

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pertanian yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan pangan kedua setelah beras. Jagung merupakan sumber utama karbohidrat dan protein sebagai bahan makanan pengganti beras. Jagung juga dimanfaatkan sebagai pangan, pakan ternak, dan sebagai bahan baku industri (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2009).

Penurunan produksi tanaman jagung disebabkan berbagai aspek salah satunya yaitu akibat serangan hama ulat grayak. Berdasarkan data badan pusat statistik (2019), data produksi jagung di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 30 juta ton. Pada tahun 2021 produksi jagung di Indonesia menurun dan di taksir antara 15,79 juta ton dengan kadar air 14 % (Kementrian pertanian, 2019). Serangan hama *S. frugiperda* di Indonesia dilaporkan pertama kali menyerang pada tahun 2019 di wilayah Lampung (Trisyono *et al*, 2019) dan Jawa Barat (Maharani *et al*, 2019) Serangan hama ini menyerang pada seluruh stadia tanaman jagung dimulai dari fase vegetatif yang mampu menyebabkan kerusakan tertinggi yaitu pada fase generatif (Trisyono *et al*, 2019).

Spodoptera frugiperda merupakan salah satu hama yang sangat mengganggu pertanian di Indonesia. Salah satunya menjadi hama utama pada tanaman jagung karena merupakan serangga invasif yang menyerang tanaman jagung di Indonesia. Serangga tersebut berasal dari Amerika serta sudah menyebar pada berbagai negara. Hama jagung ini awalnya ditemukan di daerah Sumatera Barat pada awal tahun 2019. Hama ini dapat menyebabkan kegagalan pembentukan pucuk/daun muda

tanaman. Larva ulat grayak akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif memakan batangnya. Kehilangan hasil pada tanaman jagung akibat serangan hama ini mencapai 5–20% (Kementrian pertanian, 2019).

Imago betina *S. frugiperda* mampu menghasilkan telur sebanyak 1500-2000 butir selama hidupnya. Larva instar I memiliki perilaku menjatuhkan diri bila tersentuh, perilaku tersebut membantu serangga dalam proses penyebarannya ke bagian tanaman lainnya. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan menggerak tanaman inangnya, terutama pada tanaman fase vegetatif. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasinya masih rendah akan sulit terdeteksi. Kerusakan pada tanaman biasanya ditandai dengan bekas gerakan larva, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Gejala awal dari serangan *S. frugiperda* mirip dengan gejala serangan hama-hama lainnya pada tanaman jagung. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman (Nonci *et al*, 2019).

Pengendalian hama tanaman jagung telah dilakukan berbagai cara, baik secara kultur teknis, mekanis maupun dengan insektisida sintetik. Usaha pengendalian dengan menggunakan insektisida sintetik lebih sering dilakukan oleh petani daripada usaha-usaha pengendalian lainnya. Penggunaan insektisida sintetik telah menimbulkan dampak ekologis yang sangat serius. Dampak ekologis yang ditimbulkan di antaranya adalah timbulnya resistensi hama terhadap insektisida, ledakan hama sekunder, matinya musuh alami dan timbulnya resistensi hama utama pada tanaman (Hastuti, 2017).

Salah satu agens hayati yang direkomendasikan untuk mengendalikan hama *S. frugiperda* adalah dengan cara memanfaatkan musuh alami yaitu jamur entomopatogen. Penggunaan jamur entomopatogen sebagai musuh alami dalam mengendalikan hama memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan penggunaan insektisida sintetik yaitu tidak menimbulkan resistensi dan mampu menyebarkan infeksi terhadap hama lain. Beberapa jamur entomopatogen yang digunakan dalam pengendalian *S. frugiperda* adalah *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *A. flavus*, *Penicillium sp.* Jamur entomopatogen dapat diperoleh dengan eksplorasi dari tanah di sekitar perakaran tanaman karena tanah merupakan habitat jamur selama fase saprofitik (Safitri *et al*, 2018).

Salah satu agens hayati yang direkomendasikan untuk pengendalian hama ini adalah jamur entomopatogen *A. flavus*. *A. flavus* yang berasal dari isolat *S. frugiperda* ini efektif untuk pengendalian *S. frugiperda* itu sendiri pada fase telur dan larva (Yusri, 2020). Jamur ini mampu menyerang berbagai jenis serangga dari berbagai ordo yaitu Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, dan Hymenoptera Selain itu, jamur *A. flavus* telah dilaporkan banyak dimanfaatkan sebagai pengendalian yang efektif karena memiliki kemampuan dalam menghasilkan mikotoksin untuk membunuh serangga (Cabi, 2019).

