

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman sereal yang strategis dan memiliki nilai ekonomis serta berpeluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan (Purwanto, 2008). Salah satu penyebab rendahnya hasil tanaman jagung adalah kehadiran gulma pada tanaman jagung tersebut.

Keberadaan gulma dalam siklus hidup tanaman dapat mempengaruhi hasil panen. Pengaruh negatif gulma terhadap tanaman terjadi karena adanya persaingan memperebutkan unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Prinsip utama dalam pengendalian gulma ialah menekan populasi gulma sebelum menurunkan hasil tanaman. Gulma yang dibiarkan tanpa pengendalian pada jagung dapat menurunkan hasil 20-80% (Bilman, 2011). Purba (2011) mengemukakan bahwa kehilangan hasil akibat gulma rata-rata 10% (15% di daerah tropis) dan gulma umum menurunkan hasil sampai 31% pada tanaman jagung.

Menurut Fadhy dan Tabri (2007) pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara mekanis seperti membabat, membakar, menggenangi, penggunaan mulsa, menggunakan musuh alami dan secara kimia dengan menggunakan herbisida. Teknik pengendalian gulma tersebut masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan. Pengendalian yang sering dilakukan petani saat ini adalah secara kimia dengan herbisida.

Bahan aktif yang dikembangkan untuk herbisida yang dapat digunakan dalam mengendalikan gulma pada tanaman jagung antara lain *Florpirauksifen-benzil*, *Mesotrion+atrazin*, *Atrazin+mesotrion*, *Atrazin*, dan *Topramezon+atrazin*. Menurut Rini (2020), herbisida berbahan aktif *Florpirauksifen-benzil* lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan gulma berdaun lebar di pertanaman padi sawah. Menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2010) pencampuran herbisida berbahan aktif *Atrazin* dan *Mesotrion* dapat mengendalikan gulma berdaun lebar

dan rerumputan yang diaplikasikan sebelum dan sesudah gulma tumbuh pada tanaman jagung. Zami et al (2021) herbisida *Atrazin* mampu mengendalikan gulma berdaun lebar pada dosis 1,20 -3,00 kg/ha pada 3 MSA dan 6 MSA, sedangkan pada dosis 1,80 – 3,00 kg/ha mampu mengendalikan gulma golongan rumput hingga 6 MSA. Pencampuran herbisida berbahan aktif *Atrazin + Topramezon* merupakan campuran bersifat sinergis (Sembodo et al., 2021)

Penggunaan herbisida secara terus menerus serta dengan dosis yang salah dapat memicu timbulnya resistensi bagi gulma, sehingga sangat perlu dilakukan evaluasi mengenai keefektifan berbagai bahan aktif herbisida.

1.2 Tujuan

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir (TA) ini adalah menentukan herbisida yang efektif untuk mengendalikan gulma pada tanaman jagung.

1.3 Kontribusi

Percobaan tentang efektivitas herbisida terhadap gulma pada tanaman jagung, diharapkan petani mampu memilih produk yang memiliki bahan aktif dengan tingkat keefektifan terhadap gulma yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Jagung

Jagung (*Zea mays L.*) adalah tanaman semusim yang mempunyai batang tunggal meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Tanaman jagung (*Zea mays L.*) dalam sistematika tumbuhan dimasukkan dalam klasifikasi sebagai berikut (Warisno, 1998) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae (Graminae)
Genus	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays L.</i>

Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut, terdiri dari satu batang utama, terbagi menjadi ruas-ruas yang dapat mencapai ketinggian 2 - 3 m pada varietas tertentu. Daun terdiri dari tangkai daun (pelepah daun), lidah daun, tulang daun induk. Jagung merupakan tanaman tropis yang tumbuh hingga berbunga, membutuhkan air yang cukup dan tersebar merata. Hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan jagung mampu menghasilkan hasil yang tinggi (Izzah, 2009).

Tanaman jagung memiliki akar serabut dengan tiga jenis akar, yaitu akar seminalis yang tumbuh dari radikula dan embrio, akar adventif yang tumbuh dari buku bawah, dan akar udara (*brace root*). Batang jagung berbentuk silinder dan terdiri dari sejumlah ruas dan buku, dengan panjang yang bervariasi tergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh.

Suhu optimum untuk pertumbuhan jagung adalah 20-26 C dengan curah hujan 500-1500 mm per tahun. Dalam proses perkecambahan benih jagung membutuhkan suhu yang sesuai sekitar 30 C. Jagung dapat tumbuh di semua jenis tanah, tanah berpasir maupun tanah liat berat (Izzah, 2009).

