DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Area Lahan Percobaan	47
2.	Bagan Tanaman Sampel	48
3.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 7 HST	49
4.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 14 HST	50
5.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 21 HST	51
6.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 28 HST	52
7.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 35 HST	53
8.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 42 HST	54
9.	Rataan Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (%) 49 HST	55
10.	Rataan Data Pengamatan Umur Berbunga (hari)	56
11.	Rataan Data Pengamatan Bobot Tongkol Per Tanaman (g)	57
12.	Dokumentasi Pembuatan Ekstrak Kacang Babi	58

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan bahan makanan pokok di Indonesia, yang memiliki peranan penting setelah padi. Dari seluruh kebutuhan jagung 50% diantaranya digunakan untuk pakan ternak (Larosa, 2014). Menurut BPS (2018) menyatakan bahwa produksi jagung di Sumatera Utara Tahun 2017 sebesar 1,7 juta ton/ha dan pada Tahun 2018 tidak mengalami peningkatan yaitu sebesar 1,7 juta ton/ha

Sistem perekonomian nasional menempatkan jagung sebagai penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan (Rustiani, 2015). Menurut Varina (2018), kebutuhan jagung nasional sebesar 21.108 ton pada tahun 2014 dan 21.154 ton pada tahun 2015 sedangkan nilai produksi dalam negeri baru mencapai 19.008 ton pada tahun 2014 dan 19.612 ton pada tahun 2015. Kondisi ini kurang menguntungkan terhadap laju permintaan jagung yang lebih tinggi (Badan Pusat Statistik, 2018).

Hama yang sering dijumpai menyerang tanaman jagung adalah ulat penggerek batang jagung, kutu daun, ulat penggerek tongkol, ulat grayak, lalat bibit, ulat tanah. Sedangkan penyakit yang sering muncul di tanaman jagung adalah bulai, karat, penyakit gosong, dan penyakit busuk tongkol yang dapat menurunkan produksi jagung. *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung pada fase pertumbuhan tanaman jagung mulia dari fase vegetatif sampai dengan fase generatif. *S. frugiperda* menyerang titik tumbuh tanaman yang mengakibatkan gagalnya pembentukan pucuk/daun muda tanaman. Stadia larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang sangat tinggi. Larva akan masuk ke bagian dalam tanaman dan aktif makan didalamnya, sehingga ketika populasi masih

sedikit akan sulit dideteksi. Pada stadia imago serangga ini merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (FAO dan CABI, 2019). Keberadaan *S. frugiperda* dapat dengan mudah dikenali dengan adanya kotoran bekas feses larva, daun yang berlubang dan rusak akibat aktivitas makannya (Susmawati, 2014).

Semenjak pertama kali *S. frugiperda* dilaporkan menyerang ladang jagung di bagian utara Pulau Sumatera, hama ini sekarang telah menyebar di beberapa daerah ladang jagung lainnya seperti Lampung serta di Jawa bagian barat dan Sulawesi (Trisyono *et.al*., 2019). Serangga hama ini telah dilaporkan menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan pada jagung di seluruh dunia, misalnya, Brasil (34% kehilangan hasil), Zimbabwe (11,57% kehilangan hasil) (Baudron *et al*., 2019), Kenya (lebih dari 30% kehilangan hasil) (Groote et al., 2020) dan India (33% kehilangan hasil) (Balla *et.al*., 2019).

Penyakit bulai menjadi bumerang bagi petani jagung karena dampak penyaklit bulai menyebabkan penurunan produksi, juga menimbulkan trauma bagi masyarakat untuk menanam jagung kembali. *Peronosclerospora spp.* Menyerang tanaman jagung yang masih muda dengan gejala lokal dan sistemik. Kerugian tersebut akan tetap terjadi selama kendala pengelolaan penyakit bulai belum teratasi antara lain keterbatasan teknologi pengendalian yang hanya bertumpu pada penggunaan varietas tanah dan fungisida (Suswanto, 2009).

