

IV. PENGENDALIAN GULMA

A. PERMASALAHAN GULMA

Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang tidak akan pernah hilang dalam benak para insan yang bergerak di bidang pertanian seperti petani, penyuluh, peneliti, dan bagi pengambil kebijakan. Hal tersebut disebabkan keberadaan gulma di lahan sawah dan atau di areal pertanian lainnya tidak diinginkan dan menjadi pesaing utama bagi tanaman pertanian. Ditinjau dari aspek produksi, kehadiran gulma di area tanam lebih banyak merugikan dari pada menguntungkan. Meskipun demikian, masih ada yang memandang bahwa gulma tidak saja merugikan tetapi juga dapat memberikan manfaat dan keuntungan dalam sistem produksi.

Petani tidak pernah bosan-bosannya berjuang untuk memerangi atau memberantas gulma di area usaha taninya untuk mendapatkan hasil tanaman yang diusahakan secara maksimal. Oleh karena itu, gulma yang hadir atau yang tumbuh di area pertanian perlu dikelola sedemikian rupa sehingga pertumbuhannya lebih terkendali, atau perkembangan populasi gulma di area tanam (tanaman padi) dapat ditekan sampai batas yang tidak merugikan, atau tumbuh sampai pada tingkat dibawah batas ambang ekonomi, atau gulma yang tumbuh di antara tanaman budi daya (padi) semata-mata hanya untuk menjaga keseimbangan lingkungan.

Persaingan antara tanaman dengan gulma terutama terhadap keperluan unsur hara, mengakibatkan tanaman budi daya akan mengalami stres pada fase pertumbuhannya karena kekurangan unsur-unsur hara. Kekurangan unsur hara mengakibatkan laju pertumbuhan tanaman menurun dan jumlah anakan/tunas serta malai pada tanaman padi berkurang yang akhirnya hasil tanaman menurun atau berkurang. Menurut Stoskopf (1981) salah satu faktor yang

menyebabkan tanaman mengalami stres pada fase pertumbuhannya, karena terjadinya persaingan antara tanaman dengan gulma terutama terhadap keperluan unsur-unsur hara, air, dan sinar matahari serta ruang/tempat tumbuh (*space*). Di sawah pasang surut, persaingan antara tanaman padi dengan gulma yang sangat perlu diperhatikan adalah persaingan terhadap unsur-unsur hara, karena air dan sinar matahari dinilai cukup tersedia dan terhadap ruang/tempat tumbuh dapat diatur melalui pengaturan jarak tanam.

Pertumbuhan dan perkembangan gulma di sawah pasang surut sangat cepat dan subur terutama apabila didukung oleh kondisi lingkungan yang cocok dan sesuai bagi pertumbuhan gulma. Kondisi yang sangat cocok dan sesuai bagi beberapa jenis gulma ialah keadaan tanah yang lembap sampai dengan keadaan macak-macak setelah penyiapan lahan. Sebagai ilustrasi, pada lahan sulfat masam setelah penyiapan lahan menggunakan rotari dan garu, seminggu setelah penyiapan lahan benih-benih gulma yang tersimpan di dalam tanah akan berkecambah dengan subur sebagaimana terlihat pada gambar berikut (Gambar 16). Biji-biji gulma tumbuh merata dan pada gambar gulma hampir menutupi seluruh permukaan tanah meskipun pertumbuhannya masih muda. Keadaan seperti ini apabila gulma dibiarkan tumbuh, maka akan mengganggu tanam padi yang kemudian akan bersaing dengan tanaman budi daya terhadap keperluan unsur-unsur hara. Lahan seperti ini sebaiknya diolah atau dirotari kembali untuk membasmi gulma sebelum tanam padi.

Pada saat tanah keadaan lembap, biasanya biji-biji gulma yang tersimpan di dalam tanah selama fase dormansi akan segera berkecambah dan tumbuhnya sangat subur. Biasanya biji-biji gulma mulai berkecambah 4–5 hari setelah penyiapan lahan bila kondisi lahan mendukung, sehingga dalam waktu yang singkat lahan sawah (area tanam padi) akan tertutupi oleh gulma. Selanjutnya, 15–25 hari setelah tanam padi tingkat penutupan gulma mencapai 20–25% atau pada keadaan ekstrem bahkan dapat mencapai 30–40%. Pada kondisi tanaman padi masih muda (kurang dari 30 hst) penutupan gulma sudah mencapai 25% atau lebih sudah perlu dilakukan pengendalian gulma untuk mengurangi persaingan antara tanaman padi dengan gulma terhadap keperluan unsur hara (Simatupang *et al.*, 1995).



