

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Jagung manis merupakan salah satu tanaman pangan yang dikonsumsi dan sangat disukai oleh masyarakat Indonesia. Rakyat Indonesia menggolongkan jagung sebagai makanan pokok selain beras (nasi) dan kentang (Surtina, 2017).

Kendala dalam budidaya tanaman jagung yang menyebabkan rendahnya produktivitas antara lain adalah serangan hama dan penyakit. Hama yang sering dijumpai yang menyerang tanaman jagung adalah ulat penggerek batang jagung, kutu daun, ulat daun, ulat penggerek tongkol, ulat grayak, lalat bibit, ulat tanah. Sedangkan bulai, karat daun, penyakit gosong (Surtikanti, 2011).

Ulat grayak (*S. frugiferda*) merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada jagung (*Zea mays*. L) di Indonesia. Serangga ini berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera. Kerugian serangan hama bisa menimbulkan kehilangan hasil 80% bahkan menyebabkan tanaman mati jika tidak dikendalikan (Kementerian Pertanian, 2019).

Ulat grayak (*S. Frugiferda*) menyerang titik tumbuh tanaman jagung yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk/daun muda tanaman, larva memiliki kemampuan makan yang tinggi, larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi, imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (CABI, 2019).

Gulma siam yang juga biasa dikenal dengan krinyuh atau gulma putihan merupakan jenis gulma yang sangat sulit untuk dikendalikan (Zachariades *et al.*, 2009) dan menjadi permasalahan di berbagai lahan pertanian dan perkebunan (Muniappan & Bamba, 1999; Zachariades *et al.*, 2009). Bertolak belakang dengan peranannya sebagai gulma, ternyata gulma siam memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Beberapa laporan menyebutkan bahwa ekstrak gulma siam dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis hama seperti nematoda (*Meloidogyne incognita*) (Thoden *et al.*, 2007), *Spodoptera litura* (Utami, 2003) dan *Spodoptera exigua* (Haryati *et al.*, 2004). Gulma siam juga dilaporkan bersifat toksik terhadap beberapa hama gudang seperti *Sitophilus zeamais* (Bouda *et al.*, 2001), *S. Oryzae* dan *Tribolium castaneum* (Owusu, 2001). Lebih jauh, Matur & Davou (2007) melaporkan bahwa gulma siam juga bersifat toksik terhadap larva blackflies (*Simulium sp.*). Namun demikian, sampai saat ini belum ada laporan tentang pengaruh ekstrak gulma siam terhadap *Helopeltis spp.*, yang merupakan salah satu hama penting tanaman kakao (Ulpa M. 2008).

Pemanfaatan ekstrak daun gulma siam (*Chromolaena odorata L.*) sebagai pestisida nabati telah di uji cobakan pada beberapa jenis hama, antara lain pada ordo *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hemiptera* dan *Isoptera*. Variasi aktivitasnya bisa berupa efek insektisida atau repelen tergantung spesies serangganya. Adanya efek biocidal dari ekstrak *Chromolaena odorata L.* diduga karena peran dari satu atau beberapa senyawa-senyawa yang dikandungnya dalam gulma siam (*Chromolaena odorata L.*). Ekstrak daun gulma siam (*Chromolaena odorata L.*) bersifat toksik, karena mengandung senyawa metabolik sekunder yang mampu memberikan efek kronik pada ulat grayak (*Spodoptera*) (Utami, 2008).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian uji efektivitas gulma siam (*Chromolaena odorata* L) untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt).

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak gulma siam (*Chromolaena odorata*. L.) terhadap pengendalian hama ulat grayak pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt).

1.3 Hipotesis Penelitian

Adanya respon hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada pemberian ekstrak gulma siam (*Chromolaena odorata*. L.).

