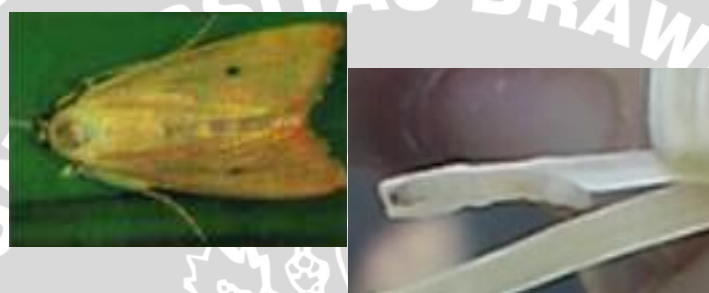


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis Penggerek Batang Padi Yang Ditemukan

Penggerek batang padi yang ditemukan di lahan yaitu penggerek batang padi kuning *Schirpophaga incertulas* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Hal ini sesuai dengan ciri-ciri imago penggerek batang padi kuning menurut Goot (1925) yaitu ngengat penggerek batang padi kuning mudah diidentifikasi yang ditandai oleh sayap berwarna kuning dengan titik hitam (Gambar 3).



(a)

(b)

Gambar 1. Penggerek batang padi kuning yang ditemukan dilahan (a) fase imago; (b) fase larva

4.2 Populasi Larva Penggerek Batang Padi Pada Tanaman Contoh

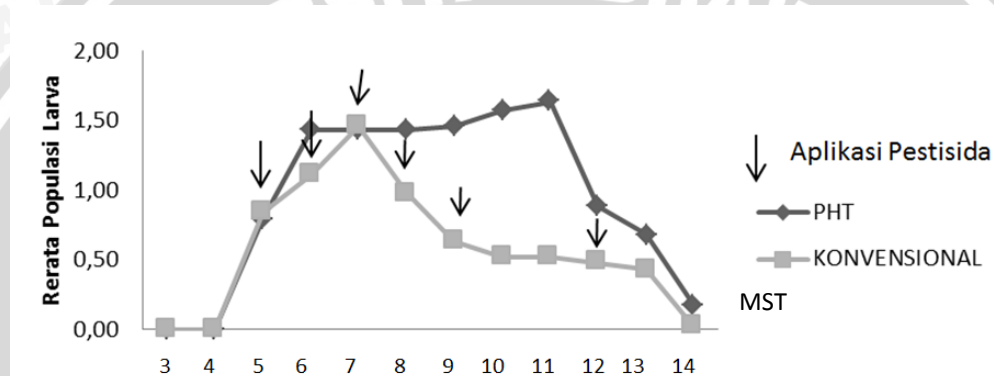
Dari hasil pengamatan diketahui bahwa uji-t terhadap rerata populasi larva penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional menunjukkan hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 2). Pada lahan konvensional nilai rerata populasi larva penggerek batang padi lebih rendah daripada lahan PHT yaitu sebesar 0,58 ekor per rumpun, sedangkan lahan PHT nilai reratanya sebesar 0,95 ekor per rumpun (Tabel 2).

Tabel 1. Rerata populasi larva penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional

Perlakuan	Populasi Larva (ekor)
	$\bar{X} \pm SD$
Konvensional	$0,58 \pm 0,46$
PHT	$0,95 \pm 0,63$

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa rerata populasi larva penggerek batang padi pada lahan PHT relatif lebih tinggi dibanding lahan konvensional

(Gambar 4). Pada pengamatan pertama dan kedua, masing-masing lahan tidak ditemukan adanya larva penggerek batang padi. Populasi larva mulai muncul pada 5 MST yaitu sebanyak 0,84 ekor per rumpun pada lahan konvensional dan 0,80 ekor per rumpun pada lahan PHT (Tabel Lampiran 1). Populasi larva penggerek batang padi paling tinggi pada lahan konvensional sebanyak 1,45 ekor per rumpun saat 7 MST, sedangkan pada lahan PHT populasi larva tertinggi pada 11 MST yaitu sebanyak 1,64 ekor per rumpun. Pada lahan konvensional, populasi larva penggerek batang padi menurun mulai 8 MST, sedangkan pada lahan PHT populasi larva penggerek batang padi mulai menurun pada 12 MST (Gambar 9).



Gambar 2. Grafik rerata populasi penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional

4.3 Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa uji-t terhadap rerata intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan konvensional dan PHT juga menunjukkan hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 4). Pada lahan konvensional rerata intensitas serangan penggerek batang padi lebih rendah daripada lahan PHT yaitu sebesar 2,77% per rumpun, sedangkan lahan PHT nilai reratanya sebesar 3,77% per rumpun (Tabel 3).

