitasi



kelompok telur rata-rata 50% dan maksimum 96%. Parasit *T. schoenobii* mampu memarasitasi rata-rata 15% dan maksimum 44%, dan *Trichogramma japonicum* mampu memarasitasi rata-rata 6% dengan maksimum 30%. Kelompok telur penggerek padi putih dapat diparasitasi oleh ketiga parasitoid tersebut sampai 72%.

Parasitoid larva penggerek batang adalah *Apanteles* sp., *Stenobracon maculate*, dan *Isotima (Eripterimorpha) dammermani*. Sedangkan parasitoid pupa yaitu *Amauromorpha accepta* (Kalshoven, 1981). Tingkat parasitasi berfluktuasi di tingkat lapang. Di Sukamandi pada tahun 1994, penggerek batang padi putih terparasit oleh empat spesies yaitu *Telenomus dingus* Gahan, *Telenomus rowani* Gahan, *Trichogramma japonicum* Ash yang muncul sejak awal pertanaman, sedangkan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere baru muncul setelah tanaman mencapai stadia primordia (Kusdianan dan Kurniawati, 2007).

Nurariaty (2001) melaporkan bahwa imago parasitoid yang keluar dari kelompok telur PBPP yang diperoleh dari enam lokasi di Sulawesi Selatan (Bone, Pinrang, Sidrap, Luwu, Maros, dan Gowa) ada tiga jenis yaitu *Trichogramma japonicum*, *Telenomus spp* dan *Tetrastichus sp*. Parasitoid *Telenomus spp* lebih dominan pada musim tanam gadu, sedangkan pada musim tanaman rendengan populasi imago parasitoid *Trichogramma spp* yang lebih banyak.

Parasitoid telur penggerek padi di Karawang pada musim kemarau tahun 1994 dan musim hujan 1994/1995 didominasi oleh *T. rowani* dan *T. dignus*,

dan berikutnya adalah *Trichogramma* dan *Tetrastichus schoenobii*. Parasitoid tertinggi dari parasitoid tersebut adalah 44,4% dan 46,8% berturut-turut



pada musim kemarau dan musim hujan. Kinerja parasitoid belum dapat menghambat penetasan telur penggerek dan menimbulkan sundep 13,5% pada musim kemarau dan 9% pada musim hujan. Angka ini melebihi ambang ekonomi dan berarti kerja parasitoid di pertanaman kurang berarti. Dominasi parasitoid telur di Subang sama dengan di Karawang. Parasitasi tertinggi adalah 53% pada musim kemarau 1994 dan 77,9% pada musim hujan 1994/1995. Kinerja parasitoid kurang berarti dalam mengimbangi perkembangan populasi penggerek sehingga menimbulkan sundep 10,9% pada musim kemarau dan 18,5% pada musim hujan. Demikian pula di Indramayu, dominasi parasitoid sma dengan di Karawang dan di Subang baik pada musim kemarau 1994 maupun pada musim hujan 1994/1995. Parasitasi tertinggi adalah 48,3% pada musim kemarau 1994 dengan gejala sundep 23% dan parasitasi 35,7% pada musim hujan 1994/1995 dengan sundep 30,1%. Angka ini masih tergolong sangat tinggi dan menunjukkan bahwa kinerja parasitoid belum berarti (Baehaki, 2013).

B. Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih

1. *Trichogramma spp*



3. Imago Jantan Dan Betina *Trichogramma japonicum*
(Sumber : Nurariaty, 2001)



1.1. Taksonomi

Kedudukan taksonomi *Trichogramma japonicum* dalam Insectoid.info (2017) adalah : Kingdom : Animalia; Phylum : Arthropoda; Kelas : Insecta; Ordo : Hymenoptera; Family : Trichogrammatidae; Genus : Trichogramma; Spesies : *Trichogramma japonicum*, 1904.

1.2. Biologi dan Morfologi

Parasitoid telur *Trichogramma japonicum* memiliki panjang tubuh 0,75 mm dengan tubuh berwarna hitam dan mata merah yang khas (Darmadi, 2008). Tarsus dengan tiga ruas. Sayap depan sangat lebar dengan rambut-rambut yang membentuk garis, vena marginal dan stigmal membentuk kurva tunggal. Sayap belakang sempit dan berambut apabila dipelihara pada suhu 30° C dan kelembaban 80% tubuh berwarna coklat kehitaman, rambut-rambut pada sayap depan panjang, ovipositor keluar di ujung abdomen. Imago jantan mempunyai antena berbentuk clavus dengan 30-40 rambut, tiap rambut panjangnya 3 kali lebar antena (Nishida dan Torii, 1970). Sayap depan bening transparan yang ditumbuhi rambut-rambut halus di bagian tepinya dan terdapat delapan sampai sembilan titik-bintik dalam satu baris. Genitalia jantan berbentuk ramping, kapsul genitalia tersebut lebih pendek daripada aedeagus ditambah apodemanya. Ukuran aedeagus lebih panjang daripada apodema. Imago berwarna gelap (coklat kehitam-hitaman) dan tungkainya berwarna coklat muda (Nurariaty, 2001).