Pengendalian hama yang dilakukan oleh petani sampai saat ini masih menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia secara berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, menimbulkan residu insektisida dan menimbulkan munculnya hama-hama sekunder. Berdasarkan beberapa dampak

negatif di atas perlu adanya penekanan penggunaan insektisida nabati. Kesadaran masyarakat terhadap dampak negatif dari bahan kimia sintetik telah mendorong banyak peneliti untuk beralih ke bahan-bahan tumbuhan penghasil senyawa beracun atau berperan sebagai insektisida nabati (Kuswanudin, 2005)

Tephrosia vogelii merupakan sumber insektisida botani yang potensial.Daun kacang babi, *T. vogelii*, dapat membunuh, menghambat makan, dan menolak larva pada beberapa jenis tanaman kususnya pada tanaman pangan dalam masa penyimpanan. Daun *T. vogelii* pada pengujian dengan metode efektifitas pada daun dan metode kontak dapat mengakibatkan kematian, memperlambat perkembangan larva, dan menghambat makan pada larva. Suatu hasil penelitian di Filipina menyatakan bahwa daun *T. vogelii* mengandung 5% rotenon. Ekstrak *T. vogelii* dapat menyebabkan kematian, menghambat makan, dan menolak larva *P. xylotella* (Morallo-Rejesus, 2010).

Bagian tanaman *T. vogelii* yang dapat digunakan sebagai insektisida adalah daun dan biji. Tanaman *T. vogelii* ada yang memiliki bunga berwarna ungu dan berwarna putih, tetapi sampai sekarang belum pernah ada laporan tentang perbedaan keaktifan daun dan biji *T. vogelii*, sehingga perlu dilakukan pengujian aktivitas insektisida yang terkait dengan hal tersebut (Morallo-Rejesus, 2009).

Hama mempunyai kemampuan untuk berkembang menjadi resistan terhadap insektisida, masalah resistansi hama terhadap insektisida dapat terjadi apabila petani menggunakan bahan aktif yang sama secara terus menerus sehingga dosis dan frekuensi penggunaan semakin meningkat (Udiarto dan Setiawati, 2007). Hal ini dapat terjadi apabila aplikasi dilakukan dengan interval yang terlalu rapat, namun aplikasi pestisida yang dilakukan dengan interval yang renggang

atau terlalu lama dapat mengakibatkan reaksi bahan aktif yang diaplikasikan menjadi lambat, sehingga hama akan datang kembali setelah pengaruh bahan aktif yang digunakan hilang.

Penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur *P. maydis* merupakan kendala dalam budidaya tanaman jagung. Gejala khas penyakit bulai pada tanaman jagung berupa klorotik memanjang sejajar tulang daun, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, pada pagi hari dapat terlihat lapisan tepung putih dibawah permukaan daun. Tanaman jagung yang terserang *P. maydis* dapat mengalami penurunan produksi sebesar 80%-100%. Hal ini dikarenakan tanaman jagung yang terserang *P. maydis* tidak dapat menghasilkan biji (Ridwan dkk., 2015).

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi ekstrak biji *Tephrosia vogelii* terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydi*) Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

Adanya pengaruh waktu aplikasi ekstrak biji *Tephrosia vogelii* terhadap intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dan Penyakit bulai (*Peronosclerospora maydi*) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan ekstrak biji *Tephrosia vogelii* pada tanaman jagung pipilan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim yang menyelesaikan satu siklus hidupnya selama 80-150 hari dengan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Subdivisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledoneae
Ordo	:	Poales
Famili	:	Poaceae
Genus	:	*Zea*
Spesies	:	*Zea mays* L. (Iriany, 2007).

2.2 Morfologi Tanaman Jagung

Akar

Perakaran tanaman jagung diawali dengan proses perkecambahan biji. Pertumbuhan kecambah biji jagung dimulai dengan akar kecambah (*radicle*), kemudian diikuti calon batang (*coleoptile*). Bersamaan dengan tumbuhnya radicle akan tumbuh pula akar primer (*seminal root*) yang muncul dari buku (nodia) terbawah. Selanjutnya, sekitar 10 hari setelah berkecambah akan tumbuh akar adventif (*fibrious root system*, akar serabut) yang muncul dari nodia (buku) di atasnya. Akar kecambah (*radicle*) dan akar primer (*seminal root*) tumbuhnya bersifat sementara, sedangkan akar adventif (*fibrious root system*) terus tumbuh selama tanaman jagung tetap hidup (Rukmana, 2010).