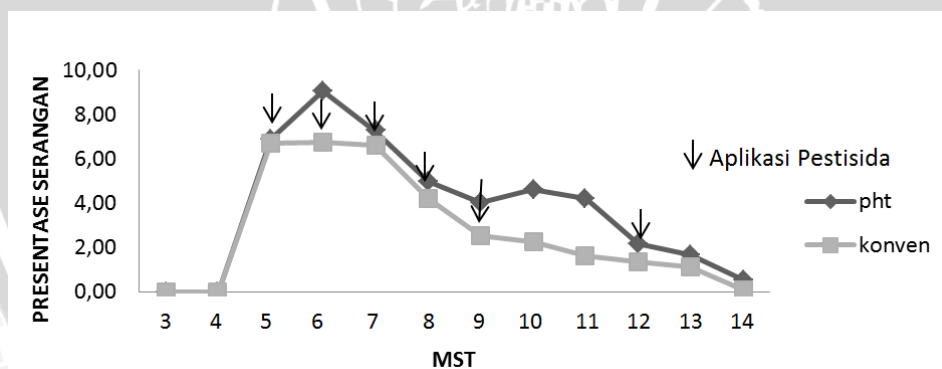
Rerata intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional berada dibawah ambang ekonomi. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2009), menetapkan ambang ekonomi pengendalian penggerek batang padi adalah 10% anakan terserang per rumpun, 0,3 kelompok telur per m². Sehingga pada lahan PHT dan konvesional intensitas serangan hama penggerek batang berada dibawah ambang kendali.



Tabel 2. Rerata intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)
	$\bar{X} \pm SD$
Konvensional	$2,77 \pm 2,65$
PHT	$3,77 \pm 2,98$

Berdasarkan pengamatan, diketahui bahwa rerata intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan PHT relatif lebih tinggi dibanding lahan konvensional (Gambar 5). Pada pengamatan pertama dan kedua, masing-masing lahan tidak ditemukan adanya gejala serangan penggerek batang padi. Gejala serangan mulai muncul pada pengamatan ketiga yaitu pada 5 MST sebesar 6,86% per rumpun pada lahan PHT dan 6,71% per rumpun pada lahan konvensional (Tabel Lampiran 3). Intensitas serangan penggerek batang padi paling tinggi pada lahan konvensional sebesar 6,73% per rumpun pada 6 MST, sedangkan pada lahan PHT intensitas serangan tertinggi pada 6 MST sebesar 9,04% per rumpun. Intensitas serangan pada lahan PHT mulai menurun mulai minggu-10. Sedangkan pada lahan konvensional, penurunan intensitas serangan terjadi mulai minggu ke-7 (Gambar 5).



Gambar 3. Grafik rerata intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan PHT dan konvensional.

4.4 Musuh Alami Menggunakan Perangkap Panci Kuning

Berdasarkan hasil peletakan perangkap panci kuning, sudah terdapat musuh alami yang masuk ke dalam perangkap panci kuning. Diketahui musuh alami yang ada pada kedua lahan terdiri dari predator dan parasitoid. Predator yang ditemukan dari kedua lahan yaitu *P. fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae), *P. tamulus* (Coleoptera: Staphylinidae), *M. sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae),

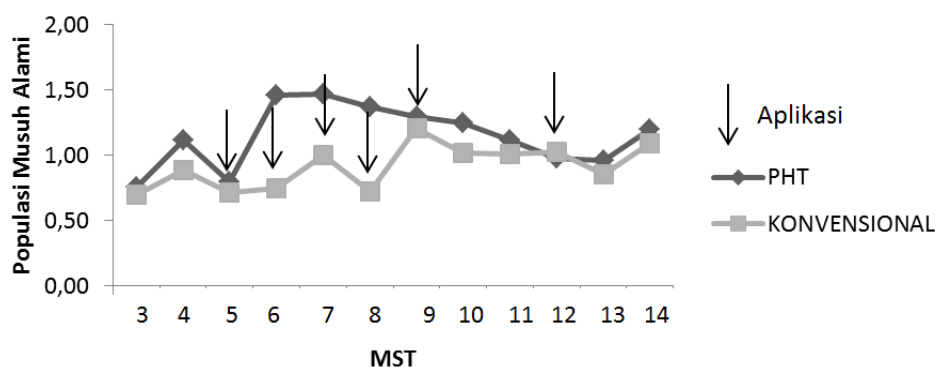
C. japonicola (Araneae: Clubionidae), *Pardosa* sp. (Araneae: Lycosidae), *Berosus* sp. (Coleoptera: Hydrophilidae), *C. semilaeve* (Coleoptera: Carabidae), dan Carabid (Coleoptera). Parasitoid yang ditemukan dari kedua lahan adalah *T. rowani* (Hymenoptera: Scelionidae), *T. podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), Scelionid (Hymenoptera) dan Eulophid (Hymenoptera). Pada kedua lahan, tidak ditemukan larva penggerek batang padi yang terparasit oleh parasitoid.

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa uji-t terhadap rerata populasi musuh alami yang ditemukan pada lahan konvensional dan PHT juga menunjukkan hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 7). Pada lahan konvensional nilai rerata populasi musuh alaminya lebih rendah daripada lahan PHT yaitu sebesar 0,91 ekor dari 12 jenis musuh alami yang ditemukan, sedangkan lahan PHT nilai reratanya sebesar 1,15 ekor dari 12 jenis musuh alami yang ditemukan. Dari 12 jenis musuh alami yang ditemukan, populasi paling banyak adalah *M. sexmaculatus* (Tabel Lampiran 11).