Menurut Warisno (1998), jagung (*Zea mays*) umumnya terdiri dari akar, batang, anakan, daun dan bunga. Akar jagung seperti halnya jenis rumput-rumputan lainnya, akar jagung juga dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi tanah yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akar pada tanaman jagung terdiri dari akar primer, sekunder dan adventif.

Batang tanaman jagung berbentuk bulat, silindris dan tidak berongga seperti batang tanaman padi, tetapi padat dan mengandung berkas pembuluh sehingga memperkuat berdirinya batang. Tinggi rata-rata tanaman jagung adalah 1,5-2,5 meter di atas permukaan tanah (Warisno, 1998).

Anakan jagung dapat terbentuk pada nodia yang terletak di bawah tanah karena terdapat mata ruas yang dorman, anakan ini dapat tumbuh jika kondisi lingkungan memenuhi syarat, misalnya kandungan lengas tanah yang tinggi. Daun tanaman jagung berbentuk pita atau garis memanjang. Antara pelepah dan helaian daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan tulang daun induk. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berbulu (Warisno, 1998).

Bunga jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman (*monoecious*). Setiap bunga memiliki struktur bunga yang khas dari suku Poaceae, yang disebut floret. Pada jagung, kedua floret dibatasi oleh sepasang glumae (tunggal: gulma). Bunga jantan tumbuh di pucuk tanaman, berupa karangan bunga (*inflorescence*). Serbuk sari kuning dan aromanya khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol. Tongkol tumbuh dari buku, di antara batang dan daun. Pada umumnya satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki beberapa bunga betina (Warisno, 1998).

Biji jagung terletak dan berkembang pada tongkol jagung. Letak biji jagung dibagi menjadi 3 tempat, yaitu: 20% bagian pangkal, 60% bagian tengah dan 20% bagian ujung tongkol. Pada umumnya biji yang digunakan sebagai benih hanya bagian tengah biji yang digunakan yaitu sekitar 60%, sedangkan bagian pangkal dan ujung 20% digunakan sebagai bahan konsumsi (Warisno, 1998).

Biji dari tongkol jagung bervariasi dalam ukuran, berat dan bentuk. Variasi ini disebabkan oleh waktu terjadinya fertilisasi yang tergantung pada posisi biji pada tongkolnya. Biji yang berada sekitar satu atau dua inci dari pangkal adalah yang pertama terbentuk. Pembentukan biji akan berlanjut hingga ujung tongkolnya. Biji di ujung tongkol baru terbentuk empat sampai enam hari setelah biji di pangkal terbentuk (Azrai, 2003).

Menurut Saenong (2004), pada jagung, bobot biji jagung berkorelasi dengan ukuran biji. Biji besar dengan berat 1000 butir adalah 283,87-298,83 g, sedangkan biji kecil memiliki berat 219,20-239,17 g. Hasil penelitian Sudaryono et al. (1990) pada benih padi, menunjukkan bahwa daya berkecambah dan vigor benih padi lebih tinggi pada kelompok benih dengan berat jenis lebih besar dibandingkan dengan benih berukuran kecil.

Tongkol pada jagung merupakan bagian dalam organ betina tempat bulir menempel. Istilah ini juga digunakan untuk menyebut seluruh bagian jagung betina (buah jagung). Tongkol dibungkus kelobot (kulit jagung). Secara morfologi, tongkol jagung merupakan tangkai utama dari malai yang dimodifikasi. Malai organ jantan pada jagung dapat menghasilkan bulir pada kondisi tertentu. Tongkol jagung muda, disebut juga babycorn, dapat dimakan dan dijadikan sayuran. Tongkol tua ringan tapi kuat, dan menjadi sumber furfural, sejenis monosakarida dengan lima atom karbon (Efendi, 2010).

Biji Jagung (*Zea mays* L.) terdiri dari dua bagian yaitu embrio dan endosperm. Embrio adalah tumbuhan baru yang terjadi dari penyatuan gamet jantan dan betina dalam suatu proses fertilisasi. Embrio yang telah berkembang sempurna akan terdiri dari struktur berikut: epikotil (calon tunas), hipokotil (calon akar), dan kotiledon (calon daun) (Sutopo, 2004). Setiap biji yang sangat muda dan sedang tumbuh selalu terdiri dari 3 bagian yaitu embrio, kulit biji dan endosperm. Pada jagung, endosperma adalah bagian terbesar. Endosperma dapat didefinisikan sebagai jaringan penyimpan cadangan makanan. Endosperma dan embrio ditutupi oleh kulit biji. Kulit biji terbentuk dari integumen bakal biji (Kamil, 1979).

2.2 Gulma pada Tanaman Jagung

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada waktu dan tempat yang tidak tepat atau tumbuhan yang tumbuh dan tidak dikehendaki. Masalah gulma sebenarnya merupakan masalah penting dalam usaha pertanian, namun tidak mendapat perhatian seperti hama atau penyakit tanaman lainnya. Hal ini dikarenakan kerugian yang diakibatkan oleh gulma tidak langsung terlihat, tetapi justru sangat mengurangi hasil panen (Moenandir, 1993).