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis secara berlebihan.
- b. Untuk mengetahui respon hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dengan pengendalian menggunakan pestisida botanis.
- c. Untuk mengetahui keefektifan ekstrak gulma siam (*Chromolaena odorata*. L) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata Sturt*)

2.1.1 Taksonomi Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata Sturt*)



Gambar 2.1. Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata Sturt*)

Taksonomi tanaman jagung Menurut (Elda, *dkk* 2014) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays. L</i>

Selain itu jagung manis (*Zea mays. saccharata Sturt*) merupakan salah satu jenis jagung yang mempunyai kandungan gula yang tinggi. Biji jagung manis mengandung pada dan gula bebas sehingga memiliki rasa manis ketika baru dipanen. Rasa manis dapat bertahan selama dua hari dalam suhu ruangan karena gula yang berbentuk belum berubah menjadi pati. Banyak kultivar jagung

manisyang memiliki kandungan provitamin A (kriptosantin) yang tinggi, suatu pigmen karotenoid. Jagung manis umumnya dipanen setelah penyerbukan, dan biasanya ditandai dengan penampakan luar rambut yang mongering, keketatan klobot dan kekerasan tongkol ketika di genggam (Fithriyah *dkk*, 2016). Salah satu usaha dalam bidang pertanian adalah budidaya jagung manis.

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dikenal dengan nama sweet corn banyak dibudidayakan di Indonesia, rasanya yang manis di sebabkan oleh kandungan gula yang ada pada endosprem dan memiliki kandungan gizi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Suranto, 2015).

Jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Tongkol jagung kaya akan pentosa, yang dipakai sebagai bahan baku pembuatan furfural. Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi (Hartati, 2016).

Beberapa jenis hama yang diantaranya berstatus penting yaitu lalat bibit (*Atherigona. sp*), ulat tanah (*Agrothis sp*), lundi/uret (*Phylophaga hellen*), penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), (*Mythimna sp.*), (*Spodptera frugiferda*), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), dan wereng jagung (*Peregrinus maydis*) (Surtikanti, 2011).

2.1.2 Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata* Sturt)

a). Akar

Akar jagung terdiri dari tiga bagian yaitu :

- Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal

akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan akar akan berhenti pada fase 3.

- Akar adventif adalah akar yang berkembang dari buku di ujung mesokotil menjadi akar serabut tebal.
- Akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah (Elda, *dkk.*, 2014).

b). Batang

Batang jagung berbentuk silindris, tidak bercabang, dan terdiri dari sejumlah ruas dan buku ruas yang terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol atau buah (Elda, *dkk.*, 2014)

c). Daun

Daun jagung bentuknya memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Umumnya jumlah daun terdiri dari 8-48 helain. Antara pelepah dan heli daun terdapat ligula (lidah daun) (Elda, *dkk.*, 2014).

d). Bunga

Bunga jagung tergolong bunga tidak lengkap, karena bunga jantan dan betina tidak terdapat dalam satu bunga. Bunga jantan terletak dipucuk ditandai dengan adanya rambut dan bunga betina terletak di ketiak daun dan akan mengeluarkan stil dan stigma (Elda, *dkk.*, 2014).

e). Biji

Biji jagung tersusun rapi pada tongkol. Dalam satu tongkol terdapat 200-400 biji. Biji jagung terdiri dari tiga bagian. Bagian kedua yaitu endosperm yang merupakan cadangan makanan biji (Elda, *dkk.*, 2014).

f). Tongkol

Tongkol jagung adalah bagian dalam organ betina tempatnya bulir duduk menempel (Elda, *dkk.*, 2014).

2.2 Kandungan Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata Sturt*)

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*) mempunyai kandungan vitamin A, B, C, E mineral dan berkarbohidrat. Karbohidrat gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida dan pati. Kadar gula jagung manis tertinggi pada varietas Bonanza dan Master Sweet. Nilai kandungan gula yang sangat tinggi pada jagung manis tersebut dipengaruhi oleh faktor gen pengendalian rasa manis dalam bijinya jagung (Kiki, 2019)