Ovipositor pada betina hampir satu setengah kali lebih panjang daripada

kangkang yang memungkinkan betina untuk meletakkan telur ke dalam telur utop bulu. Ukuran telur sekitar 0,31mm. rasio jenis kelamin dewasa



jantan dan betina adalah 1:2,3. Parasitoid ini merupakan parasitoid yang hidup berkelompok (Kalshoven, 1981).

Larva *Trichogramma* terdiri dari tiga instar. Setelah mencapai instar 3 (3-4 hari setelah telur terparasit), telur penggerak batang berubah warnanya menjadi gelap atau hitam. Larva kemudian berkembang menjadi pupa. Setelah 4-5 hari, pupa berubah menjadi imago, dan keluar dari telur inang dengan membuat lubang bulat pada kulit telur. Daur hidup sejak telur diletakkan hingga imago muncul sekitar 8 hari (Burhanudin, 2004). Setiap betina biasanya menghasilkan telur sebanyak 50 butir. Perkembangbiakan dengan perkawinan atau parthenogenesis (Pracaya, 2007). Parasitoid betina yang kawin menghasilkan keturunan betina dan jantan, sedangkan yang tidak kawin akan menghasilkan jantan saja (Burhanudin, 2004).

1.3. Daya Parasitasi

Pada saat pamarasitan, parasitoid *Trichogramma japonicum* betina akan menguji telur dengan memukulnya menggunakan antena, menggerak masuk ke dalam telur inang dengan ovipositornya dan meletakkan satu atau lebih telur tergantung ukuran telur inang. Pada saat *Trichogramma japonicum* betina menemukan inangnya, biasanya akan tinggal dekat atau menetap pada inangnya untuk periode yang panjang selama terjadinya pamarasitan (Kalshoven, 1981).

Populasi parasitoid dipengaruhi oleh keberadaan inang dan kondisi lingkungan. Populasi inang yang rendah menyebabkan parasitoid tidak

ang, parasitoid dewasa aktif pada siang hari dan terbang menuju ke arah bahaya. Tingkat pamarasitan di lapangan berkisar antara 40% (Darmadi,



2008). Penelitian mendalam mengenai pengembangan dan pelepasan parasitoid dari genus *Trichogramma* telah banyak dilakukan di beberapa negara dan dilaporkan berhasil dalam menekan populasi hama terutama dari ordo Lepidoptera. Penelitian Nurindah dan Bindra (1989) membuktikan bahwa hasil uji laboratorium pada 5 spesies, yaitu *Trichogramma australicum* Girault, *T. chilonis* Ishii, *T. japonicum* Ashmead, *T. minutum* Riley dan *Trichogrammatoidea nana* (Zehntner) yang digunakan untuk mengendalikan hama penggerek, mampu memarasit dengan persentase parasitisasi berkisar antara 23%-37%.

Di beberapa negara, pengembangbiakan *Trichogramma/Trichogrammatoidea* secara massal di laboratorium dilakukan dengan memanfaatkan inang alternatif atau inang pengganti, karena sangat potensial dalam menurunkan biaya mekanisasi (Untung, Kasumbogo, 2001).

2. *Telenomus* sp

2.1. Taksonomi

Kedudukan taksonomi *Telenomus rowani* dan *T. dignus* dalam Insectoid.info (2017) sebagai berikut: Kingdom : Animalia; Phylum : Arthropoda; Kelas : Insecta; Ordo : Hymenoptera; Family : Scelionidae; Genus : *Telenomus*; Spesies : *Telenomus rowani* Gahan, 1925; *Telenomus dignus* Gahan, 1925.

2.2. Biologi dan Morfologi

Telenomus adalah parasitoid telur penggerek batang. Perkembangan *Telenomus* spp. dari telur hingga dewasa membutuhkan sekitar 8-14 hari. Hanya dari telur yang dihasilkan adalah jantan. Jika betina tidak melakukan perkawinan maka keturunannya jantan, sedangkan jika dilakukan perkawinan



jantan dan betina maka keturunan yang dihasilkan adalah betina (Kalshoven, 1981).