Batang

Batang jagung berbentuk silindris terdiri dari sejumlah ruas dan buku, memiliki tinggi yang berbeda-beda tergantung dari varietas serta lingkungan tempat tumbuh tanaman jagung. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin.Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1 m sampai 3 m, ada varietas yang dapat mencapai ketinggian 6 m (Izzah, 2009).

Daun

Daun jagung adalah daun sempurna, bentuknya memanjang, antara pelepah dan helai daun terdapat ligula, tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun.Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut (Muis, 2008).

Bunga

Jagung disebut tanaman berumah satu (monoceous) karena bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina (tongkol) muncul dari axillary apical tajuk.Bunga jantan (tassel) berkembang dari titik tumbuh apikal diujung tanaman. Rambut jagung (silk) adalah pemanjangan dari saluran stylar ovary yang matang pada tongkol. Penyerbukan pada jagung merupakan penyerbukan silang (*cross pollinated crop*) (Sunarti *et al.*, 2009).

Tongkol

Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot.Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah.Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap (Suprapto dan Marzuki, 2012).

Biji

Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovari atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu a. pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; b. endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan c. embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plamule, akar radikal, scutelum, dan koleoptil. Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas (Hardman dan Gunsolus, 2012).

2.3. Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pertumbuhan jagung dibedakan menjadi beberapa fase yaitu fase perkecambahan, pertumbuhan dan fase reproduktif. Proses perkecambahan benih jagung, mula-mula benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak yang diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Kemudian pada fase vegetatif, tanaman jagung mengalami fase V3-V5 (Jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah (Subekti *et al*., 2008).

Fase V6-V10 (Jumlah daun terbuka sempurna 6-10), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 18-35 hari setelah berkecambah.Titik tumbuh sudah diatas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya ditanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat.Pada fase ini

bakal bunga jantan (tassel) dan perkembangan tongkol dimulai (Lee, 2007).Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang lebih banyak, karena itu pemupukan pada fase ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan hara bagi tanaman.Fase V11-Vn (Jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir15-18), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 33-50 hari setelah berkecambah. Tanaman sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara.

Pada fase ini, kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol, dan bahkan akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol karena mengecilnya tongkol, yang akibatnya menurunkan hasil (Lee, 2007). Kekeringan pada fase ini juga akan memperlambat munculnya bunga betina (silking). Fase Tasseling (bunga jantan), biasanya berkisar antara 45-52 hari, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (silk/rambut tongkol).Tahap bunga jantan dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (pollen). Pada fase reproduktif, tanaman jagung mengalami berbagai fase seperti fase R1 (silking), fase R2 (blister), fase R3 (masak susu), fase R4 (dough), fase R5 (pengerasan biji), fase R6 (masak fisiologis).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Iklim

Tanaman jagung merupakan tanaman C4, dapat tumbuh baik pada daerah yang beriklim sedang hingga subtropik atau tropis yang basah dan di daerah yang terletak antara 0-500 LU hingga 0-400 LS. Untuk pertumbuhannya, tanaman

jagung dapat hidup baik pada suhu antara 26,5 – 29,5°C. Bila suhu diatas 29,5°C maka air tanah cepat menguap sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Sedangkan suhu dibawah 26,5°C akan mengurangi kegiatan respirasi (Budiman, 2016).

Jagung dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi (daerah pegunungan) dengan ketinggian 1000 meter atau lebih dari permukaan air laut (dpl). Jagung yang ditanam di daerah ketinggian kurang dari 800 meter dari permukaan air laut dapat memberikan hasil tinggi. Jagung termasuk tanaman yang membutuhkan air yang cukup banyak, terutama pada saat pertumbuhan awal, saat berbunga dan saat pengisian biji. Curah hujan yang dikehendaki 100-200 mm/bulan dengan curah hujan yang optimal adalah 1200-1500 mm/tahun (Barnito, 2009).

Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari. Intensitas sinar matahari sangat penting bagi tanaman, terutama dalam masa pertumbuhan. Sebaiknya tanaman jagung mendapatkan sinar matahari langsung, dengan demikian, hasil yang akan diperoleh akan maksimal. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat atau merana, produksi biji yang dihasilkan pun kurang baik (Bakkara, 2010).

Tanah

Tanah yang paling baik untuk tanaman jagung adalah tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus (bahan organik), bertekstur lempung atau lempung berdebu sampai lempung berpasir, struktur gembur, kaya akan humus karena tanaman jagung menghendaki aerase dan drainase yang baik. Tanah yang

kuat menahan air tidak baik untuk ditanami jagung karena pertumbuhan akarnya kurang baik atau akar-akarnya akan busuk (Wirosoedarmo, 2011).

Tanah yang baik mempunyai derajat keasaman tanah (pH) 5,0 – 7,5 serta kemiringan tanah kurang 8% (Rukmana dan Yudirachman, 2010). Penggunaan pupuk berlebihan secara terus-menerus dapat menyebabkan kesuburan tanah semakin rendah. Kesuburan tanah yang rendah menyebabkan tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan menurunkan pH tanah. Kesuburan tanah banyak dihubungkan orang dengan keadaan lapisan olahnya (top soil).Pada lapisan ini, biasanya sistem perakaran tanaman berkembang dengan baik, untuk itu, pengolahan tanah sebelum penanaman dan pengolahan tanah pada waktu pemeliharaan tanaman memegang peran penting bagi suburnya tanaman.Pada pengolahan tanah, perbandingan kandungan zat padat, cair dan udara di dalam lapisan olah menjadikan tanah gembur dan menguntungkan bagi pertumbuhan akar tanaman (Bintoro *et al*., 2000).

Tanaman jagung menghendaki tanah kaya unsur hara.Tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak (Wirosoedarmo, 2011).

2.5 Hama*Spodoptera frugiperda*

2.5.1 Klasifikasi *S. frugiperda*

CABI (2020) mengemukakan klasifikasi ulat grayak jagung/fall armyworm sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : *Spodopter*a

Species : *Spodoptera frugiperda*

2.5.2 Biologi *S. frugiperda*

Telur

S. frugiperda memiliki massa telur berwarna krem, abu-abu atau keputihan, dengan penutup seperti rambut, dan biasanya diletakkan di bagian bawah daun tetapi kadang-kadang di sisi atas daun ketika tidak sepenuhnya keluar dari siulan. Telur berwarna putih, merah muda atau hijau muda dan berbentuk bulat. Masa inkubasi telur hanya 2 – 3 hari selama kondisi hangat. Jumlah telur yang dihasilkan setiap imago betina rata-rata sekitar 1500 butir dan maksimum mencapai 2000 butir telur (Prasanna *et al*, 2018).

Larva

Larva *S. frugiperda* memiliki 6 instar. Instar terakhir memiliki tanda dan bercak yang khas, kepala gelap, dengan tanda berbentuk Y pucat terbalik di bagian depan. Masing-masing segmen tubuh ulat memiliki pola empat titik jika dilihat dari atas.Ia memiliki empat bintik hitam yang membentuk bujur sangkar pada segmen tubuh kedua hingga terakhir. Kulit larva tampak kasar tetapi halus saat disentuh. Larva *S. frugiperda* berukuran sedikit lebih pendek dari batang korek api (panjang 4-5 cm) (Nonci *et al*, 2019).

Pupa

Pupa umumnya memiliki ukuran panjang 15 mm dan berada 2-8 cm dalam tanah.Pupa berwarna coklat gelap, pupa sangat jarang ditemukan pada batang, namun jika tanah terlalu keras, dalam beberapa kasus, pupa juga dapat ditemukan di tongkol jagung. Lama stadia pupa adalah sekitar 8-9 hari selama musim panas, tetapi mencapai 20 hingga 30 hari selama musim dingin (FAO and CABI, 2019).