Tabel 3. Rerata populasi musuh alami pada lahan PHT dan konvensional

PERLAKUAN	Populasi Musuh Alami (ekor)
	X ± SD
Konvensional	0,91 ± 0,17
PHT	1,15 ± 0,24

Rerata populasi 12 jenis musuh alami tertinggi pada lahan PHT sebanyak 1,47 ekor pada 7 MST, sedangkan pada lahan konvensional 1,21 ekor pada 9 MST. Populasi musuh alami terendah kedua lahan terjadi pada 3 MST yaitu 0,76 ekor pada lahan PHT dan 0,70 ekor pada lahan konvensional (Tabel Lampiran 10).



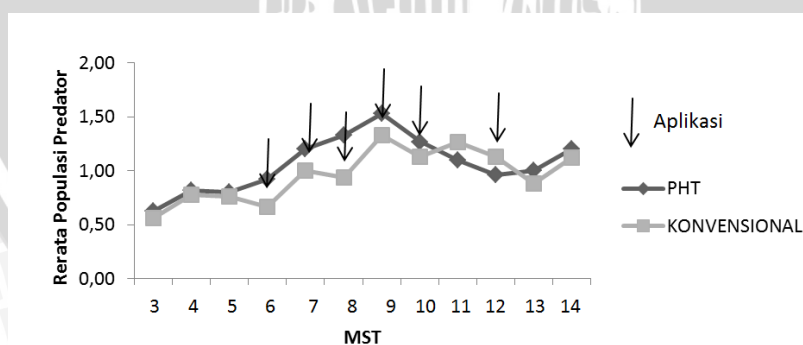
Gambar 4. Grafik rerata populasi musuh alami pada lahan PHT dan konvensional

Rerata populasi 8 jenis predator pada lahan PHT sedikit lebih tinggi dibandingkan pada lahan konvensional yaitu sebanyak 1,06 ekor pada lahan PHT, sedangkan pada lahan konvensional 0,96 ekor (Tabel 5). Uji-t yang dilakukan pada populasi predator tidak berbeda nyata (Tabel Lampiran 12). Hal ini dikarenakan letak lahan PHT dan konvensional yang berdampingan, sehingga predator pada kedua lahan tidak berbeda nyata. Peletakan perangkat panci kuning yang berada di pematang lahan, juga mempengaruhi populasi predator. Karena peletakan perangkat panci kuning berada dipematang lahan konvensional dan PHT memungkinkan predator lahan PHT masuk ke perangkat lahan konvensional, atau sebaliknya. Jenis predator kedua lahan sama (Tabel Lampiran 11).

Tabel 4. Rerata populasi predator pada lahan PHT dan konvensional

PERLAKUAN	Populasi Predator (ekor)
	$\bar{X} \pm SD$
Konvensional	$0,96 \pm 0,24$
PHT	$1,06 \pm 0,26$

Rerata populasi predator tertinggi pada lahan PHT sebanyak 1,53 ekor pada 9 MST, sedangkan pada lahan konvensional 1,33 ekor pada pengamatan 9 MST (Tabel Lampiran 10). Populasi terendah kedua lahan terjadi saat pengamatan pertama yaitu pada 3 MST sebanyak 0,63 pada lahan PHT dan 0,56 pada lahan konvensional.



Gambar 5. Grafik rerata populasi predator pada lahan PHT dan konvensional

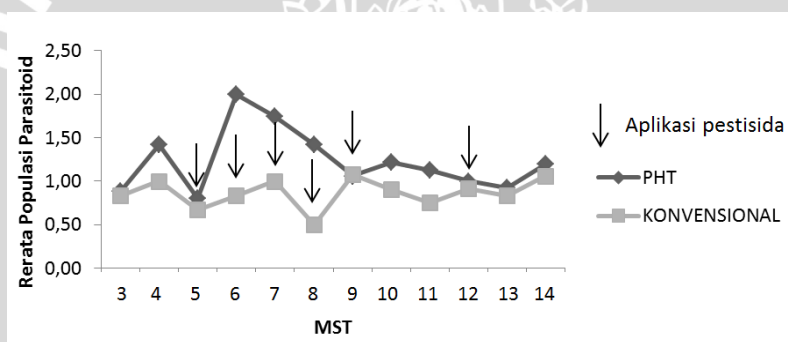
Berdasarkan hasil uji-t diketahui rerata populasi parasitoid pada lahan PHT lebih tinggi dibanding lahan konvensional yaitu 1,23 ekor dan pada lahan konvensional 0,86 ekor (Tabel 6). Hasil uji-t menunjukkan bahawa populasi

parasitoid antara kedua lahan berbeda nyata (Tabel Lampiran 9). Terdapat 4 jenis parasitoid yang ditemukan dari kedua lahan (Tabel Lampiran 6).

Tabel 5. Rerata populasi parasitoid pada lahan PHT dan konvensional

PERLAKUAN	Populasi Parasitoid (ekor)
	$\bar{X} \pm SD$
Konvensional	$0,86 \pm 0,17$
PHT	$1,23 \pm 0,36$

Rerata populasi parasitoid tertinggi pada lahan PHT sebanyak 2,00 ekor pada pengamatan ke-4 dan lahan konvensional 1,08 ekor pada pengamatan ke-7 (Tabel Lampiran 8). Rerata populasi parasitoid terendah pada lahan PHT sebanyak 0,80 pada pengamatan ke-3, sedangkan pada lahan konvensional 0,50 ekor pada pengamatan ke-6. Pada pengamatan terakhir rerata populasi parasitoid pada kedua lahan mengalami kenaikan.