Gambar 16. Perkecambahan/pertumbuhan biji gulma seminggu setelah penyiapan lahan di sawah pasang surut (Koleksi Pribadi: Simatupang, 2014)

Sebaliknya bilamana keadaan lahan sawah kering biasanya seperti yang dijelaskan sebelumnya tanah-tanah pasang surut menjadi keras bahkan dapat pecah-pecah (*cracking*). Keadaan seperti ini kurang menguntungkan bagi gulma sehingga pertumbuhannya menjadi tertekan. Lahan sawah yang tergenang dengan kedalaman 5–10 cm merupakan kondisi yang kurang menguntungkan bagi beberapa jenis gulma karena dapat menekan pertumbuhan gulma. Meskipun demikian, ada beberapa jenis gulma yang masih dapat bertahan dan dapat tumbuh walaupun pertumbuhannya kurang subur atau tidak maksimal, dan ada juga akhirnya mati karena tidak tahan dengan genangan (Simatupang *et al.*, 1996b).

Terjadinya genangan secara mendadak kemudian air bertahan dalam waktu beberapa hari menyebabkan biji-biji gulma tidak berkecambah. Meskipun biji gulma terendam air di dalam tanah, biji gulma tersebut tetap dalam fase dormansi menunggu sampai kondisi memungkinkan untuk berkecambah. Dari hasil pengamatan, penggenangan area sawah selama 7–10 hari dapat menekan pertumbuhan gulma (Simatupang, 2007a). Pertumbuhan gulma berkurang apabila dibandingkan dengan area sawah keadaan macak-macak sampai lembap, oleh karena itu penggenangan dapat digunakan

sebagai salah satu cara pengendalian gulma. Namun demikian, hal ini masih perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk meneliti apakah penggenangan lahan sawah dapat dijadikan salah satu metode pengendalian gulma yang baik dan dapat dikembangkan di sawah pasang surut.

Kecepatan tumbuh gulma di lahan sawah pasang surut dapat melebihi dari kecepatan tumbuh tanaman padi. Biasanya pada umur tanaman padi 2–4 minggu setelah tanam, apabila keadaan kondisi lingkungan memungkinkan biji-biji gulma akan berkecambah dengan cepat dan tumbuhnya sangat subur. Bahkan kadang-kadang gulma hampir menutupi seluruh permukaan tanah 4 minggu setelah tanam padi. Pada waktu yang sama (biasanya 7–10 hari setelah tanam) tanaman padi baru memulai awal dari pertumbuhan vegetatifnya sehingga memerlukan unsur hara terutama N, P, dan K dalam jumlah yang banyak. Pada waktu yang sama, apabila gulma tumbuhnya tidak terkendali sedangkan tanaman padi belum mampu bersaing (kemampuannya berkompetisi tanaman masih rendah) untuk menyerap unsur hara, maka pertumbuhan tanaman padi akan tertekan, dan tanaman padi akan mengalami stres karena kekurangan unsur hara. Akibatnya, tanaman padi akan tumbuh kerdil dan pembentukan tunas (anakan) akan terhambat dan pada akhirnya jumlah anakan produktif tidak optimal, dan hal ini akan memengaruhi hasil yang diperoleh (produktivitas tanaman padi menurun).