Imago

Imago memiliki lebar bentangan sayap antara 3-4 cm. Sayap bagian depan berwarna cokelat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan. Sayap imago jantan berbintik-bintik (coklat muda, abu-abu dan berwarna jerami) sedangkan betina berwarna coklat tanpa memiliki pola warna sayap (Noncy *et al*, 2019) Imago hidup selama 7-21 hari dengan rata-rata masa hidup 10 hari sebelum mati (Prasanna *et al*, 2018).

2.5.3 Gejala Serangan *S. frugiperda*

S. 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 gerekan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. 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).

Gejala yang sangat awal dari *S. frugiperda* adalah lubang kecil atau disebut "*Window Pane*". Larva grayak yang lebih besar memakan jaringan daun dalam jumlah besar sehingga mirip dengan kerusakan yang disebabkan belalang.

Larva juga biasanya ditemukan jauh di dalam lingkaran titik tumbuh. Di dalam tersebut, larva akan terlindungi dari aplikasi insektisida (Bessin, 2003).

2.5.4 Pengendalian Hama *S. frugiperda*

Pengendalian *S. frugiperda* yang dapat dilakukan adalah dengan cara mencari dan membunuh larva dan telur secara mekanis dengan dihancurkan dengan tangan. Beberapa petani di Amerika menggunakan abu, pasir, serbuk gergaji, dan tanah pada bagian daun muda yang masih menggulung untuk mengendalikan larva FAW. Abu, pasir, serbuk gergaji dapat mengeringkan larva.Tanah dapat mengandung nematoda entomopatogenik, virus NPV, atau bakteri seperti Bacillus sp. yang dapat membunuh larva FAW. Beberapa petani kecil di Amerika tengah juga menggunakan kapur, garam, dan sabun yang bersifat sangat basa (Nonci *et al*, 2019).

Beberapa parasitoid juga diketahui mampu mengendalikan *S. frugiperda* antara lain: *Trichogramma, Telenomus, Cotesia marginiventris Cresson, Archytas,Winthemia* dan *Lespesia*, sedangkan predator *S. frugiperda* yaitu golongan *Cecopet Doruluteipes* dan *Euborellia annulipes*, kumbang koksi *Coleomegilla maculata De Geer*, *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), semut, dan jenis burung (FAO, 2018).

2.6 Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung Pipilan

Penyakit bulai merupakan penyakit utama pada tanaman jagung yang menyerang daun dan dapat meluas ke seluruh bagian tanaman atau hanya menimbulkan gejala lokal (setempat). Penyakit ini disebabkan oleh jamuryaitu*Peronosclerosporamaydis* (Semangun,2004).

2.6.1 Klasifikasi Jamur *Peronosclerospora maydis*

Penyakit bulai pada tanaman jagung disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* (Smithand Renfro,1999). Jamur ini diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	:	Fungi
Divisio	:	Oomycota
Classis	:	Oomycetes
Ordo	:	Sclerosporales
Familia	:	Sclerosporaceae
Genus	:	*Peronosclerospora*
Species	:	*Peronosclerospora maydis*

2.6.2 Gejala Serangan Bulai

Menurut Semangun (2004), penyakit bulai dapat menimbulkan gejala sistemik yang meluas keseluruh bagian tanaman atau hanya menimbulkan gejala lokal (setempat). Gejala sistemik hanya terjadi bila jamur dari daun yang terinfeksi dapat mencapai titik tumbuh sehingga dapat menginfeksi semua daun yang dibentuk oleh titik tumbuh itu. Pada tanaman berumur 2-3 minggu, gejala berupa daun runcing dan kecil, kaku dan pertumbuhan batang terhambat, warna menguning, sisi bawah daun terdapat lapisan konidium cendawan warna putih. Selanjutnya ketika berumur 3-5 minggu, tanaman yang terserang mengalami gangguan pertumbuhan, daun berubah warna yang dimulai dari bagian pangkal daun, tongkol berubah bentuk dan isi pada tanaman dewasa, terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua.