Gambar 6. Grafik rerata populasi parasitoid pada lahan PHT dan konvensional

4.4 Produktivitas Padi

Perhitungan produksi tanaman dilakukan dengan ubinan seluas $6,25 \text{ m}^2$, kemudian dikonversikan ke hektar (ha). Pada lahan PHT dan konvensional mempunyai hasil produksi yang berbeda. Pada lahan PHT menghasilkan 4,56 ton/ha, sedangkan pada lahan konvensional 5,12 ton/ha (Tabel 7). Hasil produksi tersebut dalam berat gabah kering panen (GKP).

Tabel 6. Produktivitas padi pada lahan PHT dan konvensional

Perlakuan	Produktivitas (ton/ha)
PHT	4,56
Konvensional	5,12

Dari hasil pengamatan, pada lahan konvensional memiliki hasil produksi lebih banyak dibandingkan dengan lahan PHT dengan selisih 0,67 ton/ha.

4.5 Analisis Usahatani

Hasil analisis ekonomi pada penelitian ini berdasarkan satu musim tanam. Biaya yang dikeluarkan dan hasil yang didapat pada lahan PHT dan konvensional dalam satu musim tanam berbeda. Biaya tetap pada lahan PHT terdiri dari analisis tanah, sewa sawah dan sewa bajak. Sedangkan pada lahan konvensional hanya sewa lahan dan sewa bajak. Pada lahan konvensional tidak dilakukan analisis tanah, sehingga besarnya biaya tetap pada lahan PHT lebih besar yaitu Rp. 4.320.000,-, sedangkan pada lahan konvensional Rp. 3.800.000,-. Biaya variabel pada lahan PHT lebih kecil dibandingkan lahan konvensional. Hal ini dikarenakan pupuk yang digunakan pada lahan PHT sesuai dengan hasil analisis tanah sedangkan pada lahan konvensional penggunaan pupuknya menurut kebiasaan petani. Selain itu, pada lahan konvensional terdapat biaya pestisida. Biaya variabel pada lahan PHT sebesar Rp 5.832.500,-, sedangkan pada lahan konvensional sebesar Rp. 7.012.500,-. Biaya produksi pada lahan konvensional lebih besar dibanding dengan lahan PHT yaitu Rp. 10.812.500,-, sedangkan lahan konvensional Rp. 10.152.500,- (Tabel 8).

Tabel 7. Analisis usahatani pada lahan PHT dan konvensional dalam satu musim tanam

Komponen biaya (ha)	Konvensional	PHT
Biaya tetap (TFC)	Rp 3.800.000,-	Rp 4.320.000,-
Biaya variabel (TVC)	Rp 7.012.500,-	Rp 5.832.500,-
Total biaya produksi (TC)	Rp 10.812.500,-	Rp 10.152.500,-
Total Penerimaan (TR)	Rp 19.968.000,-	Rp 17.784.000,-
BEP produksi	1.518 kg	1.648 kg
BEP harga (per kg)	Rp 2.112,-	Rp 2.183,-
R/C ratio	1,85	1,75

Total hasil panen pada lahan PHT lebih rendah dibanding dengan lahan konvensional yaitu 4.560 kg, sedangkan pada lahan konvensional 5.120 kg (Tabel 7). Harga jual gabah dari petani ke pabrik per kilogram Rp 3.900,-, sehingga total penerimaan pada lahan konvensional Rp. 19.968.000,- dan pada lahan konvensional Rp 17.784.000,-. *Break event point* (BEP) produksi pada lahan PHT

lebih besar yaitu 1.648 kg, sedangkan pada lahan konvensional 1.518 kg. BEP harga per kilogram pada lahan PHT lebih besar yaitu Rp 2.183,-, sedangkan pada lahan konvensional Rp 2.112,-. Nilai R/C ratio pada lahan konvensional lebih tinggi yaitu 1,85 dan pada lahan PHT 1,75. Pada lahan PHT maupun konvensional mempunyai R/C ratio >1 .

4.6 Pembahasan Umum

Lahan yang digunakan penelitian sebelumnya terus-menerus ditanami padi sepanjang tahun, sehingga terdapat serangan hama penggerek batang padi pada lahan penelitian tersebut. Pada lahan PHT tingkat serangan dan populasi larva penggerek batang padi lebih tinggi dibandingkan lahan konvensional. Hal ini dikarenakan PHT baru pertama kali diterapkan dan sebelumnya terdapat penggunaan bahan kimia seperti pestisida sintetis pada setiap proses penanaman padi. Penggerek batang padi yang ditemukan di lahan yaitu penggerek batang padi kuning *S. incertulas* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Hal ini sesuai dengan ciri-ciri imago penggerek batang padi kuning menurut Goot (1925) yaitu ngengat penggerek batang padi kuning mudah diidentifikasi yang ditandai oleh sayap berwarna kuning dengan titik hitam. Tanaman inang utama penggerek batang padi kuning adalah padi, tetapi dapat bertelur pada tanaman lain. Penggerek batang padi kuning lebih mudah meletakkan telurnya karena penggerek batang padi kuning lebih berkembang pada pertanaman padi yang diusahakan secara terus-menerus sepanjang tahun (Goot, 1925).