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman padi yang baik dan optimal, maka disarankan pada minggu ke tiga atau ke empat setelah tanam gulma sudah perlu dikendalikan, terutama apabila pertumbuhan gulma telah melebihi ambang batas toleransi. Keterlambatan melakukan pengendalian gulma akan menyebabkan pertumbuhan tanaman padi terganggu karena kekurangan unsur-unsur hara, akibatnya pembentukan tunas/anakan tanaman padi akan terhambat dan jumlahnya menjadi sedikit. Ross dan Lembi, (1985) menjelaskan bahwa umumnya daya saing (daya kompetisi) gulma lebih besar dari pada tanaman budi daya termasuk tanaman padi. Dan ketika persaingan terjadi pada saat umur tanaman masih muda, unsur-unsur hara esensial terutama N, P, dan K yang tersedia di dalam tanah cenderung lebih besar diserap oleh gulma dibandingkan yang dapat diserap oleh tanaman. Keadaan seperti ini menyebabkan

tanaman pokok akan kekurangan unsur hara dan pertumbuhannya akan terhambat.

Kehadiran gulma di area pertanaman padi dapat mengakibatkan ketidakefisienan pemupukan, terjadinya penurunan hasil padi dan kerugian lainnya. Untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh gulma tersebut, maka gulma yang tumbuh dan berkembang di area tanaman padi harus dikendalikan sedemikian rupa untuk mengurangi pengaruh negatif dari gulma, atau setidaknya mengurangi pengaruh negatif dari gulma dieliminasi sekecil mungkin agar tidak menimbulkan kerugian dalam usaha tani.

Permasalahan yang dapat muncul akibat kehadiran gulma pada suatu kawasan atau di area persawahan lahan rawa pasang surut, ialah sebagai berikut:

1. Gulma dapat menurunkan kualitas dan nilai lahan, karena penutupan gulma produktivitas lahan menurun dan dapat menyebabkan harga jual lahan juga menurun,
2. Gulma dapat menaikkan biaya produksi sedang produksi menurun sehingga keuntungan usaha tani yang diterima menjadi rendah dan sistem usaha tani menjadi tidak efisien,
3. Gulma dapat mengakibatkan pemberian pupuk menjadi tidak efektif dan tidak efisien karena tidak tepat sasaran. Pupuk yang diberikan ditujukan dan seharusnya diserap oleh tanaman budi daya, tetapi sebagian pupuk diserap oleh gulma,
4. Gulma dapat menciptakan masalah pada pengelolaan air, terganggunya distribusi air karena penutupan gulma sehingga efektivitas pengelolaan air menjadi rendah,
5. Gulma dapat merugikan terhadap ternak, dapat menyebabkan keracunan karena ada jenis gulma yang mengandung racun bagi ternak (biasanya dapat terjadi pada ternak kambing),
6. Gulma dapat menyebabkan perasaan yang kurang nyaman bagi manusia. Kebersihan area tanam dinilai sangat penting bagi petani, sehingga area tanam budi daya yang ditutupi oleh gulma menjadi pemandangan yang tidak nyaman. Di sekitar pekarangan, apabila banyak ditumbuhi gulma juga menjadi pemandangan yang kurang baik,

7. Gulma dapat menjadi tempat bersembunyi dan/atau inang bagi hama dan penyakit,
8. Gulma yang tumbuh di galangan-galangan atau pematang sawah menjadi sarang dan/atau tempat bagi hama tikus membuat lubang-lubang sebagai sarang tempat persembunyian dan berkembang biak.

Reklamasi lahan rawa pasang surut yang dilakukan oleh pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum, ialah bertujuan membangun/membuat saluran-saluran drainase (primer, sekunder, dan tersier). Saluran-saluran tersebut berfungsi untuk mengalirkan air baik membuang kelebihan air (drainase) dari sawah maupun memasukkan air (irigasi) ke sawah. Saluran-saluran yang dibangun berdimensi besar/luas biasanya selain berfungsi sebagai saluran drainase dan irigasi juga berfungsi sebagai jaringan navigasi (jalur transportasi). Kehadiran gulma pada saluran-saluran tersebut menyebabkan fungsi saluran menjadi tidak optimal disebabkan karena air pada saluran tidak lancar mengalir. Bahkan, di beberapa tempat karena kurangnya perhatian dan tidak dilakukan pemeliharaan/pembersihan pada saluran-saluran, banyak saluran yang tidak berfungsi secara normal lagi karena penutupan gulma (Gambar 17).