2.3 Pengendalian Gulma di Pertanaman Jagung

Pengendalian adalah mengurangi sebagian dari populasi gulma yang tumbuh agar tidak merugikan baik secara ekonomis maupun ekologis terhadap tanaman pokok. Sedangkan tindakan pemberantasan hanya ditujukan pada gulma yang sangat merugikan dan hanya terbatas pada tempat-tempat tertentu saja (Anonimus., 1976). Pengendalian gulma pada tanaman jagung dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain : 1) Pengendalian gulma dengan tangan; 2) Pengendalian secara mekanik yaitu dengan menggunakan alat-alat sederhana seperti sabit maupun dengan alat yang lebih modern ; 3) Pengendalian secara kultur teknik yaitu cara pengendalian yang ditujukan kepada perbaikan lingkungan tempat tumbuh tanaman seperti mengatur pengairannya dengan baik ; 4) pengendalian secara biologis yaitu dengan menggunakan ternak seperti itik; 5) pengendalian yang bersifat kimiawi yaitu dengan menggunakan herbisida yang bersifat selektif ; dan 6) Pengendalian secara terpadu yaitu dengan mengkombinasikan beberapa cara yang telah disebutkan tadi dengan harapan memperoleh hasil yang lebih baik seperti penyemprotan dengan herbisida dilanjutkan dengan penyiangan dengan tangan dengan tujuan agar gulma tidak mati karena penggunaan herbisida tersebut dapat dihilangkan dengan mencabutnya dengan tangan.

2.4 Herbisida

2.4.1 *Florpirauksifen-benzil*

Florpyrauxifen-benzil kurang efektif terhadap beberapa jenis gulma rumputan dan efektif terhadap gulma berdaun lebar. Gejala-gejala yang terjadi pada jaringan tanaman yang terkendali *Florpyrauxifen-benzil* adalah pembengkakan pada jaringan tanaman yang diikuti oleh nekrosis dan kematian pada tanaman. (Corteva AgroScience, 2009).

Florpyrauxifen-benzil merupakan molekul baru dari gugus kimia Rinskor, sebuah kelas kimia baru auksin sintetik yang ditandai dengan afinitas tinggi untuk mengikat reseptor spesifik yang dibedakan dari auksin sintetis jenis lainnya, serta fleksibilitas dan efektivitasnya pada tingkat zat aktif yang rendah serta memiliki residu dan persistensi yang singkat dalam tanah. *Florpyrauxifen-benzil* adalah herbisida sistemik dengan spektrum luas, dan merupakan herbisida pasca-tumbuh yang dapat mengendalikan gulma berdaun lebar. Herbisida *Florpirauksifen-benzil* lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan gulma berdaun lebar di pertanaman padi sawah dengan dosis 5 ml/l sudah mampu mengendalikan gulma daun lebar pada hari ke 5 setelah aplikasi (Rini, 2020).

2.4.2 *Mesotrion+atrazin*

Menurut Tomlin (2011) herbisida *Atrazin* adalah herbisida pratumbuh yang bersifat selektif untuk tanaman jagung, sehingga dapat diaplikasikan tanpa meracuni tanaman. Herbisida *Mesotrion* efektif terhadap spesies yang resisten terhadap herbisida triazin dan herbisida penghambat ALS (*Acetolactate synthase*). Secara umum mesotrion bertindak sebagai penghambat pigmen (Hanh dan Stachowski). Herbisida dengan kandungan bahan aktif *Mesotrion* adalah herbisida sistemik pra tumbuh dan purna tumbuh untuk mengendalikan gulma golongan dikotil. Penggunaan herbisida *Mesotrion* dapat dicampurkan dengan herbisida *Atrazin* untuk meningkatkan efektifitasnya, dimana telah dilaporkan kedua herbisida ini memiliki hubungan yang sinergis (Sutanto, 2002 dalam Hardiastuti dan Metusala, 2009). Menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2010) pencampuran herbisida ini dapat mengendalikan gulma berdaun lebar dan rerumputan yang diaplikasikan sebelum dan sesudah tumbuh gulma pada tanaman jagung.