Usaha penerapan PHT pada lahan penelitian dapat dilakukan dengan penggunaan tanaman pendamping atau tanaman pagar, karena sebelumnya pada lahan penelitian hanya ditanami tanaman padi. Tanaman pendamping atau tanaman pagar adalah tanaman yang ditanam di tepi-tepi sawah yang memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai pembatas antara sawah dengan jalan setapak atau pembatas antarpetak sawah dan juga untuk keindahan. Tanaman pendamping atau tanaman pagar juga dapat menjadi pelindung dari serangan hama. Dengan menanam tumbuhan berbunga dan palawija di tepi sawah sebagai tanaman pendamping atau tanaman pagar dapat menjadi alternatif sumber makanan utama dan habitat bagi predator (musuh alami) dan meningkatkan parasitoid (musuh

alami) serta sebagai sumber makanan dari serangga polinator sehingga meningkatkan keanekaragaman hayati. Beberapa jenis tumbuhan berbunga yang dapat digunakan sebagai tanaman pendamping atau tanaman pagar yaitu wijen dan wedelia, sedangkan tanaman palawija yang dapat dijadikan tanaman pendamping atau tanaman pagar misalnya jagung dan kedelai. Menurut Eurep (2001), penanaman kedelai atau jagung pada pematang sawah terbukti dapat memperkaya musuh alami, mempertinggi dinamika dan dialektika musuh alami secara dua arah antara tanaman palawija dan padi. Dalam praktek pertanian yang baik, disebutkan bahwa keberhasilan usaha tani terkait dengan upaya peningkatan keanekaragaman hayati melalui konservasi lahan. Hal ini dapat diaktualisasikan melalui aktivitas kelompok tani dengan menghindari kerusakan dan deteriorasi habitat, memperbaiki habitat, dan meningkatkan keanekaragaman hayati pada lahan usaha tani.

Pengamatan larva penggerek batang padi pada lahan PHT maupun lahan konvensional selama 12 minggu menunjukkan perubahan setiap minggunya (Gambar 4). Dari hasil pengamatan, rerata populasi larva penggerek padi pada lahan PHT lebih tinggi dibanding lahan konvensional (Tabel 2). Hal ini diduga pada lahan konvensional telah digunakan pestisida sintetik sejak persemaian sampai panen. Populasi larva penggerek batang pada kedua lahan mulai ditemukan 5 MST. Menurut Yusuf (2010) mengatakan bahwa populasi larva penggerek batang yang ditemukan pada tanaman padi saat umur tanaman 21 HST sampai 56 HST. Salah satu faktor yang mempengaruhi populasi penggerek batang padi adalah masa pertumbuhan tanaman padi yaitu tanaman padi memasuki fase vegetatif dan generatif. Penggerek batang padi pada saat bertelur lebih menyukai permukaan atas daun pada awal pertumbuhan tanaman dan cenderung memilih permukaan bawah daun pada fase pertumbuhan tanaman lebih lanjut (Torii, 1971). Rerata populasi larva penggerek batang padi tertinggi pada 5 sampai 11 MST (Gambar 4) saat tanaman padi memasuki fase vegetatif.

Keberadaan larva penggerek batang dapat diketahui dengan melihat gejala serangan yang terjadi pada tanaman padi. Gejala serangan yang ditimbulkan oleh penggerek batang pada fase vegetatif yaitu daun muda tanaman padi bewarna jingga (kadang layu/menggulung) dan mudah dicabut yang disebut sundep. Hal

ini dikarenakan larva memotong bagian tengah anakan sehingga aliran hara ke bagian atas tanaman terganggu. Gejala ini akan berlanjut ketika tanaman memasuki fase generatif dengan adanya malai tanaman padi yang tegak dan mudah dicabut karena bulirnya tidak berisi (malai kosong) yang disebut beluk (Rubia, 1990). Saat mengetahui adanya gejala serangan, maka untuk mengendalikannya dengan mencabut rumpun yang terserang agar larva tidak menyebar. Hal ini disebabkan larva merupakan stadia yang menggerek tanaman dan menimbulkan kerusakan. Larva yang baru menetas dari telur, yaitu larva instar 1, bergerak ke dalam tanaman melalui celah antara pelepah dan batang dan menuju bagian tengah anakan padi. Sebagian larva mengeluarkan benang halus dan dipakai untuk bergelantung pada bagian ujung daun dan berayun-ayun sampai ke rumpun padi yang lain atau permukaan air. Larva hidup dalam tanaman sampai instar ke-5 atau ke-6 larva, bergantung pada lingkungan dan larva pindah dari satu tunas ke tunas lainnya (Effendi, 2009). Imago penggerek batang padi meletakkan telurnya pada permukaan daun dan pelepah daun tanaman padi yang biasanya dilakukan pada malam hari. Sehingga untuk mencegah adanya imago penggerek batang padi yaitu dengan memasang perangkap salah satunya perangkap lampu (*Light trap*). Menurut Pertiwi (2013), ngengat penggerek batang padi sudah terperangkap perangkap lampu sejak tanaman padi berumur 3 MST. Populasi dapat ditemukan lebih awal apabila perangkap lampu diamati lebih awal karena penggerek batang dapat menyerang tanaman mulai dari persemaian sampai tanaman stadia matang. Penggerek batang yang terdapat di persemaian dapat dibawa ke pertanaman padi dan dapat menyebabkan serangan hama yang berkelanjutan. Populasi ngengat meningkat pada awal tanam sampai muncul malai mencapai 6 ekor/perangkap dan menurun pada fase berikutnya.

