

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu atau merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya. Kerugian yang disebabkan oleh kehadiran gulma dalam suatu usaha pertanian seringkali dikaitkan dengan kemampuan gulma sebagai pesaing atau kompetitor tanaman yang kuat atau kompetitif. Kehadiran gulma akan menimbulkan kompetisi yang sangat serius dalam mendapatkan air, hara, cahaya matahari dan tempat tumbuh (Kurnia *et al.* 2017).

Pada kenyataannya di lapangan, kerugian tersebut bisa pula dalam bentuk ketidak efisienan proses pemanenan, pemeliharaan, dan pengawasan akibat areal usaha tani ditumbuhi banyak gulma. Seringkali pula, pada areal perkebunan, gulma menjadi ancaman kebakaran pada musim kemarau. Kompetisi gulma dengan tanaman terjadi pada sistem produksi tanaman dikaitkan dengan ketersediaan sarana tumbuh yang terbatas jumlahnya, seperti air, hara, cahaya, dan ruang tumbuh baik terjadi secara langsung maupun tidak langsung (Sembodo, 2010).

Upaya peningkatan produktivitas kopi dan mutu kopi terus dilakukan sehingga daya saing kopi di Indonesia dapat bersaing di pasar dunia. Peningkatan produktivitas kopi merupakan upaya untuk memberikan penambahan mutu atau kualitas produk melalui penerapan teknologi sesuai pedoman pengelolaan tanaman dengan baik dan benar (Rahardjo, 2017). Tanaman kopi banyak mengalami gangguan yang sangat merugikan, gangguan tersebut di sebabkan oleh gulma. Oleh karena itu, agar di peroleh tanaman kopi produksi tinggi sangat di perlukan tindakan pemeliharaan seperti pemangkasan dan pengendalian gulma (Widiyanti, 2013).

Besarnya kerugian atau kehilangan hasil yang diakibatkan oleh gulma berbeda-beda untuk setiap jenis tanaman tergantung dari jenis tanaman, jenis gulma dan faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhinya. Kehilangan hasil akibat gulma pada tanaman budidaya ditentukan oleh efisiensi kompetisi antara tanaman dan gulma, jenis gulma, tingkat kesuburan tanah, varietas, alelopati, pengelolaan air, jarak tanam, kepadatan gulma dan cara tanam (Kurnia *et al.* 2017).

Menurut Sukman dan Yakup (2010), ada beberapa metode pengendalian gulma yaitu pengendalian dengan upaya preventif, pengendalian secara

mekanik/fisik, pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara hayati, dan pengendalian secara kimiawi yaitu dengan menggunakan herbisida. Teknologi pengendalian gulma berkembang semakin maju dengan dikembangkannya bahan kimia yang disebut herbisida (Badriyah *et al.* 2017).

Pengendalian gulma dengan herbisida sampai saat ini masih dianggap yang terbaik, karena selain efektif dalam menekan populasi gulma, juga jauh lebih praktis dalam pelaksanaannya. Meskipun penggunaan herbisida di mempunyai keunggulan, akan tetapi beberapa kelemahan masih dijumpai sehingga memerlukan pemikiran lebih jauh untuk mengantisipasi keadaan tersebut (Purnama dan Madkar, 2010).

Kelemahan penting yang timbul akibat pemakaian herbisida adalah: (1) hanya mampu mengendalikan gulma dari golongan tertentu saja (2) pemakaian suatu jenis herbisida secara terus menerus akan membentuk gulma-gulma yang resisten sehingga akan sangat sulit mengendalikannya; (3) timbulnya resistensi gulma akan menambah permasalahan pengelolaan gulma, seperti menambah biaya pengendalian, timbulnya persaingan yang berkepanjangan akibat tidak tertanggulangnya gulma, dan lain-lain. (Shantakumar, 2023). Adapun salah satu kemungkinan untuk mengantisipasi kelemahan-kelemahan di atas adalah dengan mengkombinasikan atau mencampur suatu herbisida dengan herbisida lainnya (Sembodo, 2010).