Umumnya umur panen jagung manis adalah 70-85 hari setelah tanam di dataran menengah dan 60-70 hari setelah tanam di dataran rendah. Menurut Rukmana (1997) umur panen jagung manis sangat pendek yaitu 60 – 70 hari setelah tanam. Umur panen sangat berpengaruh terhadap persentase bagian yang dapat dimakan (edible portion). Mutu jagung manis yang dipanen terlalu awal bijinya lebih kecil, sehingga bagian yang dapat dimakan lebih rendah. Sedangkan jagung yang dipanen terlambat akan berdampak dengan berkurangnya kemanisannya dan biji jagung teksturnya menjadi lebih keras. Kualitas jagung manis ditentukan oleh adanya kandungan gula yang dikandung oleh biji jagung manis. Pemanenan terlambat menyebabkan biji jagung manis menjadi keriput, hal tersebut disebabkan oleh perubahan gula menjadi pati. (Kiki, 2019).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Curah hujan ideal sekitar 85-200 mm/bulan dan harus merata. Pada fase pembungaan dan pengisian biji perlu mendapatkan cukup air. Sebaiknya di tanaman

di awal musim hujan atau menjelang musim kemarau. Membutuhkan sinar matahari, taaman yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang tidak optimal. Suhu optimum antara 23°C-30°C. pH tanah antara 5,6-7,5. Ketersediaan air yang baik, kemiringan tempat kurang lebih dari 8%, ketinggian tempat antara 1000-1800 m dpl, dengan ketinggian optimum antara 50-600 m dpl (Iskandar, 2010).

2.4 Ulat Grayak (*Spodoptera frugiferda*)

2.4.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*Spodoptera frugiferda*)



Gambar 2.2. Ulat Grayak (*Spodoptera frugiferda*)

Klasifikasi ulat grayak (*S. frugiferda*.) adalah sebagai berikut :

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

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) termasuk dalam ordo Lepidoptera. Hama ini merupakan hama yang bersifat polifag, sehingga hama ini agak sulit dikendalikan. Gejala serangan dari ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) ini dimulai dari tahap larva, dimana larva yang masih muda dapat mengganggu dan dapat merusak daun sehingga meninggalkan bekas sisa-sisa epidermis bagian atas (transparan) dan tulang daun. Larva instar lanjut merusak tulang daun, dan dapat menyebabkan tanaman kehabisan daun (Miftakhul, 2018)

Ulat grayak bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman, yaitu kedelai, cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang tanah, kangkung, bayam, pisang dan tanaman hias. Hama ini tersebar luas di daerah beriklim panas dan lembab dari subtropis sampai tropis. Ulat grayak tersebar luas di Asia, Pasifik dan Australia. Di Indonesia, hama ini terutama menyebar di Nangroe Aceh Darussalam, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah (Nur Musyahadah, 2015).

Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pematangan pucuk/daun muda tanaman jagung. Larva ini memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk kedalam bagian tanaman, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang sangat tinggi. Larva ini memiliki kemampuan makan yang tinggi. (Ahmad Arifin. 2020)

2.4.2 Biologi *S. frugiferda*

a. Telur

Telur berbentuk bulat (diameter 0,75 mm) : berwarna hijau pada saat oviposisi dan menjadi coklat muda sebelum eklosi. Telur mentas membutuhkan 2-3 hari (20-30 °C). Telur biasanya diletakkan dalam kelompok sekitar 150-200 telur yang diletakkan dalam dua hingga empat lapisan di permukaan daun. Massa telur biasanya ditutupi dengan lapisan pelindung, seperti abu-abu-merah muda (setae) dari dari abdomen imago betina. Hingga 1000 telur dapat diletakkan oleh setiap betina (Crumb,1956).

b. Larva

Larva berwarna hijau muda sampai coklat tua dengan garis memanjang. Pada instar keenam, larva panjangnya 3-4 cm. Larva memiliki delapan proleg dan sepasang proleg pada segmen abdominal terakhir. Saat menetas larva berwarna hijau dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik, dan ketika tumbuh tetap berwarna hijau atau menjadi coklat kecoklatan dan memiliki garis punggung hitam dan garis-garis spiral. Larva besar dicirikan oleh bentuk Y terbalik berwarna kuning di kepala, pinacula punggung hitam dengan setae primer panjang (dua setiap sisi setiap segmen dalam zona punggung pucat) dan empat bintik hitam pada segmen abdomen terakhir. Biasanya ada enam instar larva, kadang-kadang lima (Crumb,1956).