Dari hasil pengamatan, intensitas serangan hama penggerek batang pada padi lahan PHT dan konvensional mulai terlihat pada 5 MST. Intensitas serangan pada padi lahan PHT lebih tinggi dibandingkan dengan lahan konvensional (Tabel 3). Intensitas serangan penggerek batang padi meningkat pada awal tanam dan menurun pada fase generatif (Gambar 5) Pada lahan PHT rerata intensitas tertinggi pada 5 sampai 7 MST (Tabel Lampiran 2) saat tanaman memasuki fase vegetatif. Dari hasil pengamatan, rerata intensitas serangan penggerek batang padi

pada lahan PHT dan konvensional berada dibawah ambang ekonomi (Tabel Lampiran 2). Intensitas serangan tertinggi pada lahan PHT yaitu 9,04% pada 6 MST, sedangkan pada lahan konvensional intensitas serangan tertinggi 6,73 pada 6 MST. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2009), menetapkan ambang ekonomi pengendalian penggerek batang padi adalah 10% anakan terserang per rumpun, 0,3 kelompok telur per m². Apabila intensitas serangan berat terjadi pada stadia generatif maka upaya pengendalian sudah tidak efektif lagi. Intensitas serangan penggerek batang pada lahan PHT mulai menurun pada 8 MST, sedangkan pada lahan konvensional pada 7 MST mulai terjadi penurunan (Gambar 5). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kusdianan dan Kurniawati (2007) bahwa tingkat serangan penggerek batang pada 3 MST menunjukkan tingkat serangan yang tinggi di atas ambang kendali yaitu 6,62 % sampai dengan 20,6 % dan pada 5 sampai 11 MST tingkat serangan penggerek batang cukup terkendali. Perkembangan tingkat serangan larva penggerek batang padi pada lahan konvensional sama dengan lahan PHT (Gambar 5), hal ini diduga penyemprotan pestisida sintetik terutama insektisida sistemik pada lahan konvensional tidak mampu menurunkan intensitas serangan, karena larva penggerek batang berada didalam batang.

Predator yang ditemukan pada kedua lahan yaitu *P. fuscipes*, *P. tamulus*, *M. sexmaculatus*, *C. japonicola*, *Pardosa* sp., *Berosus* sp., *C. semilaeve* dan Carabid. Menurut Santoso dan Baehaki (2005), beberapa predator untuk mengendalikan hama penggerek batang juga ditemukan di lahan, tetapi perannya kurang nyata. Beberapa predator yang pernah dilaporkan ialah burung, kepik, capung dan laba-laba, tetapi tidak bersifat spesifik dan kurang efektif. Diantara jenis-jenis predator, diduga laba-laba merupakan predator yang paling penting.

Parasitoid yang ditemukan di lahan PHT dan konvensional yaitu *T. rowani*, *T. podisi*, Scelionid dan Eulophid. *T. rowani* adalah salah satu parasitoid telur penggerek batang. menurut Susiawan dan Netti (2006) spesies *Telenomus* yang paling sering ditemukan muncul dari telur-telur penggerek batang padi secara bersama-sama adalah *T. rowani* dan *T. dignus*. Jika dibandingkan dengan yang lain, kedua spesies tersebut ternyata juga lebih mampu menyebar dan beradaptasi pada ekosistem pertanian di berbagai wilayah. Tingkat parasitasi atau

kemampuan memarasit dari parasitoid telur penggerek batang padi ini bervariasi, tergantung pada tempat dan lingkungannya. Rendahnya tingkat parasitoid kemungkinan dipengaruhi oleh aplikasi insektisida.

Rerata populasi larva dan intensitas serangan penggerek batang padi pada kedua lahan termasuk rendah atau berada dibawah ambang ekonomi. Hal ini dikarenakan musuh alami yang ada pada kedua lahan mampu bekerja dengan baik. pada prinsipnya musuh alami akan selalu berkembang mengikuti perkembangan hama. Selama musuh alami dapat menekan hama maka keseimbangan biologi sudah tercapai (Effendi, 2009). Musuh alami yang paling berperan dalam mengendalikan serangan penggerek batang padi adalah parasitoid. Parasitoid adalah serangga hidup sebagai parasit selama masa prasewasa penggerek. Parasitoid mampu memarasit telur, larva atau pupa. 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 *Temelicha bigutella* (Soejino, 1988). Parasitoid telur paling banyak dikembangkan untuk mengendalikan serang-serangga hama ordo Lepidoptera. Hal ini disebabkan karena parasitoid telur mampu mengendalikan hama sebelum merusak tanaman. Parasitoid telur penggerek batang padi adalah *T. japonicum* Ashamed, *T. rowani* (Gahan) dan *T. schoenobii* Ferriere (Soejitno, 1991; Rauf 2000)

