

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan salah satu faktor utama yang menjadi penghambat tanaman budidaya untuk tumbuh. Selain hama dan penyakit tanaman, keberadaan gulma dapat menurunkan hasil produksi pertanian. Secara ekonomi, dampak yang ditimbulkan oleh gulma lebih merugikan dari serangga, jamur, dan hama tanaman (Gharde *et al.*, 2018). Gulma mampu mempengaruhi produktivitas tanaman budidaya secara tidak langsung dengan berkompetisi memperebutkan unsur hara di dalam tanah, melindungi hama tanaman, mengintervensi penyerapan air, menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen, yang kemudian akan meningkatkan biaya produksi dalam aktivitas pertanian (Zimdahl, 2013).

Teknik yang paling sering digunakan oleh para petani untuk mengendalikan gulma adalah dengan menggunakan herbisida (Heap, 2014). Penggunaan herbisida dianggap lebih menguntungkan dibandingkan teknik pengendalian lainnya karena dapat menekan pertumbuhan gulma lebih cepat, tidak membutuhkan banyak tenaga kerja, biaya relatif murah dan tidak secara langsung merusak struktur fisik tanah (Clout & Williams, 2009). Namun di samping itu, penggunaan herbisida juga berisiko menimbulkan masalah resistensi apabila herbisida dengan *mode of action* yang sama digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Masalah resistensi telah menjadi isu yang semakin berkembang di seluruh dunia sejak ditemukannya gulma jenis *groundsel* (*Senecio vulgaris*) resisten terhadap herbisida berbahan aktif *atrazin* dan *simazine* di Washington State (Ryan, 1970). Resistensi herbisida telah diketahui terjadi di 61 negara di dunia, yang mengganggu 66 jenis komoditas tanaman yang berbeda (Heap, 2014). Amerika Serikat merupakan negara dengan tingkat resistensi tertinggi di dunia, diikuti Australia dan Kanada. Sementara di Asia, negara dengan tingkat resistensi tertinggi ialah Cina, diikuti Jepang dan Korea Selatan (Heap, 2014).

Weed Science Society of America (WSSA) mendefinisikan resistensi herbisida sebagai kemampuan tanaman yang diwariskan untuk bertahan dan bereproduksi setelah terpapar herbisida dengan dosis yang pada umumnya mematikan populasi normal. Resistensi herbisida terjadi karena proses tekanan seleksi yang bermula dari mutasi acak pada tumbuhan. Mutasi menyebabkan perubahan pada susunan gen sehingga gulma yang awalnya sensitif terhadap herbisida berubah menjadi resisten. Gulma yang sensitif lebih mudah mati apabila terpapar herbisida, sementara gulma yang resisten akan lebih adaptif terhadap herbisida sehingga dapat bertahan dan mendominasi suatu populasi (Heap, 2014).

Metil bensulfuron dan pyrifthalid merupakan herbisida majemuk pasca tumbuh yang umum digunakan pada area pertanaman padi sawah. Metil bensulfuron dan pyrifthalid memiliki *mode of action* yang sama yaitu menghambat pemebeentukan enzim *Acetolactate Synthase* (ALS) / *Acetolaktat Synthase and Acetohydroxy Acid Synthase* (AHAS) sehingga rantai cabang asam amino tidak

terbentuk (Rao, 2000). Gulma berdaun lebar seperti *Monochoria vaginalis* dan *Sphenochlea zeylanica*, gulma berdaun sempit seperti *Echinochloa crusgalli* dan *Leptochloa cinensis*, gulma teki seperti *Cyperus difformis*, dan *Fimbristylis miliacea*, merupakan gulma target yang dapat dikendalikan oleh herbisida majemuk berbahan aktif metil bensulfuron dan pyriftalid (Direktorat Pupuk & Pestisida, 2019).

Herbisida dengan *mode of action* penghambat ALS merupakan golongan herbisida yang paling banyak digunakan di dunia sejak diperkenalkan ke pasar dunia pada awal 1980-an (Tranel & Wright, 2002). Di Indonesia terdapat lebih dari 90 jenis herbisida penghambat ALS yang beredar dengan bahan aktif seperti metil bensulfuron, metil metsulfuron, etil pirazosulfuron, triasulfuron, sodium bispiribak, dan pyriftalid (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2019). Herbisida penghambat ALS diklasifikasikan ke dalam lima kelas, yaitu sulfonylurea, imidazolinone, triazolopyrimidine, pyrimidinylthio dan sulfonylamino-carbonyltriazolinone (Zhou *et al.*, 2007). Herbisida penghambat ALS banyak digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma karena dapat mengendalikan banyak jenis gulma dengan selektivitas tanaman yang tinggi, dan toksisitas mamalia yang rendah (Zhou *et al.*, 2007)

Monochoria vaginalis merupakan salah satu jenis gulma berdaun lebar yang sering dijumpai di areal persawahan. *Monochoria vaginalis* termasuk salah satu jenis gulma yang sangat merugikan pada lahan padi sawah di Asia (Imaizumi *et al.*, 2008). Pada tahun 1998, *Monochoria vaginalis* teridentifikasi resisten terhadap

herbisida golongan sulfonilurea pada dua lahan padi sawah yang berbeda di Akita dan Ibaraki, Jepang (Koarai & Morita, 2002).