Pencampuran herbisida dapat mempertinggi kemampuan pengendalian gulma sehingga dapat meningkatkan keefektifannya dan menekan biaya. Pencampuran dua atau lebih jenis herbisida telah dilakukan sejak lama dengan tujuan untuk mendapatkan efek sinergisme atau paling tidak aditif. Bila efek sinergisme yang didapat maka banyak keuntungan yang mungkin diperoleh. Keuntungan maksimum yang diperoleh dari efek sinergisme ialah dapat meningkatkan jumlah jenis gulma yang dikendalikan, mengurangi dosis herbisida karena mampu membunuh gulma yang tidak terbunuh oleh suatu jenis herbisida, tidak menimbulkan resistensi gulma, dan mencegah terbentuknya vegetasi gulma yang mengarah ke homogen (Gonzulus, 2022).

Metolachlor [2 *chloro-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)-N-(2-methoxy-1-methyl-ethyl) acetamide*] atau pendimethalin [*N-(1-ethylpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenzen amina*] merupakan herbisida yang sering digunakan di pertanaman kopi (Rao, 2022). Metolachlor sangat efektif mengendalikan gulma berdaun lebar, teki dan rerumputan semusim, Metolachlor bersifat sistemik dan selektif. Bahan aktif Metolachlor

memiliki mode action menghambat pembelahan sel, Mekanisme kerja Metolachlor menghambat lorofil dan sintesis protein pada tumbuhan (Lowry *et al.* 2013).

Hasanuddin (2012) melaporkan bahwa dosis rekomendasi untuk herbisida metolachlor pada tanaman kedelai 1,4-4,5 kg b.a. ha⁻¹. Pada dosis yang dicobakan juga tidak menyebabkan terjadinya keracunan pada tanaman kedelai, sehingga pertumbuhan tanaman akan berjalan tanpa gangguan akibat aplikasi herbisida serta menekan pertumbuhan gulma berdaun lebar dan rumput-rumputan. Lebih lanjut Ismawati (2017) dalam penelitiannya, herbisida mertolachlor telah mampu menekan pertumbuhan gulma.

Dengan tertekannya pertumbuhan gulma maka persaingan antara gulma dan tanaman kedelai menjadi lebih kecil, sehingga tanaman kedelai dapat memanfaatkan sumber daya untuk hidupnya lebih besar. Sedangkan pendimethalin selain efektif untuk mengendalikan gulma rerumputan juga efektif mengendalikan gulma berdaun lebar yang berbiji kecil (Seybold dan Mersie, 2022). Kandungan bahan aktif Pendimethalin termasuk dalam golongan herbisida dinitroanilin, dengan mode of action menghambat perkembangan akar dan tajuk gulma yang baru berkecambah (Sembodo 2010).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa herbisida pendimethalin dengan dosis 1,0-2,0 kg b.a ha⁻¹ dapat mengendalikan gulma rumput-rumputan dan berdaun lebar (Tharp dan Kells, 2000). Dosis herbisida yang tinggi, akan membuat laju absorpsi dan translokasi herbisida yang masuk melalui akar atau daun menjadi lebih tinggi, sehingga gulma yang tertekan pertumbuhannya sangat banyak dan membuat jumlah spesies gulma menjadi lebih sedikit.

Hasil penelitian Nurrahmi dan Hasanuddin (2005) memperlihatkan bahwa pada dosis tertentu herbisida pendimethalin dapat mengganggu pertumbuhan gulma dari golongan rumput-rumputan dan berdaun lebar. Menurut Damalas (2004), herbisida dapat menghambat kerja enzim atau proses fisiologis pada gulma karena adanya perbedaan bahan aktif, cara kerja, dan pengaruh terhadap jalur metabolisme. Menurut Ran *et al.* (2015), aplikasi herbisida pendimethalin dapat mengurangi kepadatan gulma

Dalam pencampuran herbisida perlu diperhatikan aspek biologi dan fisik herbisida seperti formulasi, kelarutan, dan muatan ion (Gonzalez *et al.* 2009).