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan serangan penggerek batang pada padi sawah yaitu dengan memotong tunggul jerami rendah supaya hidup larvanya terganggu dimana larva yang ada dibagian bawah tanaman tertinggal dan membusuk bersama jerami. Pengendalian mekanis dapat dilakukan dengan mengambil kelompok telur pada saat tanaman berumur 10-17 hari setelah semai, karena hama penggerek batang sudah mulai meletakkan telurnya pada tanaman padi sejak di pesemaian. Mengamati secara intensif sejak persemaian sampai panen. Menangkap massal ngengat jantan dengan memasang perangkap feromon 9 sampai 16 perangkap untuk setiap hektar untuk mengamati spesies dominan. Mengatur waktu tanam dapat mengendalikan hama penggerek. Kehidupan musuh alami penggerek batang padi tidak lepas dari

parasit pengatur populasinya, sehingga terjadi *biological balance*. Oleh karena itu, setiap stadium penggerek mempunyai musuh alami yang berbeda.

Pengendalian hayati secara inundasi adalah memasukkan musuh alami dari luar dengan sengaja ke pertanaman untuk mengendalikan hama. Inundasi yang dapat dilakukan adalah penggunaan *B. bassiana* dan *M. anisopliae* sebagai agens hayati. Para ahli agroekologi menggunakan sistem penanaman *intercropping*, *agroforestry*, dan metode diversifikasi lainnya yang menyerupai proses ekologi alami (Alteri 2002). Hal ini penting artinya bagi keberlanjutan kompleks agroekosistem. Pengelolaan agroekologi harus berada di garis depan untuk mengoptimalkan daur ulang nutrisi dan pengembalian bahan organik, alir energi tertutup, konservasi air dan tanah, serta keseimbangan populasi hama dan musuh alami. Hama dan penyakit tanaman padi juga dapat dikendalikan berdasarkan agroekologi, antara lain dengan sistem integrasi palawija pada pertanaman padi. Sistem ini berupa pertanaman polikultur, yaitu menanam palawija di pematang pada saat ada tanaman padi. Sistem ini dapat menekan perkembangan populasi hama. Hal ini disebabkan adanya predator *Lycosa pseudoannulata*, laba-laba lain, *P. fuscipes*, *Coccinella*, *Ophionea nigrofasciata*, dan *Cyrtorhinus lividipennis* pada sistem pertanaman ini dapat meningkatkan keanekaragaman sumber daya hayati fauna dan flora (biodiversitas).

Pengendalian hama berdasarkan manipulasi musuh alami dimaksudkan untuk memberikan peranan yang lebih besar kepada musuh alami, sebelum memakai insektisida. Insektisida dapat digunakan untuk pengendalian hama jika ambang ekonomi yang ditentukan telah terlampaui. Pengendalian hama berdasarkan manipulasi musuh alami menghemat penggunaan insektisida 33-75%, meskipun pada musim hujan dengan kelimpahan hama wereng cukup tinggi. Dengan cara ini, hasil padi di tingkat petani meningkat 36% dengan peningkatan keuntungan 53,7%. Ambang ekonomi bukan harga yang tetap, tetapi berfluktuasi bergantung pada harga gabah dan pestisida. Bila harga gabah meningkat maka ambang ekonomi akan turun dan sebaliknya, tetapi bila harga insektisida naik maka ambang ekonomi akan naik dan sebaliknya.

Pelestarian musuh alami berhubungan dengan cara pengolahan lahan pertanian yang berpengaruh terhadap agroekosistem didalamnya. Modifikasi

faktor lingkungan dapat mengoptimalkan efektifitas musuh alami. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengurangi frekuensi aplikasi pestisida, menggunakan pestisida yang lunak seperti mikrobial, sabun atau pestisida botani serta menanam bunga atau kultivar yang menjadi sumber nektar dan menanam tanaman yang dapat menjadi alternatif tempat bersembunyi/berlabuh/tempat hidup bagi musuh alami serangga seperti predator dan parasitoid. Pelestarian musuh alami juga dapat dilakukan dengan menanam varietas tanah, sanitasi selektif, menganekaragamkan tanaman budidaya dengan *intercropping* (tumpang sari) atau *relay cropping* (tumpang gilir), mengubah cara panen dan atau cara penanaman untuk menjaga hilangnya tempat berlindung bagi musuh alami serta penggunaan tanaman penutup untuk menambah daya tahan hidup musuh alami. Pengumpulan dan pemeliharaan kelompok telur, melepaskan parasitoid telur ke pertanaman dan memusnahkan telur yang menetas menjadi ulat.