Gambar 4. Imago *Telenomus sp*
(Sumber : *Insectoid.info*, 2017)

Kepala lebih lebar daripada torak, mata besar. Torak sedikit lebih panjang dari lebarnya. Sayap lebar dengan stigma yang panjang. Mesonotum sedikit mengkilat. Tibia belakang kurang 3 kali segmen berikutnya. Antena berwarna kehitaman (gelap) kecuali skapus lebih berwarna pucat. Gada pada antena betina berwarna lebih gelap dibanding ruas lainnya. Tiap ruas gada berukuran sama atau sedikit lebih panjang dari lebarnya. Sayap dengan rumbai yang panjang (Yusniati, 2002). Antena terdiri dari 10-11 segmen, sayap belakang lebih kecil daripada sayap depan dan memiliki satu kait kecil, pada bagian tungkai tarsus berjumlah lima bagian dan terdapat duri halus. Panjang tubuh berkisar 0,5 – 1 mm, agak ramping, berwarna hitam kemilau, thoraks agak cembung ke bagian posterior (Borrer, dkk. 1996). Menurut Baehaki (2013) bahwa tubuh *T. rowani* berwarna hitam sedangkan *T. dignus* berwarna kekuningan.



Parasitasi

Perkembangan hidup satu larva memerlukan satu telur penggerek batang. Parasitoid menempel pada ujung abdomen penggerek batang dan ikut terbawa pada saat ngengat bergerak. Parasitoid meletakkan telur pada telur penggerek batang yang baru diletakkan sebelum telur tersebut ditutupi rambut halus (Baehaki, 2013). Seekor *Telenomus* dapat memarasit 20-40 butir telur dan mampu hidup selama 2-4 hari atau lebih lama tergantung pada ketersediaan nektar. *Tetrastichus* dan *Telenomus* dapat memarasit satu kelompok telur yang sama tetapi tidak pada butir telur yang sama. Di tingkat lapang, *T. rowani* mampu memarasit telur penggerek batang padi putih sebesar 55,8% (Rauf, 2000).

3. *Tetrastichus* sp

3.1. Taksonomi

Kedudukan taksonomi *Tetrastichus schoenobii* dalam Insectoid.Info (2017) sebagai berikut: Kingdom : Animalia; Phylum : Arthropoda; Kelas : Insecta; Ordo: Hymenoptera; Family: Eulophidae; Genus: *Tetrastichus*; Spesies: *Tetrastichus schoenobii* Ferriere, 1931.

3.2. Biologi dan Morfologi



5. Imago *Tetrastichus* sp
(Sumber : Insectoid.info, 2017)



Imago berwarna hitam kebiruan, tubuhnya besar dan mudah kelihatan melalui mikroskop. Antena menyiku dengan delapan ruas dan tarsus empat ruas (Baehaki, 2013). Sayap depan pada bagian submarginal yang panjang dan berlekuk sehingga pembuluh darah tidak terlihat. Panjang tubuh 1,4mm. Menurut Borror, dkk (1996) bahwa sayap depan mempunyai venasi yang banyak dan juga terdapat 3 garis pembuluh darah. Dewasa berwarna hijau kebiruan metalik. Rambut-rambut pada sayap tidak beraturan. Antena terdiri dari 7 ruas. Umumnya bersklerotisasi lemah, tubuh dari specimen seringkali mengempis bila kering. Menurut Shepard, et al. ,1995 dalam Hendarsih dan Usyati (2008) bahwa ukuran tubuh 1,0-1,6 mm. Perkembangan dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu 10-14 hari.

3.3. Daya Parasitasi

T. schoenobii merupakan parasitoid yang sekaligus memiliki sifat yang berperan sebagai predator. Setiap larva mampu memarasitasi 2-3 butir telur dan kompetisinya lebih kuat daripada parasitoid lainnya. Jumlah telur yang terparasit tidak dipengaruhi oleh ukuran kelompok telur. Hal ini berbeda dengan *T. japonicum* dan *T. rowani* yang tingkat parasitasinya menurun dengan makin besarnya ukuran kelompok telur (Rauf, 2000). Keperidian parasitoid ini dua kali lipat lebih tinggi daripada *T. japonicum* dan *T. rowani*.