Baidhawi (2006), dalam penelitiannya melaporkan campuran herbisida metolachlor dan pendimethalin di pertanaman kedelai adanya efek sinergis dan antagonis terhadap populasi gulma dan bobot kering gulma, campuran kedua herbisida tersebut (dosis b.a 0.75 kg ha^{-1} dan $2.25 + 0.75 \text{ kg ha}^{-1}$ menghasilkan hasil biji lebih besar dengan dosis campuran lainnya sehingga efek singernya jelas terlihat.

Pencampuran herbisida metolachlor dan pendimethalin diharapkan dapat mengendalikan gulma penting dari berbagai golongan di pertanaman kopi. Untuk mendapatkan efek sinergisme dan dosis optimum dalam pengendalian gulma serta menghindari timbulnya efek toksisitas bagi tanaman, maka aspek-aspek biologi dan fisik herbisida metolachlor dan pendimethalin perlu diperhatikan. Oleh karena itu, perlu pengkajian mengenai kombinasi bahan aktif herbisida yang akan digunakan.

1.2. Rumusan Permasalahan

Adapun rumusan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini antara lain :

1. Gulma dalam perkebunan atau tanaman budidaya menyebabkan penurunan hasil baik itu kualitas ataupun kuantitas dikarenakan menjadi pesaing tanaman budidaya dalam memperoleh unsur hara dan cahaya matahari.
2. Komposisi jenis-jenis gulma dominan yang terdapat di perkebunan tanaman kopi
3. Pencampuran dua herbisida dengan berbagai dosis terhadap gulma dan hasil tanaman kopi, menentukan efek campuran herbisida metolachlor dengan pendimethalin pada setiap dosis terhadap ukuran populasi dan bobot kering gulma serta sifat interaksi akibat pencampuran dua herbisida tersebut.
4. Pencampuran herbisida dapat mempertinggi kemampuan pengendalian gulma sehingga dapat meningkatkan keefektifannya dan menekan biaya

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh campuran dua herbisida dengan berbagai dosis terhadap gulma dan hasil tanaman kopi dan menentukan efek campuran herbisida metolachlor dengan pendimethalin pada setiap dosis terhadap gulma terkendalikan, penutupan gulma, populasi gulma dan bobot kering gulma serta menentukan sifat interaksi akibat pencampuran dua herbisida tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun hasil Penelitian diharapkan:

1. Memberikan informasi kepada petani, penyuluh dan mahasiswa pertanian tentang dosis herbisida Metolachor dan Pendimetthalin untuk pengendalian gulma pada tanaman kopi yang efektif.
2. Sebagai bahan acuan dan informasi untuk pengembangan penelitian dalam bidang hama dan penyakit tanaman khususnya masalah herbisida dan gulma
3. Hasil penelitian ini dapat berkontribusi bagi akademisi, peneliti, masyarakat petani, praktisi dan pemerintah dalam pemakaian herbisida.
4. Sebagai referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan potensi dan penerapan herbisida, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan kajian lebih lanjut.

1.5. Kerangka Pemikiran

Pengendalian gulma dengan herbisida di pertanaman kopi sudah lama dilakukan dan memberikan hasil yang cukup baik. Herbisida *pre-emergence* yang dianjurkan dan terbukti memberikan hasil yang cukup baik adalah metolachlor (Gunzulus, 2019) dan pendimethalin (Palmer *et al.* 2022). Aplikasi herbisida di atas dilakukan dengan dosis tunggal atau satu jenis herbisida saja, padahal aplikasi satu jenis herbisida secara terus menerus tidak dianjurkan karena akan mengubah dominansi dan komposisi gulma dari jenis-jenis yang peka menjadi jenis – jenis yang resisten serta terjadinya akumulasi residu herbisida pada biji kopi (Rao, 2022). Pencampuran dua atau lebih jenis herbisida sejauh bersifat kompatibel dapat diuji untuk menghindari sifat resistensi dari gulma efek residu pada tanaman.