Pada gambar di atas terlihat saluran ditumbuhi oleh berbagai jenis gulma terutama gulma *Eleocharis sp* dan *Eichornia crassipes* yang populasinya hampir menutupi seluruh permukaan saluran. Kondisi saluran yang sudah ditutupi oleh gulma menyebabkan aliran air menjadi tidak lancar atau terhambat. Untuk menormalisasi fungsi saluran sebagaimana mestinya memerlukan biaya yang besar, begitu juga untuk biaya pemeliharaannya. Hal seperti inilah salah satu permasalahan yang dihadapi di kawasan lahan rawa pasang surut menyebabkan fungsi saluran-saluran yang dibangun menjadi tidak maksimal. Kementerian Pekerjaan Umum, bertanggung jawab melakukan pemeliharaan mulai dari saluran primer sampai saluran tersier sehingga memerlukan dana yang sangat besar.



Gambar 17. Keadaan saluran sekunder yang terganggu akibat kehadiran gulma yang menutupi sebagian besar saluran (Koleksi Pribadi: Simatupang, 2014)

Selain gulma menjadi masalah pada saluran-saluran air, kehadiran gulma ditepi-tepi jalan dapat mengganggu/merusak jalan disebabkan penetrasi dan perkembangan akar-akarnya menembus ke badan jalan seperti pada gambar berikut (Gambar 18). Akibat pertumbuhan gulma ini, banyak jalan-jalan di desa menjadi rusak dan diperlukan biaya yang cukup besar untuk perbaikan dan biaya pemeliharaan jalan secara rutin.

Banyak permasalahan dan kerugian yang ditimbulkan karena kehadiran gulma di suatu kawasan apabila dibiarkan tumbuh tak terkendali. Oleh karena itu, supaya gulma tersebut tidak sampai menimbulkan masalah yang lebih serius maka diperlukan pengelolaan gulma (*weeds managements*). Pengelolaan gulma bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma pada suatu kawasan sedemikian rupa sampai batas yang tidak merugikan. Pengelolaan gulma harus dilakukan secara baik dan tepat serta terencana sehingga kerugian-kerugian akibat gulma dapat diminimalkan, dan pada lahan usaha tani produksi tanaman dapat diperoleh sesuai dengan potensi hasilnya.

Pengelolaan gulma atau pengendalian gulma pada pertanaman padi di sawah pasang surut sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Gulma yang tumbuh tidak dapat diabaikan mengingat kerugian dan akibat yang ditimbulkan gulma pada sistem usaha tani. Beberapa pengalaman melalui hasil pengamatan lapangan, bahwa tanaman padi yang ditanam di area tanam dan gulma dibiarkan

tumbuh tanpa pengendalian, maka gulma akan tumbuh lebih subur dari pada tanaman budi daya sehingga hasil tanaman padi menjadi rendah. Hasil penelitian dilaporkan penurunan hasil padi akibat persaingan gulma dapat mencapai 50% bahkan lebih besar pada kondisi tertentu (Simatupang, 2007a).



Gambar 18. Visualisasi pertumbuhan gulma yang merusak bagian pinggir jalan disebabkan penetrasi akar-akarnya (Koleksi Pribadi: Simatupang, 2014)

B. PENURUNAN HASIL PADI

Salah satu penyebab rendahnya hasil padi di sawah pasang surut, dikarenakan terjadinya persaingan antara tanaman padi dengan gulma terutama terhadap keperluan unsur-unsur hara. Dengan kata lain, gulma merupakan atau menjadi salah satu faktor pembatas produksi yang utama bagi tanaman padi di sawah pasang surut. Adanya faktor produksi pembatas ini, produktivitas tanaman padi menjadi rendah/turun. Oleh karena itu, kehadiran dan pertumbuhan gulma di area tanaman padi menjadi perhatian bagi semua insan yang cinta dan/atau semua pihak yang bergerak dibidang pertanian terutama bagi

para petani yang berhadapan langsung dengan gulma di lahan usaha taninya.