2.6.3 Daur Hidup Penyakit Bulai

Jamur tidak dapat hidup secara saprofitik. Selain itu, jamur tidak membentuk ospora. Tidak terdapat tanda-tanda bahwa jamur bertahan dalam tanah. Penanaman di bekas pertanaman yang terserang berat dapat sehat sama sekali. Oleh karena itu jamur ini harus bertahan dari musim ke musim pada tanaman hidup. Jamur dapat terbawa dalam biji tanaman sakit. Namun ini hanya terjadi pada biji yang masih muda dan basah, pada jenis jagung yang rentan. Konidium terbentuk diwaktu malam pada waktu daun berembun dan konidium segera dipencarkan oleh angin. Oleh karena embun hanya terjadi bila udara tenang. Pada umumnya konidium tidak dapat terangkut jauh oleh angin. Konidium segera berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah yang akan mengadakan infeksi pada daun muda dari tanaman muda melalui stomata. Pembuluh kecambah membentuk apresorium di muka stomata ini (Semangun, 2004).

2.6.4 Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit Bulai

Penyakit bulai pada jagung biasanya lebih sering terjadi pada tanaman yang ditanam di dataran rendah. Infeksi terjadi jika kondisi lingkungan mendukung, seperti adanya air, baik air embun ataupun air hujan, serta kelembaban diatas 80% dan suhu udara rendah sekitar 24º - 26º C. Umur tanaman juga mempengaruhi terjadinya infeksi. Jamur penyebab penyakit bulai biasa menyerang tanaman berumur muda, atau sekitar 0-4 minggu setelah tanam. Semakin tua umur tanaman jagung, maka akan semakin tahan terhadap serangan jamur penyebab penyakit bulai (Semangun, 2004). Selain itu, tanaman inang juga menjadi factor perkembangan penyakit karena tanaman inang merupakan tempat

alternatif bagi jamur untuk meneruskan hidupnya sebagai contoh tanaman inang alternative dari *Peronosclerospora* sp. Adalah *Avenasativa* (oat), *Digitaria* spp. (jampang merah), *Euchlena* spp. (jagung liar), *Panicum* spp. (jewawut) dan *Pennisetum* spp. (rumput gajah) (Semangun, 2004).

2.6.5 Pengendalian Penyakit Bulai

Usaha pengendalian yang dapat dilakukan dalam pengelolaan penyakit ini antara lain penggunaan varietas tahan, periode bebas tanaman jagung terutama di daerah endemik bulai, sanitasi lingkungan pertanaman jagung, rotasi tanaman, dan terakhir penggunaan fungisida. Namun dalam kenyataannya, petani lebih sering menggunakan aplikasi fungisida sintetik. Penggunaan fungisida sintetik secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan resistensi pada penyebab penyakit bulai. Menurut Surtikanti (2012) pada awal tahun 2000an pada daerah-daerah tertentu, seperti di Jawa Timur dan Kalimantan Barat, penggunaan metalaksil sudah tidak efektif lagi.

Dampak negative penggunaan fungisida tersebut dapat dikurangi dengan upaya pengendalian penyakit bulai yang lebih ramah lingkungan. Penelitian Sekarsari, dkk. (2013) mengenai fungisida nabati menggunakan ekstrak daun tapak liman, ekstrak daun sirih dan ekstrak serai wangi efektif dalam menekan penyakit bulai pada tanaman jagung. Namun fungisida nabati tersebut harus membuat sendiri dan pembuatannya tidak mudah serta belum tersedia di pasaran. Cara yang lebih praktis yaitu dengan menggunakan agensia hayati seperti *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Coryne (*Corynebacterium*).

T. vogelii dapat digunakan sebagai pestisida nabati dengan cara menghaluskannya lalu mencampurkannya dengan air atau pelarut lain. Komponen

aktif yang terkandung pada *T. vogelii* yaitu tephrosin dan deguelin yang merupakan senyawa isomer dari rotenon (Kardinan, 2002). Suatu hasil penelitian di Filipina menyatakan bahwa *T. vogelii* mengandung 5% rotenon. Ekstrak daun *T. vogelii* dapat menyebabkan kematian, menghambat makan, dan menolak larva *P. xylostella* (Morallo-Rejesus, 1986 dalam Yuyun, 2011)