Atas dasar uraian diatas maka saya akan melakukan penelitian uji potensi jamur entomopatogen yang terdapat pada larva *S. frugiperda*, isolasi, identifikasi, dan uji patogenesitas jamur entomopatogen dari larva *S. frugiperda* tanaman jagung

1.2 Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari *A. flavus* jamur entomopatogen agens hayati untuk mengendalikan hama *S. frugiperda*.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah spora kemampuan *A. flavus* jamur entomopatogen agens hayati untuk mengendalikan hama *S. frugiperda*.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga *A. flavus* entomopatogen berpotensi sebagai agens hayati untuk mengendalikan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.
2. Diduga adanya perbedaan kemampuan jumlah kerapatan konidia dalam menyebabkan mortalitas hama *S. frugiperda*.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan dasar penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam pengaplikasian jamur entomopatogen terhadap pengendalian larva *S. frugiperda*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Entomopatogen

Jamur entomopatogen merupakan jamur yang dapat membunuh serangga oleh karena itu dapat digunakan sebagai pengendalian hayati. Jamur entomopatogen adalah organisme pertama yang digunakan dalam mengendalikan hama secara biologis. Jamur entomopatogen bersifat heterotrof yang dapat hidup pada serangga mati yang disebut saprophagous dan entomophagous yang dapat menginfeksi serangga hidup (Mora *et al.*, 2017).

Kelompok entomopatogen yang dapat digunakan sebagai agensia hayati adalah jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen yang telah banyak digunakan untuk pengendalian hama secara hayati adalah *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *A. flavus*, *penicilium sp.* Kemampuan jamur entomopatogen dalam mematikan hama bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh karakter fisiologi dan genetik jamur (Trizelia, 2005).

2.1.1 *Aspergillus flavus*

Klasifikasi *A. flavus*

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Famili	: Trichocomaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>A. flavus</i>

2.1.2 Biologi dan morfologi *A. flavus*



Gambar 1. Morfologi jamur *A. flavus*
Sumber : Koleksi penelitian 20 HSI

Aspergillus flavus memiliki morfologi koloni berwarna hijau sampai hijau kekuningan dengan bentuk koloni granular dan kompak. Koloni yang masih muda berwarna putih dan warnanya berubah menjadi hijau kekuningan setelah membentuk konidia. *A. flavus* tampak vesikel yang berbentuk bulat hingga lonjong dengan diameter 24-25 μm . konidiana berbentuk bulat dan berdiameter 3-6 μm , serta konidifornya panjang dan berbentuk silinder.

Berdasarkan hasil pengamatan isolat Jamur entomopatogen *A. flavus* diperoleh dari hasil eksplorasi di lapangan, Sebelum digunakan isolat yang diperoleh dilakukan peremajaan, yaitu dengan menumbuhkan kembali isolat jamur yang telah murni ke dalam media PDA secara aseptis di petridish, Kemudian di inkubasi pada suhu ruangan $\pm 24\text{--}25^\circ\text{C}$ selama 14 hari. Jamur yang di inokulasi pada laboratorium mulai berkembang pada umur 14 HSI hingga dapat berkembang memenuhi petridish sampai umur 21–26 HSI, kemudian di inkubasi pada suhu ruangan $\pm 25^\circ\text{C}$ Semua proses pengerjaan selalu dalam keadaan yang aseptis.

2.3 Mekanisme infeksi *A. flavus*

Jamur *A. flavus* mengadakan penetrasi ke tubuh serangga melalui dinding tubuh diantara kapsul kepala dan toraks serta diantara ruas-ruas tubuh. Mekanisme penetrasi dimulai dengan pertumbuhan konidia pada kutikula, selanjutnya hifa mengeluarkan enzim yang membantu dalam menguraikan kutikula serangga. Penetrasi kutikula umumnya berlangsung 12-24 jam. Di dalam epidermis, miselia berkembang dan akan mencapai haemocoel (rongga tubuh) serangga dalam waktu 1-2 hari. Larva yang diinfeksi *A. flavus* dicirikan ketika ada perubahan warna menjadi kecoklatan atau hitam pada kutikula serangga. Infeksi selanjutnya terjadi ketika serangga yang mati menjadi lebih keras dan akhirnya ditutupi oleh hifa dari jamur yang kemudian berubah menjadi hijau (Moslim, dkk. 2007 dalam Sianturi, dkk. 2014).