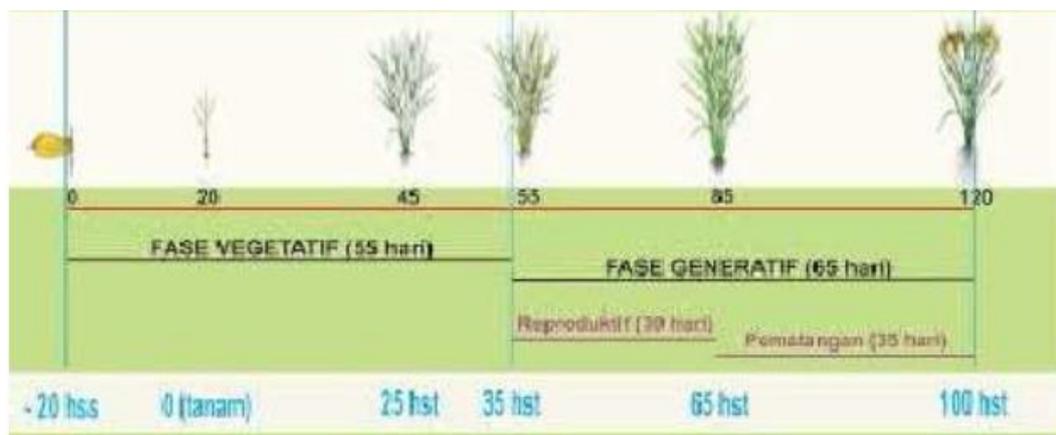
C. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi

Secara garis besar, fase pertumbuhan tanaman padi dibagi menjadi 2 (dua)

akhirnya fase vegetative dan fase generative. Namun ada yang membagi fase lainnya lagi menjadi fase reproduktif dan pematangan. Di daerah tropis,



fase reproduktif berlangsung kurang lebih 35 hari sedangkan fase pematangannya sekitar 30 hari. Perbedaan umur tanaman ditentukan oleh perbedaan panjang fase vegetatifnya. Tahap pertumbuhan dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) tahapan utama, yaitu vegetative, reproduktif, dan pemasakan. Masing-masing tahapan dibagi lagi menjadi beberapa kelompok. Fase vegetative adalah awal pertumbuhan tanaman, mulai dari perkecambahan benih sampai pembentukan malai. Fase generative yaitu fase reproduktif dan fase pemasakan/ pematangan. Fase reproduktif dimulai dari inisiasi bunga sampai pembungaan, sedangkan periode pematangan dimulai dari tahap masak susu hingga gabah matang penuh atau masak fisiologis (Anonim, 2011).



Gambar 6. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi
(Sumber : Bertani, 2011)

Durasi pertumbuhan tanaman padi adalah 3-6 bulan, tergantung pada varietas dan lingkungan di mana ditanam. Selama waktu itu, padi melengkapi dua fase pertumbuhan yang berbeda, yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase

dibagi menjadi perkecambahan, pertumbuhan bibit awal, dan anakan. Fase reproduktif dibagi menjadi waktu sebelum dan sesudah berbunga,



waktu setelah terbentuknya malai lebih dikenal sebagai periode pemasakan. Fase vegetatif dicirikan oleh anakan aktif, peningkatan bertahap dalam tinggi tanaman, dan munculnya daun secara berkala. Anakan yang tidak mempunyai malai disebut anakan yang tidak efektif. Fase pertumbuhan reproduksi ditandai dengan pemanjangan batang (yang meningkatkan tinggi tanaman), penurunan jumlah anakan, munculnya daun bendera (daun terakhir), inisiasi malai, bunting, keluarnya malai dan pembungaan. Inisiasi malai adalah tahap sekitar 25 hari sebelum menuju ketika malai telah tumbuh sekitar 1 mm dan dapat dikenali secara visual atau di bawah pembesaran setelah diseksi batang. Anthesis malai (atau berbunga) dimulai pada saat keluarnya malai atau pada hari berikutnya. Dibutuhkan 10-14 hari pada tanaman padi untuk menyelesaikan pembungaan karena ada variasi dalam pergolakan antara keluarnya malai dan munculnya anakan pada tanaman yang sama dan di antara tanaman pada rumpun yang sama. Secara agronomis pembungaan biasanya terjadi ketika 50% dari malai telah dikeluarkan (Chandrasekaran, Annadurai, dan Kavimani, 2013).

