

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena hingga kini jagung merupakan makanan pengganti beras sebagian penduduk Indonesia. Selain itu jagung juga merupakan komoditas strategis karena mempunyai pengaruh yang besar terhadap kestabilan ekonomi (Warisno, 2007). Namun usaha peningkatan produksi jagung di Indonesia dihadapkan pada berbagai permasalahan, antara lain serangan hama ulat grayak yakni *Fall Armyworm* (FAW) atau *S. frugiperda* (Harahap, 2019).

Petani untuk mengendalikan hama masih mengandalkan pestisida sintetik yang menunjukkan efek pengendalian relatif memuaskan, namun dampak negatif telah banyak dilaporkan baik terhadap pengguna, musuh alami dan resistensi hama. Sebagai alternatif penggunaan insektisida sintetik, maka penggunaan insektisida yang berasal dari tanaman (insektisida botani) merupakan suatu pilihan. Penggunaan insektisida botanis ini lebih aman karena tidak mencemari lingkungan (residu mudah terurai), biaya penggunaan relatif lebih murah. Selain itu pestisida nabati relatif lebih mudah dibuat dan didapat oleh petani dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas (Prakash and Rao, 1997). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati adalah tumbuhan *T. vogelii* (Leguminosae) atau biasa disebut tumbuhan kacang babi. Ekstrak biji dan daun *T. vogelii* memiliki kandungan senyawa rotenon yang menyebabkan gangguan fisiologis dan efek kematian terhadap OPT (Hendriwal, 2013).

Racun rotenone 15 kali lebih toksik dibanding dengan nikotin dan 25 kali lebih toksik dibanding dengan potassium ferrosianida. Rotenone bersifat racun

kontak dan racun perut, Racun kontak merupakan racun yang masuk kedalam tubuh hama lewat kulit dan ditransportasikan ke dalam seluruh tubuh hama sasaran. Hama akan mati jika bersentuhan langsung dengan senyawa kimia racun kontak tersebut sedangkan racun perut yaitu senyawa akan masuk kedalam tubuh hama kemudian bekerja menyerang sistem pencernaan. Racun tersebut diserap dinding saluran pencernaan makanan dan dibawa oleh cairan tubuh hama sasaran (Djojsumarta, 2008).

Pada penelitian Nenotek dan Ludji (2020) biji *T. vogelii* yang diperoleh melalui ekstraksi maserasi (perendaman sampel menggunakan pelarut organik) kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* memiliki efek racun perut dan racun kontak terhadap larva *Helicoverpa armigera* pada tanaman jagung di laboratorium, pada konsentrasi 1,50% menunjukkan hasil mortalitas tertinggi 86,67% pada metode racun perut dan racun kontak. Melihat potensi *T. vogelii* dalam mengendalikan *Helicoverpa armigera*, maka perlu di lanjutkan penelitian terhadap hama ulat grayak *S. frugiperda*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak biji kacang babi (*T. vogelii*) terhadap mortalitas hama *S. frugiperda* yang diuji dengan metode racun kontak dan racun perut.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Ada pengaruh konsentrasi ekstrak biji kacang babi (*T. vogelii*) terhadap mortalitas hama ulat grayak (*S. frugiperda*) yang diuji dengan metode racun kontak dan racun perut.

#### **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan ekstrak biji kacang babi (*T. vogelii*).
2. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ulat Grayak ( *Spodoptera frugiperda* )

Ulat grayak (*S. frugiperda*) merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina. Larva *S. frugiperda* dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, termasuk jagung, padi, sorgum, jiwawut, tebu, sayuran, dan kapas. *S. frugiperda* dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan apabila tidak ditangani dengan baik. Kepadatan rata-rata populasi 0,2-0,8 larva pertanaman dapat mengurangi hasil 5-20%. Hama ini memiliki beberapa generasi pertahun, imagonya dapat terbang hingga 100 km dalam satu malam (Nonci *et al.*, 2019). Adapun klasifikasi serangga ini adalah:

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Famili : Noctuidae  
Genus : Spodoptera  
Spesies : *Spodoptera frugiperda*