2.4 Hama Ulat Grayak *S. frugiperda*

2.4.1 Klasifikasi *S. frugiperda*

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Noctuidae
Genus	: Spodoptera
Spesies	: <i>S. frugiperda</i>

2.4.2 Biologi dan Morfologi *S. frugiperda*

Larva *S. frugiperda* dapat diidentifikasi dengan tanda “Y” terbalik putih dibagian depan kepala gelap. Memiliki 4 buah titik pinacula berbentuk segi empat

pada abdomen segmen ke-8 , memiliki 1 garis terang di bagian mid dorsal, terdapat garis tebal seperti pita pada bagian lateral tubuh dan memiliki pinacula dengan seta tunggal. Perbedaan dengan *S. litura* adalah *S. frugiperda* memiliki pinacula dengan seta tunggal sedangkan *S. litura* tidak memiliki seta pada abdomen dan terdapat motif huruf “V” terbalik (BBOPT, 2019).

Di Indonesia, ulat grayak *S. frugiperda* telah menjadi serangga invasif dan serangga jagung (*Zea mays* L). Organisme pengganggu tanaman ini ditemukan pada tanaman jagung di Sumatera pada awal tahun 2019. Sasaran serangga ini adalah titik tumbuh suatu tanaman, yang mengakibatkan gagalnya pemunculan tunas/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kapasitas makan yang tinggi. Larva akan masuk ke bagian tanaman dan secara aktif makan di sana, sehingga sulit dideteksi jika populasinya masih sedikit. Imago hama ini merupakan penerbang yang kuat dengan daya jelajah yang jauh (Kementerian Pertanian, 2019).

Telur

Serangga *S. frugiperda* memiliki kebiasaan untuk meletakkan telur dibawah daun, biasanya diletakan berkelompok berwarna putih bening. Telur ngengat betina *S. frugiperda* saat diletakan berwarna putih bening atau hijau pucat, pada hari berikutnya telur berubah warna menjadi hijau kecokelatan, dan pada saat akan menetas berubah menjadi cokelat, terkadang ditutupi oleh bulu-bulu halus berwarna putih hingga kecokelatan (Nonci *et al*, 2019). *S. frugiperda* memiliki telur berukuran sekitar 0,4 mm dan tingginya 0,3 mm. Total produksi telur betina rata rata sekitar 1500 dengan maksimalnya yaitu 2000 telur.



Gambar 2. Kelompok Telur *S. frugiperda*
Sumber : (BBPOPT, 2019).

Larva

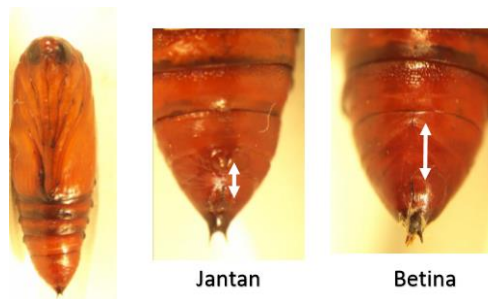
Larva *S. frugiperda* terdiri dari 6 instar stadia. Larva muda berwarna pucat, kemudian menjadi coklat hingga hijau muda, dan berubah menjadi lebih gelap pada tahap perkembangan akhir. Lama perkembangan larva adalah 12 hingga 20 hari, mulai dari larva neonatus hingga menjadi larva instar akhir, tergantung kondisi lingkungan sekitar. Larva instar 3 hingga instar 6 yang paling mudah diidentifikasi terdapat pada Gambar 3. Umumnya dicirikan oleh tiga garis kuning dibagian belakang, diikuti garis hitam dan garis kuning di samping. Terlihat empat titik hitam yang membentuk persegi di segmen kedua dan segmen terakhir dan setiap titik hitam memiliki rambut pendek. Kepala berwarna gelap, terdapat gambaran Y terbalik berwarna terang di bagian depan kepala (Nonci *et al*, 2019).



Gambar 3. Larva *S. frugiperda*
Sumber : (Nonci *et al*, 2019).

Pupa

Kepompong lebih pendek dari larva instar akhir (1,3-1,5 cm pada jantan dan 1,6-1,7 cm pada betina), dan berwarna coklat mengkilap. Serangga berpupa biasanya terjadi di tanah, tetapi bisa juga terjadi pada bagian jagung dewasa. Jika tanah terlalu keras, larva dapat menyatukan sisa-sisa daun dan bahan lain untuk membentuk kepompong di permukaan tanah. Perkembangan pupa dapat berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul seperti pada Gambar 4 (Nonci *et al*, 2019).



Gambar 4. Pupa *Spodoptera frugiperda*
Sumber : (BBPOPT., 2019).