c. Pupa

Pupa lebih pendek dari larva dewasa (1,3-1,5 cm pada jantan dan 1,6-1,7 cm pada betina di Meksiko), dan berwarna coklat mengkilap. 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. Imago betina Panjang tubuh imago betina adalah 1,7 cm dan lebar sayap 3,8 cm, sayap depan berbintik (coklat tua, abu-abu), warna jerami dengan margin coklat gelap (Crumb,1956).

2.5 Tumbuhan Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.)

2.5.1 Klasifikasi Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.)



Gambar 2.3 Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.)

Sistematika Tumbuhan Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.)

menurut (Bayu, 2020) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Chromolaena</i> DC.
Spesies	: <i>Chromolaena odorata</i> (L.)

Salah satu alternatif sebagai sumber bahan organik yang potensial adalah gulma siam (*Chromolaena odorata L.*). Gulma siam (*Chromolaena odorata L.*) cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik karena produksi biomasnya tinggi. Pada umur 6 bulan *Chromolaena odorata L.* dapat menghasilkan biomassa sebesar 11,2 ton/ha, dan setelah umur 3 tahun mampu menghasilkan biomassa sebesar 27,7 ton/ha (Kastono, 2005).

Gulma Siam (*C. odorata*) adalah tanaman gulma berkhasiat yang tergolong dalam famili *Astereaceae*. Tanaman ini tidak populer di Indonesia karena merupakan tumbuhan liar, sehingga pemanfaatannya kurang optimal di kalangan masyarakat (Irma *et al.*, 2016). Tumbuhan liar atau gulma siam memiliki perkembangan sangat cepat, dengan demikian dianggap merugikan bagi tanaman lainnya karena menghalangi pertumbuhan dan pembentukan tanaman di sekitarnya (Nurhasbah *et al.*, 2017). Daun gulma siam mengandung beberapa senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid dan saponin. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman kirinyuh (*C. odorata*) dapat digunakan sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama karena memberikan bau menusuk dan rasa pahit yang bersifat toksik bagi serangga (Saenong, 2019).

Senyawa pyrrolizidine alkaloids merupakan salah satu senyawa organik heterosiklik khusus yang terkandung dalam tumbuhan *C. odorata* sebagai protoxins tidak berbahaya, sedangkan dalam saluran pencernaan hama akan direduksi menjadi amina berbahaya bersifat racun. Senyawa ini memegang peranan penting dalam menekan perkembangan hama secara efektif karena memiliki toksisitas tinggi dengan cara diinduksi oleh aktivitas metabolik yang menyebabkan aktivitas makan menurun (Seremet *et al.*, 2018). Flavonoid juga bersifat sebagai penolak

makan bagi serangga. Senyawa ini masuk ke saluran pencernaan melalui makanan dan mengganggu sistem pencernaan larva sehingga menyebabkan kematian (Batubara *et al*, 2012), senyawa tersebut juga mengakibatkan kelemahan saraf perasa pada mulut serangga sehingga larva akan kehilangan selera makan karena tidak dapat mengetahui makanannya. Senyawa flavonoid juga mempengaruhi mekanisme kerja sistem pernapasan larva melalui trakea yang berfungsi sebagai inhibitor sistem pernapasan dan menyebabkan kematian yang pada hama tersebut (Syah *et al* 2016).