Berdasarkan hasil wawancara di beberapa daerah pertanaman padi sawah Jawa Timur dan Jawa Tengah, para petani setidaknya telah menggunakan herbisida penghambat ALS dalam kurun waktu lebih dari 10 tahun, dimana dilaporkan bahwa terdapat spesies *Monochoria vaginalis* yang diduga resisten karena memperlihatkan respon yang tahan terhadap aplikasi herbisida dengan bahan aktif metil bensulfuron dan pyrifthalid. Meskipun memiliki jenis herbisida yang berbeda dengan herbisida yang telah digunakan para petani sebelumnya, herbisida majemuk metil bensulfuron dan pyrifthalid dilaporkan tidak dapat mengendalikan *Monochoria vaginalis*. Hal tersebut dikarenakan herbisida majemuk metil bensulfuron dan pyrifthalid masih memiliki *mode of action* yang sama dengan jenis herbisida yang sebelumnya digunakan oleh para petani.

Pentingnya informasi mengenai resistensi gulma *Monochoria vaginalis* berpengaruh besar terhadap budidaya tanaman padi. Dengan mengetahui terjadinya resistensi gulma di suatu wilayah lebih awal, dapat mencegah terjadinya resistensi dengan tingkat yang lebih tinggi. Apabila pengendalian gulma resisten tidak dilakukan dengan baik, dapat menyebabkan tingkat resistensi gulma yang lebih tinggi, bahkan memicu terjadinya *multiple resistance*, dimana suatu spesies gulma resisten terhadap lebih dari satu bahan aktif herbisida (Croplife, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk menguji resistensi gulma *Monochoria vaginalis* yang diduga resisten di beberapa lokasi pertanaman padi sawah Jawa Timur dan Jawa Tengah.

1.2 Identifikasi Masalah

Terdapat beberapa masalah yang dirumuskan berdasarkan latar belakang penelitian, yaitu:

- 1) Apakah gulma *Monochoria vaginalis* resisten terhadap herbisida majemuk berbahan aktif metil bensulfuron dan pyriftalid di Jawa Timur dan Jawa Tengah?
- 2) Seberapa tinggi tingkat resistensi yang terjadi pada gulma *Monochoria vaginalis* yang terpapar herbisida berbahan aktif metil bensulfuron dan pyriftalid di Jawa Timur dan Jawa Tengah?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui apakah *Monochoria vaginalis* resisten atau tidak terhadap herbisida majemuk berbahan aktif metil bensulfuron dan pyriftalid di sentra produksi padi sawah di daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah.
- 2) Mengetahui tingkat resistensi yang terjadi pada gulma *Monochoria vaginalis* asal Jawa Timur dan Jawa Tengah yang terpapar herbisida berbahan aktif metil bensulfuron dan pyriftalid.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi sekaligus menambah *database* mengenai kasus resistensi yang terjadi pada area pertanaman padi sawah di Indonesia terutama di Jawa Timur dan Jawa Tengah.

1.5 Kerangka Pemikiran

Pertumbuhan gulma yang tidak dikendalikan dengan tepat dapat menurunkan hasil produksi pertanian. Berdasarkan hasil penelitian, apabila gulma tidak dikendalikan pada lahan padi sawah dapat menurunkan hasil panen hingga 10-20% di China (Zhang, 2003), 10-35% di Malaysia (Karim *et al.*, 2004), 49% di Senegal (Johnson *et al.*, 2004), 20-40% di Sri Lanka (Abeysekara *et al.*, 2010), 25% dengan sistem pindah tanam dan 46% dengan sistem tanam benih langsung di Vietnam (Chin & Thi, 2010). Kehilangan hasil panen tanaman padi di Asia mencapai 15.1 juta ton akibat pengaruh gulma (Rao & Ladha, 2013), oleh sebab itu pengendalian gulma menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam suatu sistem budidaya. Pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida lebih sering diterapkan daripada dengan teknik pengendalian yang lain dikarenakan lebih ekonomis dan efektif (Rao & Ladha, 2013). Pada areal pertanaman padi sawah di Jepang dan Korea, herbisida dari golongan sulfonylurea sering digunakan untuk mengendalikan gulma (Kuk *et al.*, 2003; Imaizumi *et al.*, 2008). Herbisida golongan sulfonylurea dapat mengendalikan gulma rumput dan berdaun lebar di lahan padi sawah pada rentang dosis 10 sampai 200 g.b.a/ha (Kuk *et al.*, 2003). Herbisida jenis ini menekan pertumbuhan gulma dengan menghambat enzim *Acetolactate Synthase* (ALS) yang berperan dalam biosintesis asam amino valin, leusin, dan isoleusin (Ray, 1984).