Kehadiran gulma dan persaingan yang berlangsung antara gulma dengan tanaman padi menyebabkan penurunan hasil, baik kualitas maupun kuantitas hasil padi. Secara kualitas, banyak gabah yang terkontaminasi dengan biji-biji gulma menyebabkan kemurnian gabah berkurang/menurun, dan nilai jualnya menjadi lebih murah sehingga mengurangi pendapatan petani. Gabah yang telah tercampur dengan biji-biji gulma apabila digunakan sebagai benih akan menjadi sumber investasi gulma, dan akan menimbulkan masalah pada pertanaman berikutnya. Pada umumnya petani menggunakan hasil panen sebelumnya sebagai sumber benih untuk musim tanam berikutnya, oleh karena itu, hal ini perlu mendapat perhatian.

Secara kuantitas, hasil padi yang diperoleh menurun karena produktivitasnya menurun. Penurunan hasil tanaman secara kuantitas, dapat terjadi karena tanaman padi tidak dapat tumbuh secara maksimal disebabkan karena unsur-unsur hara yang dibutuhkan tidak terpenuhi sebagai akibat terjadinya persaingan dengan gulma. Pertanaman yang bebas dari gulma akan mendorong tanaman padi tumbuh secara normal dan maksimal karena kebutuhan unsur-unsur hara dapat terpenuhi dengan cukup. Sebaliknya, area tanam padi yang tidak bebas dari gulma unsur-unsur hara yang tersedia akan diserap oleh gulma untuk pertumbuhannya. Oleh sebab itu, area pertanaman padi diusahakan bebas dari gulma atau setidaknya sekalipun gulma masih ditemukan di area tanam padi tetapi pada batas toleransi tanaman agar tidak sampai merugikan.

Perlu dipahami bahwa unsur-unsur hara esensial seperti unsur hara makro N, P, dan K merupakan sumber nutrisi utama bagi tanaman (padi) agar dapat memberikan hasil tanaman yang maksimal (Stoskopf, 1981). Kebutuhan unsur-unsur hara yang tidak terpenuhi karena sebagian unsur hara tersebut diserap oleh gulma dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman padi tidak maksimal, dan menyebabkan komponen hasil seperti jumlah anakan produktif (jumlah malai), jumlah gabah total, jumlah gabah isi menjadi tidak maksimal kecuali jumlah gabah hampa. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa akibat terjadi persaingan antara tanaman padi dengan gulma, komponen hasil tanaman padi umumnya menurun/

berkurang kecuali jumlah gabah hampa yang semakin bertambah jumlahnya (Simatupang, 2007a). Oleh karena itu, tidak ada pilihan lain kecuali melakukan pengendalian gulma pada area pertanaman padi yang gulmanya tumbuh subur dan dinilai akan menjadi saingan bagi tanaman.

Watson *et al.*, (1977) dalam Hasanuddin dan Pane (2003) melaporkan bahwa produksi padi pada awal tahun 1990-an hilang akibat terjadinya persaingan tanaman dengan gulma diperkirakan sekitar 100 juta ton setiap tahun. De Datta (1975) melaporkan kehilangan hasil pada tanaman semusim akibat terjadinya persaingan antara tanaman budi daya dengan gulma berkisar 10–15%. Penurunan hasil tanaman padi akibat persaingan gulma sangat bervariasi dan tergantung dengan keadaan lahan, jenis tanaman, keadaan pertumbuhan tanaman, tingkat pertumbuhan gulma dan tipologi lahannya. Penurunan hasil padi akibat persaingan antara tanaman dengan gulma dapat mencapai 50%, bahkan penurunan hasil ini akan menjadi lebih besar apabila pertumbuhan gulma hampir menutupi seluruh area pertanaman atau penutupan gulma mendekati 100% (Simatupang, 2007a).

Simatupang dan Ar-riza (1992) melaporkan hasil penelitiannya bahwa penurunan hasil padi yang signifikan dapat terjadi di sawah pasang surut. Hasil padi hanya 1,92 GKG/ha atau turun sebesar 54% karena persaingan gulma (penutupan gulma 50%) dibandingkan dengan area tanam di mana gulmanya dikendalikan secara baik. Penurunan hasil padi akibat persaingan gulma pada sawah di lahan rawa pasang surut sulfat masam pada berbagai keadaan dan musim yang berbeda bervariasi yakni berkisar antara 50–75%, bahkan dapat lebih tinggi apabila gulma dibiarkan tumbuh subur tidak terkendali (Simatupang dan Nazemi, 1994). Di lahan pasang surut potensial dilaporkan bahwa penurunan hasil padi sekitar 20–25% akibat persaingan gulma pada area tanam yang gulmanya disiangi satu kali dibandingkan dengan area tanam yang disiangi dua kali (Simatupang *et al.*, 1995).