#### **Telur**

Imago betina *S. frugiperda* meletakkan telur dibagian atas atau bawah permukaan daun jagung. Telur diletakkan secara berkelompok seperti pada Gambar 2.1. Pada awalnya berwarna putih bening atau hijau pucat saat baru diletakkan, pada hari berikutnya berubah warna menjadi hijau kecoklatan, dan pada saat akan menetas berubah menjadi coklat, terkadang ditutupi dengan bulu-bulu halus yang berwarna putih hingga kecoklatan. Telur akan menetas dalam 2-3 hari (Nonci *et al.*, 2019).



Gambar 2.1 Kelompok telur *S. frugiperda*  
Foto: (Nonci *et al.*, 2019).

### **Larva**

Setelah telur menetas kemudian terbentuk larva instar 1 (neonatus) yang akan terpecah mencari tempat berlindung dan tempat makan. 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 (suhu dan kelembaban). Larva instar 3 hingga instar 6 yang paling mudah diidentifikasi terdapat pada Gambar 2.2. 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 2.2 Larva *S. frugiperda*  
Foto: (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 di Meksiko), 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 (CABI, 2017). Perkembangan pupa dapat berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul seperti pada Gambar 2.3 (Nonci *et al.*, 2019).



Pupa *S. frugiperda* Gambar 2.3  
Foto: (Nonci *et al.*, 2019).

## Imago

Pada gambar 2.4 imago memiliki lebar bentangan sayap antar 3-4 cm. Sayap bagian depan berwarna coklat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan. Imago hidup selama 2-3 minggu sebelum mati (Nonci *et al.*, 2019). Panjang tubuh imago jantan 1,6 cm dan lebar sayap 3,7 cm, dengan sayap depan bercak (coklat muda, abu-abu, jerami) dengan sel discal yang mengandung warna jerami pada tiga perempat area dan coklat tua pada seperempat area. Panjang tubuh imago betina adalah 1,7 cm dan lebar sayap 3,8 cm. Sayap depan berbintik-bintik (coklat tua, abu-abu), warna jerami dengan margin coklat gelap.



Gambar 2.4 Imago *S. frugiperda*  
Foto: (Nonci *et al.*, 2019).

## Gejala Serangan

*Sopodoptera frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara larva mengerek daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerakan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva *S. frugiperda* mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2. Perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. Larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan berat yang seringkali hanya

menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung. Kepadatan rata-rata populasi 0,2 - 0,8 larva per tanaman dapat mengurangi hasil 5 - 20% (Nonci *et al.*, 2019).

*Spodoptera frugiperda* juga dapat menyerang jagung muda dan tua serta kerusakan parah pada bunga jantan karena bunga jantan tanaman jagung tersebut terletak di titik tumbuh tanaman (Trisyono *et al.*, 2019).

## **2.2 Pengendalian *S. fruperda* pada Tanaman Jagung**

Prinsip pengendalian hama secara terpadu merupakan suatu cara pengendalian hama yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan ekosistem yang berwawasan lingkungan yang berkelanjutan masih menjadi alternatif utama dalam pengendalian. Oleh karena itu perlu dicari cara pengendalian yang efektif terhadap hama sasaran namun aman terhadap jasad bukan sasaran dan lingkungan. Salah satu alternatif yang memenuhi persyaratan tersebut adalah pestisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (pestisida nabati) (Kardinan dan Iskandar, 1999).

## **2.3 Peranan Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama**

Sumber utama pencemaran pada produk pertanian adalah bahan pestisida sintetik. Untuk mengurangi pencemaran itu, maka salah satu alternatifnya adalah meningkatkan penyediaan dan penggunaan pestisida yang ramah lingkungan, yaitu berupa pestisida nabati. Pestisida nabati tidak hanya mengandung satu jenis bahan aktif (*singleactive ingredient*), tetapi beberapa jenis bahan aktif (*multiple active ingredient*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis pestisida nabati cukup efektif terhadap beberapa jenis hama, baik hama di lapangan, rumah tangga (nyamuk dan lalat), maupun di gudang (Kardinan dan Iskandar, 1999).