Penggunaan insektisida merupakan taktik dinamis yang dilaksanakan dalam kurun waktu pertumbuhan tanaman bila teknik budi daya dan pengendalian hayati gagal menekan populasi hama di bawah ambang ekonomi. Penentuan ambang ekonomi sangat penting sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian. Bhat (2004) menyebutkan bahwa ambang ekonomi merupakan komponen yang sangat penting dalam PHT. Pengendalian hama berdasarkan ambang ekonomi juga bertujuan untuk mengatasi penggunaan bahan kimia secara berlebihan yang berdampak terhadap tingginya residu pestisida pada produk pertanian dan pencemaran lingkungan. Hasil penelitian pada produksi tanaman padi menunjukkan hasil panen lahan PHT lebih sedikit dibandingkan pada lahan konvensional (Tabel 7). Hal ini dikarenakan banyaknya malai padi pada lahan PHT tidak terisi akibat serangan hama penggerek batang sehingga hasil produksinya juga lebih sedikit dibandingkan dengan lahan konvensional. Panen dilakukan secara bersamaan sehingga antara lahan PHT dan konvensional mempunyai hasil produksi yang berbeda. Terutama pada lahan konvensional yang mempunyai kondisi malai yang sudah matang (kering) sehingga malai rontok semua saat dipanen. Hasil produksi pada lahan PHT lebih sedikit dibandingkan lahan konvensional, juga diduga karena pada lahan PHT tidak dilakukan pengendalian penyakit sehingga terdapat penyakit yang menyerang tanaman padi

seperti penyakit blast yang disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae*. Sedangkan pada lahan konvensional dilakukan pengendalian menggunakan fungisida sistemik. Fungisida sistemik yang digunakan mempunyai bahan aktif azoksistrobin 200 g/l dan difenokonazol 125 g/l dan fungisida sistemik berbahan aktif difenokonazol 250 gr/l.

Analisis ekonomi dilakukan pada kedua lahan berdasarkan satu kali musim tanam. Pada lahan konvensional, biaya produksi yang dikeluarkan lebih tinggi dibandingkan lahan PHT (Tabel 8). Biaya produksi pada lahan konvensional lebih tinggi dibanding dengan lahan PHT karena pada lahan konvensional digunakan beberapa macam pestisida sehingga biaya yang dikeluarkan lebih banyak, selain itu penggunaan pupuk yang tidak berdasarkan hasil analisis tanah. Selisih biaya produksi pada kedua lahan tidak terlalu banyak (Tabel 8), hal ini dikarenakan pada lahan PHT dilakukan analisis tanah untuk mengetahui kondisi tanah dan kebutuhan pupuk dalam proses budidayanya. dosis pupuk dan waktu aplikasinya dalam proses budidaya lahan PHT juga berdasarkan hasil analisis tanah termasuk penggunaan pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha. Dalam pengendalian serangan hama dan penyakit, pada lahan PHT hanya memanfaatkan musuh alami dan patogen serangga. Namun, pada lahan konvensional menggunakan pestisida sintetik.

Nilai BEP digunakan untuk menentukan harga penjualan minimum dan hasil minimum yang harus didapat supaya tidak mengalami kerugian (biaya produksi lebih tinggi daripada pendapatan). Dari hasil perhitungan, dalam satu kali musim tanam, BEP volume produksi pada lahan PHT 1.648 kg sedangkan lahan konvensional 1.518 kg (Tabel 8). BEP volume produksi adalah hasil produksi minimum yang harus dicapai agar dapat menentukan hasil panen terendah dan dijadikan target minimum. BEP harga pada lahan PHT lebih tinggi dibanding lahan konvensional yaitu Rp 2.183/kg, sedangkan pada lahan konvensional Rp. 2.112/kg. Nilai BEP harga merupakan harga minimum untuk penjualan hasil produksi per kilogramnya.

Dari hasil perhitungan diatas, maka R/C ratio yang diperoleh untuk lahan PHT 1,75 dan lahan konvensional 1,85. Kedua lahan memiliki R/C ratio >1 yang artinya layak untuk diterapkan. Sehingga budidaya tanaman padi dapat

diterapkan. Perbedaan nilai B/C ratio ini dikarenakan produksi pada lahan PHT lebih rendah dibandingkan lahan konvensional. Nilai R/C ratio ini juga digunakan untuk mengetahui hasil penerimaan dari setiap biaya yang dikeluarkan. Pada lahan PHT, setiap Rp 1 biaya produksi yang dikeluarkan memperoleh penerimaan sebesar Rp 1,75. Sedangkan pada lahan konvensional, setiap Rp 1 biaya yang produksi dikeluarkan memperoleh penerimaan sebesar Rp 1,85.

Potensi ekonomi lahan pertanian dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang berperan dalam perubahan biaya dan pendapatan ekonomi lahan. Setiap lahan memiliki potensi ekonomi bervariasi (kondisi produksi dan pemasaran), karena lahan pertanian memiliki karakteristik berbeda yang disesuaikan dengan kondisi lahan tersebut. Kemampuan ekonomi suatu lahan dapat diukur dari keuntungan yang didapat oleh petani dalam bentuk pendapatannya. Keuntungan ini bergantung pada kondisi-kondisi produksi dan pemasaran. Keuntungan merupakan selisih antara biaya (*costs*) dan hasil (*returns*).

Hubungan antara populasi penggerek batang padi, tanaman, dan faktor luar, mempengaruhi tingkat serangan penggerek batang padi yang dapat menyebabkan kematian tanaman, pengurangan ketegaran tanaman, terhambatnya pertumbuhan tanaman, pengurangan anakan dan pembentukan bulir yang tidak sempurna (Sato dan Marimoto, 1962). Sehingga hal ini berpengaruh pada hasil produksi.