2.7 Tanaman Kacang Babi (*Tephrosia vogelii*)

2.7.1 Klasifikasi Tanaman Kacang Babi (*Tephrosia vogelii*)

Ordo	:	Fabales
Famili	:	Fabaceae
Genus	:	*Tephrosia*
Spesies	:	*Tephrosia vogelii*

2.7.2 Morfologi Tanaman Kacang Babi (*Tephrosia vogelii*)

T. vogelii merupakan tumbuhan perdu, tahunan, tumbuh tegak, bercabang banyak, dan dapat mencapai tinggi 3-5 meter.Daun *T. vogelii* berwarna hijau dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau. Biji *T. vogelii* kecil, keras, dan berwarna hitam.Selain itu, akar tunggang dan batang *T. vogelii* berwarna hijau berbentuk bulat berkayu. *T. vogelii* tumbuh baik pada ketinggian 350-1200 dpl. Pertumbuhannya cepat, mempunyai banyak daun, dan menghasilkan banyak biji. Tanaman ini mudah ditanam, yaitu dengan menaburkan biji dengan ukuran jarak tanam 1-2 m. Apabila tanaman muda dipangkas, maka akan tumbuh percabangan yang baik. *T. vogelii* tahan terhadap pemangkasan dan apabila dipangkas akantumbuh tunas-tunas baru sehingga pertumbuhan daunnya menjadi lebat.

Tanaman ini mudah dibudidayakan di berbagai ketinggian tempat dan tidak memerlukan pemeliharaan yang khusus (Kardinan, 2002).

2.8 Pengendalian Hama dan Penyakit dengan Pestisida Botani Kacang Babi

Pestisida nabati merupakan suatu pestisida yang dibuat dari tumbuh-tumbuhan yang residunya mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain tembakau, mimba, mindi, mahoni, srikaya, sirsak, tuba, dan juga berbagai jenis gulma (Samsudin, 2008).

Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman. Pestisida nabati memiliki berbagai fungsi seperti: Repelan atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifidan atau penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Gapoktan, 2009).

Daun *T. vogelii* dapat digunakan sebagai pestisida nabati dengan cara menghaluskannya lalu mencampurkannya dengan air atau pelarut lain. Komponen aktif yang terkandung pada daun *T. vogelii* yaitu Tephrosin dan deguelin yang merupakan senyawa isomer dari rotenon (Kardinan, 2002). Suatu hasil penelitian di Filipina menyatakan bahwa daun *T. vogelii* mengandung 5% rotenon. Ekstrak daun *T. vogelii* dapat menyebabkan kematian, menghambat makan, dan menolak larva *P. xylostella* (Morallo-Rejesus, 1986 dalam Yuyun, 2011).

Dampak penggunaan pestisida kimia yaitu dapat mencemari lingkungan dan kesehatan manusia disekitarnya, pestisida dapat mengurangi keragaman

hayati di dalam tanah, sedangkan pada tumbuhan juga dapat mengganggu pada proses peningkatan nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Maka dari akibat penggunaan pestisida kimia perlu dilakukan pengendalian menggunakan pestisida botanis (Marliah, 2012).

Interval aplikasi sangat menentukan efektifitas pestisida yang digunakan, aplikasi pestisida dengan interval yang terlalu rapat dan dilkakukan secara terus menerus apalagi aplikasi tersebut menggunakan bahan aktif yang sama dikhawatirkan dapat menimbulkan berbagai masalah yang serius. Hal ini dikarenakan sifat hama yang mempunyai kemampuan untuk berkembang menjadi resistan terhadap insektisida. Udiarto dan Setiawati, (2007) menyatakan bahwa masalah resistansi hama terhadap insektisida dapat terjadi apabila petani menggunakan bahan aktif yang sama secara terus menerus sehingga dosis dan frekuensi penggunaan semakin meningkat. Namun aplikasi pestisida yang dilakukan dengan interval yang terlalu lama memungkinkan reaksi bahan aktif yang diaplikasikan terhadap hama menjadi lambat, sehingga memungkinkan hama akan kembali setelah pengaruh bahan aktif yang digunakan hilang kemudian meletakkan telur, menetas dan menjadi nimfa baru.