Pencampuran herbisida mempunyai efek secara efektif memperluas spektrum jenis gulma yang dapat dikendalikan dan yang sukar dikendalikan, mengurangi dosis herbisida akibat pencampuran sehingga dapat mengurangi efek negatif herbisida dan menghemat biaya, mencegah resistensi gulma, periode pengendalian lebih lama, memiliki spektrum pengendalian lebih luas sehingga diharapkan lebih efektif dalam mengendalikan gulma serta akibat lain adalah meningkatkan efektivitas karena gabungan dari masing- masing sifat herbisida (Charudattan dan Walker, 2002).

Pada penggunaan herbisida campuran perlu diperhatikan pencampuran bahan aktif yang dicampurkan apakah bersifat aditif, antagonis atau bersifat sinergis antara bahan aktif satu dengan lainnya. Kombinasi bahan aktif bersifat aditif apabila tidak mempengaruhi efektivitas herbisida. Kombinasi bahan aktif bersifat sinergis apabila mampu menurunkan dosis herbisida tanpa menurunkan efektivitas herbisida. Kombinasi bahan aktif bersifat antagonis apabila harus meningkatkan dosis herbisida untuk memperoleh efek yang sama (Ismawati, 2017).

Prostco (2019) lebih lanjut menyatakan bahwa herbisida golongan dinitroaniline (trifluralin dan pendimethalin) umumnya dapat dikombinasikan dengan herbisida golongan *chloroacetanilide* (acetamida) seperti *metolachlor*, *tylachlor* dan *metolachlor*, kombinasi dua golongan herbisida ini sering dilakukan untuk mengendalikan gulma di pertanaman kopi. Merujuk kepada hasil penelitian di atas, maka pencampuran antara herbisida metolachlor dengan pendimethalin dianggap sesuai.

Beberapa sifat fisik kedua jenis herbisida mempunyai kemiripan atau kedekatan seperti berat molekul, titik lebur/cair, dan sifat interaksinya dengan herbisida lain yang terbuka, demikian pula halnya dengan sifat kimia mempunyai banyak kemiripan seperti dosis anjuran, dan nilai LD 50. Beberapa sifat biologis juga mendukung untuk pencampuran keduanya seperti lokasi absorpsi herbisida melalui pupus akar, waktu aplikasi pada saat pre-emergence, dan sifat translokasinya secara sistemik (Vencill *et al.* 2022).

Mengingat pencampuran herbisida dapat menimbulkan banyak perubahan seperti biofisik dan biokimia baik yang ada di dalam tumbuhan maupun di dalam tanah, maka respons tumbuhan ada kemungkinan akan bervariasi. Oleh karena itu Charudattan dan Walker (2022) mengingatkan bahwa, diperlukan banyak penelitian (berulang-ulang) untuk memastikan suatu kombinasi herbisida yang aman dan dapat diandalkan. Ditambahkan pula oleh Rao (2022) bahwa, pengujian yang sempurna dari suatu kombinasi herbisida dapat diketahui dengan timbulnya beberapa kemungkinan yang merugikan sehingga dapat diantisipasi seperti keracunan tanaman, penurunan efektivitas, formasi larutan yang tidak stabil sehingga mempengaruhi efisiensi aplikasi.

1.6. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah

1. Ada pengaruh dosis herbisida metolachlor dalam mengendalikan gulma pada perkebunan tanaman kopi.
2. Ada pengaruh dosis herbisida pendimethalin terhadap beberapa jenis gulma pada perkebunan tanaman kopi.
3. Adanya interaksi konsentrasi antara herbisida metolachlor dan pendimethalin terhadap beberapa jenis gulma pada perkebunan tanaman kopi.