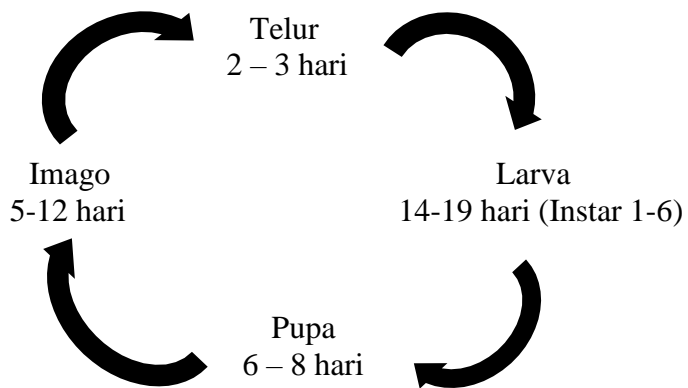
Imago

Imago *S. frugiperda* memiliki sayap dan lebar sayapnya berkisar antara 32-40 mm. Imago *S. frugiperda* memiliki corak yang berbeda pada kelamin jantan dan kelamin betina. Pada sayap imago jantan *S. frugiperda* memiliki corak berwarna keputihan yang mencolok pada bagian ujung dan bagian tengahnya, sedangkan pada sayap imago betina *S. frugiperda* warnanya sedikit lebih gelap dan memiliki corak berwarna abu-abu. Pada bagian belakang sayap kedua kelamin imago *S. frugiperda* ini berwarna perak keputihan dengan garis berwarna coklat dibagian tepinya.



Gambar 5. Imago Jantan *S. frugiperda* dan Imago Betina *S. frugiperda*
 Sumber: (Nonci *et al*, 2019).

Gambar 6. Adapun adaptasi siklus hidup *S. frugiperda*



Gambar 6. Diagram siklus hidup *S. frugiperda*

2.4.3 Gejala Serangan dan Kerugian Akibat Serangan *S. frugiperda*

Serangga *S. frugiperda* merupakan hama yang menyerang tanaman jagung pada masa vegetatif dan masa generatif. Kerusakan akibat serangan *S. frugiperda* umumnya ditandai dengan adanya gejala kerusakan disekitar permukaan daun atau di pucuk tanaman, diantaranya adalah yaitu daun jagung tampak transparan akibat hilangnya lapisan epidermis daun, daun berlubang, dan adanya sisa-sisa gerakan seperti sebuk gergaji baik pada batang maupun pada tongkol buah (Ayala *et al*, 2013).



Gambar 7. Gejala Serangan *S. frugiperda*
Sumber : Departemen Proteksi Tanaman- IPB

Dampak yang ditimbulkan akibat serangan *S. frugiperda* ini sangat akan terlihat pada daun tanaman jagung, hama ini dapat menyerang pada setiap stadia mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif, penyerangan yang akan terlihat lebih parah terletak pada serangan pada fase vegetatif. *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Gejala yang akan tampak pada daun jagung yang diserang oleh *S. frugiperda* yaitu pada pucuk tanaman daun jagung yang masih terlihat yang masih belum dalam keadaan membuka penuh akan terlihat gejala adanya kotoran dan tampak berlubang sedangkan pada daun yang telah membuka akan terlihat gejala daun yang telah rusak serta gesekan dari larva *S. frugiperda* (Aripin *et al*, 2020).

2.4.4 Pengendalian *S. frugiperda* pada Tanaman Jagung

Untuk mengendalikan *S. frugiperda*, petani umumnya menggunakan pestisida kimia sintetis. Selain itu pestisida kimia sintetis telah menyebabkan kecenderungan hama menjadi kebal/resisten sehingga menambah dosis penggunaan untuk masa tanam berikutnya, sehingga perlu dicari dan dikembangkan cara pengendalian yang efektif dan aman terhadap lingkungan, yaitu teknik pengendalian dengan menggunakan musuh alami (pengendalian hayati), seperti jamur entomopatogen. Berbagai jamur entomopatogen telah dimanfaatkan sebagai

pengendalian serangga hama antara lain jamur *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *A. flavus*. Jamur *A. flavus* dapat diisolasi dari tanah dan serangga yang terinfeksi serta dapat persisten di dalam tanah terutama jika propagulnya kontak dengan inang yang rentan (Hasyim *et al*, 2016).

2.4.5 Pengendalian Hama *S. frugiperda* Secara Hayati

Agen hayati berfungsi untuk menekan populasi patogen sehingga berakibat pada perbaikan pertumbuhan tanaman. Agensia pengendali hayati pada perakaran tanaman sangat unik karena keterkaitannya dengan eksudat akar. Pemanfaatan agen pengendali hayati potensial yang dapat dikembangkan seperti kelompok patogen : *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *A. flavus*, NPV. Kelompok parasitoid telur, *Telenomus spodoptera*, Dodd larva, *Apantheles sp* pupa, *Brachimeria sp* (BBOPT, 2019).