Berdasarkan penelitian Febrianti dan Rahayu (2012), alkaloid dan tanin berperan sebagai racun perut serta antifeedant yang menghambat nafsu makan serangga. Senyawa lain seperti triterpenoid memiliki sifat penolak kehadiran serangga (*repellent*) dan racun perut (Fauziah *et al.*, 2017), saponin juga termasuk racun perut bersifat sitotoksik dan hemolitik yang meningkatkan permeabilitas biomembran sehingga dapat mengiritasi mukosa saluran pencernaan. Di samping itu, saponin juga berperan sebagai racun kontak yang masuk melalui epikutikula ke dalam jaringan di bawah integument dan menuju organ sasaran. Senyawa ini mengakibatkan kerusakan pada lapisan lilin kutikula sehingga larva akan kehilangan banyak air (Liem *et al.*, 2013), saponin juga menghambat perkembangan larva terutama pada tiga hormon utama diantaranya hormon otak yang mengganggu sistem saraf, hormon ecdison yang mengganggu pergantian kulit dan hormon juvenile yang menghambat pertumbuhan, hormon yang tidak berkembang akan menurunkan keberhasilan metamorphosis dan berujung pada kematian hama tersebut (Wiratno *et al.* 2019).

2.5.2 Uraian Tumbuhan Gulma Siam

Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L) merupakan tumbuhan yang hidup di daerah tropis maupun sub tropis, yang tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan baik dan apabila mendapat cahaya matahari yang cukup maka akan tumbuh lebih baik lagi. Organ utama yang paling banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit adalah bagian daun. Daun gulma siam (*Chromolaena odorata* L) menghasilkan minyak essensial yang mengandung cadinena, α -pinena, β -cariofillena, camphora, dan isomer candinol, serta daun (*Chromolaena odorata* L) mengandung beberapa senyawa utama seperti saponin, fenol, tanin, steroid dan flavonoid (Bayu Andika. 2020).

Tumbuhan *Chromolaena odorata* L memiliki ciri tumbuhan herba bertahun, semak abadi, tinggi 1,5-2,0 m, kadang-kadang ketinggian dapat mencapai maksimum 6 m (sebagai pemanjat tanaman lain), batang lurus, bernas, rapuh dan mudah bercabang, memiliki tiga daun, daun berbentuk segitiga bulat telur, dan memiliki akar pendek yang dangkal, semak berkayu yang dapat berkembang dengan cepat, gulma ini merupakan pesaing agresif dan memiliki efek allelopati *Chromolaena odorata* L telah dinominasikan sebagai spesies penyerbu terburuk di dunia oleh Persatuan Internasional untuk Conservation of Nature pada tanaman gulma siam (Bayu Andika. 2020).

2.5.3 Nama Daerah

Di Indonesia selain dikenal dengan nama Gulma Siam dapat juga disebutkan dengan nama : tekelan, Aceh : sikhohkhoh, seurapok, Sumatera Utara : lenga-lenga. Makassar : laruna, kopasanda, Sunda : Kirinyu dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Siam Weed, Malaysia: pokok kapal terbang. Penyebaran Gulma Siam

awalnya diketahui berasal dari Amerika Selatan dan Tengah, kemudian menyebar ke daerah tropis Asia, Afrika, dan Indonesia (Bayu Andika . 2020)

2.5.4 Morfologi Gulma Siam

Tumbuhan kirinyu memiliki bentuk daun oval dan bagian bawahnya lebih lebar, makin ke ujung makin runcing. Panjang daun 6–10 cm dan lebarnya 3–6 cm. Tepi daun bergerigi, menghadap ke pangkal, letaknya berhadapan. Karangan bunga terletak di ujung cabang (terminal), dan setiap karangan terdiri atas 20–35 bunga. Warna bunga pada saat muda kebiruan, semakin tua menjadi cokelat. Waktu berbunga serentak pada musim kemarau selama 3–4 minggu. Pada saat biji masak, tumbuhan akan mengering kemudian bijinya pecah dan terbang terbawa angin. Kurang lebih satu bulan setelah awal musim hujan, potongan batang, cabang, dan pangkal batang akan bertunas kembali. Biji-biji yang jatuh ke tanah juga mulai berkecambah sehingga dalam waktu dua bulan berikutnya, kecambah dan tunas-tunas telah terlihat mendominasi suatu area (Prawiradiputra, 2007)