Penggunaan ekstrak tumbuhan/tanaman sebagai salah satu sumber pestisida didasarkan atas pemikiran bahwa terdapat mekanisme pertahanan dari tumbuhan akibat interaksinya dengan serangga pemakan tumbuhan, salah satunya dihasilkan senyawa metabolit sekunder oleh tumbuhan yang bersifat sebagai penolak (*repellen*), penghambat (*antifeedant/feeding deterrent*), penghambat perkembangan (*oviposition repellent/deterrent*) dan sebagai bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat (Priyono, 1999).

Pestisida nabati merupakan bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan. Secara umum, pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas. Kerena terbuat dari bahan alami atau nabati, maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai (*bio-degradable*) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan, karena residu (sisa-sisa zat) mudah hilang (Pusat Penelitian dan Perkembangan Tanaman Perkebunan Bogor, 2011).

Pestisida nabati memiliki beberapa fungsi, antara lain : (1) *Repellen*, yaitu menolak kehadiran serangga, misalnya dengan aroma yang menyengat, (2). *Antifeedan*, mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot, (3). Merusak perkembangan telur, larva, dan pupa, (4). Menghambat reproduksi serangga betina, (5). Racun syaraf, (6). Mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga, (7). *Atraktan*, pemikat kehadiran serangga yang dapat dipakai pada perangkap serangga, (8). Mengendalikan pertumbuhan jamur dan bakteri (Pusat Penelitian dan Perkembangan Tanaman Perkebunan Bogor, 2011).

## 2.4 Potensi Tanaman *Tephrosia vogelii* sebagai Insektisida Botanis

*Tephrosia vogelii* (Fabaceae) adalah tanaman semak asli Afrika yang digunakan dalam skala kecil sebagai racun ikan, pestisida, tanaman naungan untuk pembibitan kopi, dan untuk keperluan lain (Hutchinson and Dalziel, 1958). Penggunaan pestisida berbahan aktif rotenon disarankan untuk tidak terkena perairan atau sungai di sekitar lahan pertanian, karena rotenon sangat beracun pada ikan. Untuk melarutkan senyawa rotenon sebaiknya menggunakan pelarut kloroform menurut Shepard (1951) kloroform merupakan solubilitas terbaik yang memiliki 47,2 solubilitas untuk melarutkan senyawa rotenon.

Bunga *T. vogelii* biasanya berwarna ungu dengan putih dan lebarnya sekitar 2,5 cm. Bunga-bunga ini berkembang biak pada ras kompak yang mekar selama periode 3 - 6 minggu mungkin ada 20 hingga 30 bunga per tanaman. Polong biasanya berisi 8 sampai 16 biji. Bunganya memiliki aroma yang samar tapi dapat menarik lebah untuk mendapatkan nektar dan serbuk sari (Gaskins *et al.*, 1997).

*Tephrosia vogelii* biosintesis rotenoid (isoflavonoid) yang sudah terkenal karena sifat insektisida dan oleh karena itu dapat digunakan sebagai pengendalian hama. Deguelin dan tephrosin adalah yang paling melimpah dan selanjutnya menunjukkan bahwa deguelin adalah senyawa yang paling penting karena tingkat bioaktivitasnya yang lebih tinggi terhadap serangga (Stevenson *et al.*, 2012)

Selain mengakibatkan kematian, fraksi/ekstrak yang aktif juga berpengaruh terhadap perkembangan larva dan fraksi heksananya juga memiliki efek *antifeedant* (penghambat makan). *Tephrosia vogelii* memiliki komponen aktif berupa rotenon dan senyawa rotenoid lain seperti deguelin, dan tefrosin

(Lambert dkk., 1993). Tefrosin diyakini sebagai produk oksidasi rotenon dan deguelin. Meskipun rotenon dianggap senyawa dari *T.vogelii* yang paling aktif (insektisida), ekstraktif yang lain juga memiliki keaktifan yang cukup (Matsumura, 1985).