Fase pertumbuhan dapat dibagi menjadi banyak tahap, tetapi pada umumnya menjadi tiga fase: fase vegetatif, fase reproduksi, dan fase pematangan. Fase vegetatif dimulai dengan perkecambahan dan berakhir pada inisiasi malai, ketika tanaman mulai membagi asimilasi ke berkembangnya malai. Selama fase reproduksi, malai terbentuk dalam daun daun, bunting, dan mengalami anthesis (berbunga). Fase pematangan atau pengisian biji-bijian dimulai setelah bunga

n berakhir pada saat pematangan. Durasi fase vegetatif (perkecambahan inisiasi malai) umumnya dianggap sebagai variabel yang paling bervariasi



dari semua fase pertumbuhan. Dapat berkisar dari 25 hingga 90 hari, dan sebagian besar memperhitungkan perbedaan varietas dalam keseluruhan durasi pertumbuhan. Durasi fase reproduksi (inisiasi malai hingga pembungaan) umumnya 30 hari untuk kebanyakan varietas. Namun, dapat bervariasi dari 15 hingga 46 hari, tergantung pada varietas dan suhu. Varietas yang genjah juga memiliki fase reproduksi yang lebih pendek (pembentukan malai yang lebih cepat). Durasi fase pematangan (pembungaan hingga pematangan) bervariasi dari 25 hingga 45 hari. Pematangan juga terpengaruh oleh suhu, dengan rentang dari sekitar 30 hari di daerah tropis hingga 65 hari di daerah dingin dan daerah beriklim sedang (GRISP, 2013).

Secara agronomi, pertumbuhan tanaman padi dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu vegetatif, reproduktif, dan pematangan. Tahap-tahap ini mempengaruhi tiga komponen hasil: 1) jumlah malai tanah per satuan luas lahan, 2) jumlah rata-rata biji yang dihasilkan per malai dan 3) berat rata-rata biji-bijian. Tahap vegetatif vegetatif ditandai oleh anakan aktif, peningkatan bertahap dalam tinggi tanaman dan munculnya daun secara berkala. Panjang tahap ini terutama menentukan durasi pertumbuhan varietas. Beberapa varietas yang berumur sangat muda memiliki tahap pertumbuhan vegetatif yang lebih pendek, sementara yang lainnya memiliki tahap pertumbuhan vegetatif dan reproduksi yang lebih pendek. Hal-hal yang terjadi selama tahap vegetatif: 1. Perkecambahan; 2. Kemunculan Benih; 3. Anakan Awal; 4. Pembentukan Anakan; 5. Anakan Maksimum.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil pertama, malai potensial per satuan luas, ditentukan pada tahap proses-proses berikut terjadi selama tahap reproduksi:



1. Inisiasi Malai; 2. Pemanjangan Ruas Malai; 3. Percabangan Tangkai Malai; 4. Bunting ; 5. Kemunculan Malai; 6. Pembungaan. Langkah-langkah yang terjadi pada saat pembungaan adalah : a) ujung lemma dan palea terbuka, b) filamen memanjang, c) antera keluar dari lemma dan palea, d) Karena lemma dan palea terbuka lebih jauh, maka ujung stigma yang berbulu menjadi terlihat, e) filamen memanjang melewati ujung lemma dan palea, f) spikelet menutup, meninggalkan antera di luar. Pengisian biji-bijian dan tahap pematangan ditandai dengan pertumbuhan bulir. Selama periode ini, biji-bijian meningkat dalam ukuran dan berat karena pati dan gula yang ditranslokasi dari batang dan daun, bulir berubah warna dari hijau ke emas atau warna jerami saat telah tua dan daun dari tanaman padi mulai mengering. Langkah-langkah dalam proses pemasakan/ pematangan adalah: 1. Tahap Masak Susu; 2. Tahap Adonan Lembut; 3. Tahap Adonan Keras; 4. Kematangan (Moldenhauer dan Slaton, tanpa Tahun)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu

Penelitian dilakukan pada areal persawahan yang merupakan lahan praktek dan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Batangkaluku, di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Lahan berada pada ketinggian 25 meter dari permukaan laut (dpl). Mulai April hingga September 2017.

B. Pelaksanaan

Kelompok telur dikumpulkan pada lahan pertanaman padi seluas 4 ha, yang ditanami padi varietas Ciliwung. Lahan sawah ditanami padi sepanjang tahun, tidak pernah dilakukan rotasi tanaman, dan tidak disemprot dengan insektisida selama 2 tahun terakhir. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi, yaitu berumur 11-25 hari setelah tanam (HST), 26-40 HST, 41-55 HST, 56-70 HST dan 71-85 HST. Kelompok telur diambil sebanyak-banyaknya.

Kelompok telur bersama helaian daun sepanjang 2-3 cm, dimasukkan dalam tabung gelas dan ditutup dengan kain kasa yang diikat menggunakan karet gelang. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dipelihara. Parasitoid yang muncul diidentifikasi jenisnya dan dihitung jumlahnya. Jumlah larva yang muncul

hati. Telur yang tidak menetas diamati dengan terlebih dahulu merendam

kelompok telur dalam larutan *Kalium Hidroksida* (KOH) 3% selama 24 jam dan