Menurut Kuk *et al.*, (2003), penggunaan herbisida dengan *mode of action* yang sama secara terus menerus dapat memicu terjadinya resistensi pada beberapa spesies gulma padi sawah. Kasus resistensi gulma padi berkembang di Korea

setelah herbisida golongan sulfonilurea digunakan 5-8 tahun berturut-turut sejak tahun 1990, pada lahan padi monokultur (Kuk *et al.*, 2003). Studi lain menyatakan bahwa resistensi terhadap herbisida dengan *mode of action* inhibitor ALS dapat terjadi setelah 4 -7 kali pemakaian secara berturut-turut (Sprague *et al.*, 1997).

Monochoria vaginalis merupakan salah satu jenis gulma yang ditemukan resisten terhadap herbisida golongan sulfonilurea dari 12 jenis gulma yang dilaporkan resisten pada areal pertanaman padi sawah di Jepang (Imaizumi *et al.*, 2008). Gulma *Monochoria vaginalis* teridentifikasi resisten terhadap herbisida metil bensulfuron dengan *mode of action* inhibitor ALS setelah pemakaian herbisida yang terus menerus dalam kurun waktu lebih dari 10 tahun di lahan budidaya sawah Taiwa, Jepang (Hamamura, *et al.*, 2003). Pada daerah pertanaman padi di Chonnam Korea, gulma *Monochoria vaginalis* telah teridentifikasi resisten terhadap beberapa herbisida golongan sulfonilurea seperti metil bensulfuron, cyclosulfamuron dan etil pirazosulfuron dengan nisbah resistensi masing-masing 35, 130, dan 31 (Kuk *et al.*, 2003). Berdasarkan kategori tingkat resistensi oleh Ahmad-Hamdani, *et al.*, (2012), gulma *Monochoria vaginalis* tersebut tergolong ke dalam tingkat resistensi tinggi.

Berdasarkan data dari International Survey of Herbicide Resistant Weeds (Heap, 2018), terdapat lebih dari 150 kasus gulma resisten herbisida pada budidaya tanaman padi yang ada di dunia. Di Indonesia, kasus gulma resisten yang terkonfirmasi pada tanaman padi hanya terdapat 1 dari 150 kasus yang terdaftar, yaitu gulma daun lebar *Limnocharis flava* resisten terhadap herbisida berbahan aktif 2,4-D yang berlokasi di Sumatera pada tahun 1995 (Heap, 2018). Menurut hasil

hasil wawancara mandiri, penggunaan herbisida pada beberapa daerah di Jawa Timur dan Jawa Tengah telah dilakukan 1-3 kali aplikasi pada satu musim tanam dan dilakukan secara intensif sehingga menyebabkan munculnya spesies gulma *Monochoria vaginalis* yang sulit dikendalikan. Frekuensi penggunaan herbisida yang tinggi dapat memicu terjadinya resistensi gulma, gulma beradaptasi dengan adanya herbisida dan menjadi resisten (Vrbničanin, 2017).

Keterbatasan data yang dimiliki mengenai resistensi gulma di Indonesia pada pertanaman padi sawah dapat menjadi ancaman di kemudian hari. Gulma resisten yang dikendalikan dengan cara yang salah seperti meningkatkan dosis dan intensitas aplikasi herbisida akan mengakibatkan gulma resisten tersebut berkembang menjadi spesies dengan resistensi yang lebih tinggi.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan hipotesis dari penelitian ini adalah:

- 1) Diduga gulma *Monochoria vaginalis* resisten terhadap herbisida majemuk metil bensulfuron dan pyriftalid di daerah sentra produksi tanaman padi sawah di Jawa Timur dan Jawa Tengah.
- 2) Diduga tingkat resistensi gulma *Monochoria vaginalis* yang terpapar herbisida majemuk metil bensulfuron dan pyriftalid tergolong ke dalam resistensi tinggi.