2.4.3 Atrazin

Menurut Topp *et al.* (2000), herbisida *Atrazin* merupakan senyawa yang mengandung enam unsur dalam rantai cincinnya dengan lima atom nitrogen. Bouqard *et al.* (1997) menyatakan bahwa herbisida *Atrazin* digunakan secara luas diseluruh dunia sebagai kontrol selektif terhadap rumput-rumputan liar yang berdaun lebar. Herbisida *Atrazin* ini biasanya digunakan pada peringkat pra-tanam, pra-tumbuh, atau pasca tumbuh tetapi sebelum kecambah gulma mencapai tinggi tidak lebih dari 3,8 cm. Zami *et al.* (2021) herbisida *Atrazin* mampu mengendalikan gulma berdaun lebar pada dosis 1,20 -3,00 kg/ha pada 3 MSA dan 6 MSA, sedangkan pada dosis 1,80 – 3,00 kg/ha mampu mengendalikan gulma golongan rumput hingga 6 MSA.

2.4.4 Atrazin+mesotrion

Herbisida *Atrazin* merupakan salah satu herbisida yang termasuk dalam golongan triazin. Herbisida ini dapat diaplikasikan baik secara pra tumbuh maupun pasca tumbuh. Cara kerja herbisida jenis ini yaitu akan masuk melalui akar lalu diserap oleh xylem bersama air, kemudian herbisida atrazin bekerja menghambat transpor elektron pada fotosistem II. Keracunan gulma pada herbisida *Atrazin* yang sudah diaplikasikan akan teracuni ditandai dengan gejala klorosis dimulai dari tepian daun hingga mengalami kematian (Hasanudin, 2013).

Mesotrion merupakan herbisida baru dalam golongan triketon. Herbisida *Mesotrion* efektif terhadap spesies yang resisten terhadap herbisida triazin dan herbisida penghambat ALS (Acetolactate synthase). Secara umum *Mesotrion* bertindak sebagai penghambat pigmen (Hahn dan Stachowski, 2002). Herbisida ini berfungsi untuk menghambat enzim HPPD (p-hidroksi-fenilpiruvat dehidrogenase) yang menyebabkan pigmen karotenoid tidak terbentuk, sehingga dapat mengganggu fotosintesis, dan menimbulkan gejala bleaching pada daun kemudian mati (Hasanudin, 2013).

Pencampuran herbisida antar satu bahan aktif dengan bahan aktif yang lain dapat bersifat sinergis, aditif dan antagonis. Pencampuran kedua bahan aktif herbisida dapat bersifat aditif apabila kerusakan gulma perlakuan menunjukkan hasil yang sama dengan kerusakan gulma yang diprediksi, bersifat sinergis apabila mampu menurunkan dosis herbisida tanpa menurunkan efektivitas herbisida dan

bersifat antagonis apabila harus meningkatkan dosis herbisida untuk memperoleh efek yang sama (Streibig, 2003). Menurut Tjitrosoedirdjo (2010), pengaruh interaksi ganda dari dua herbisida yang diaplikasikan dapat bersifat sinergis, apabila dosis dan rasio campuran menghasilkan respon gulma yang lebih baik dibandingkan herbisida satu dengan lainnya pada dosis yang diaplikasikan secara tunggal. Sifat sinergis saling mendukung satu sama lain ditunjukkan oleh dosis herbisida campuran yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan herbisida secara tunggal.

Herbisida campuran *Atrazin* 500 g/l + *Mesotrion* 50 g/l merupakan herbisida campuran yang bersifat sinergis terhadap gulma sasaran diantaranya gulma *A. conyzoides*, *S. nodiflora*, *C. rotundus*, dan *E. indica* (Kurniadie *et al.*, 2019).

2.4.5 *Topramezon+atrazin*

Herbisida berbahan aktif *Topramezon+atrazin* memiliki persistensi yang cukup singkat dan telah dibuktikan memiliki hubungan yang sinergis sehingga dapat digunakan sebagai herbisida campuran di areal tanaman jagung.

Herbisida *Topramezon* adalah herbisida pertama milik kelas kimia yang disebut *pyrazolones*. *Topramezon* menghambat enzim HPPD (*p-hidroksi-fenil-piruvat dehidrogenase*), sehingga menyebabkan gangguan sintesis dan fungsi kloroplas, akibatnya gulma yang terkena herbisida ini akan mengalami gejala bleaching (pemutihan) yang menyebabkan pertumbuhannya terhambat (Soltani *et al.*, 2007). Sedangkan herbisida *Atrazin* termasuk golongan triazin yang diaplikasi secara pra tumbuh maupun pasca tumbuh dengan cara kerja menghambat transpor elektron pada fotosistem II. Pencampuran herbisida *Atrazin* 300 g/l + *Topramezon* 10 g/l memiliki nilai LD₅₀ harapan sebesar 46,28 g ha⁻¹ dan LD₅₀ perlakuan sebesar 27,22 g ha⁻¹ dengan nilai ko-toksisitas sebesar 1,7 (ko-toksisitas > 1) sehingga campuran bersifat sinergis (Sembodo *et al.*, 2021).