Mengingat besarnya kerugian yang ditanggung oleh petani karena hilangnya hasil padi akibat terjadinya persaingan antara gulma dengan tanaman, maka tidak ada pilihan lain gulma harus dikendalikan sedemikian rupa agar kehadirannya tidak mengakibatkan penurunan hasil padi. Walaupun gulma masih tumbuh di antara tanaman padi,

gulma tersebut tidak menyebabkan kerugian (menurunkan hasil) lagi. Pada kondisi seperti ini dapat diartikan bahwa kehadiran gulma di antara tanaman pokok semata-mata merupakan bagian dari suatu ekosistem untuk menjaga keseimbangan bagi kehidupan organisme.

C. TUJUAN PENGENDALIAN GULMA

Mengapa gulma harus dikendalikan, alasan yang sangat mendasar perlunya pengendalian gulma (*weeds control*) dilakukan ialah disebabkan karena kehadiran gulma di area pertanaman tanaman budi daya (tanaman pokok) lebih banyak merugikan dari pada menguntungkan. Oleh karena itu, gulma tidak dapat dibiarkan tumbuh secara bebas, atau gulma tersebut diabaikan begitu saja sehingga tingkat pertumbuhannya melebihi tingkat pertumbuhan tanaman utama (tanaman pokok). Sangat ironis, apabila ada yang berpendapat bahwa gulma tidak merugikan bagi tanaman, fakta di lapangan gulma selalu menimbulkan masalah dan beban bagi petani serta menyebabkan meningkatnya biaya produksi.

Tujuan pengendalian gulma ialah untuk mengelola gulma sehingga tercipta suatu keseimbangan lingkungan tertentu antara gulma dan tanaman, atau untuk menciptakan suatu kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman budi daya/tanaman pokok sehingga daya saingnya terhadap gulma meningkat (daya kompetisi tanaman yang tinggi). Dengan kata lain, pengendalian gulma dilakukan bertujuan untuk mengontrol pertumbuhan gulma sedemikian rupa agar pertumbuhannya lebih terkendali sampai pada batas toleransi tanaman, daya kompetisi gulma terhadap tanaman menjadi rendah sehingga tanaman pokok dapat tumbuh baik dan memberikan hasil yang maksimal. Seperti diketahui, bahwa pada umumnya kemampuan gulma berkompetisi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daya kompetisi tanaman budi daya pada segala keadaan lingkungan (Lamid, 1996), oleh karena itu, pengendalian gulma diperlukan sehingga daya kompetisi tanaman pokok meningkat dan dapat menyaingi gulma.

Lingkungan yang dikatakan optimal bagi pertumbuhan tanaman ialah suatu keadaan lingkungan di mana pertumbuhan gulma yang

tumbuh di antara tanaman pokok berada pada ambang batas toleransi tanaman tersebut. Setiap tanaman memiliki ambang batas toleransi yang berbeda terhadap gulma. Menurut Bangun dan Wiroatmodjo (1986) ambang batas toleransi tanaman padi terhadap gulma adalah apabila penutupan gulma dibawah 30% pada saat tanaman padi berumur 45 hari setelah tanam. Dengan demikian, apabila tingkat penutupan gulma sudah melampaui batas toleransi tanaman padi, atau penutupannya sudah melebihi 30%, maka pengendalian gulma sudah perlu dilakukan untuk menghindari persaingan yang dapat menyebabkan penurunan hasil tanaman padi.

Biasanya pengendalian gulma yang pertama dilakukan ketika tanaman padi berumur 3–4 minggu setelah tanam. Dengan cara demikian, tanaman padi dapat tumbuh dan berkembang secara normal ditandai dengan pembentukan tunas/anakan yang baik dan normal. Apabila pengendalian gulma tidak dilakukan, tanaman padi akan mengalami stres ditandai dengan gejala kekurangan unsur hara diikuti dengan pertumbuhan jumlah anakan/tunas yang lambat, tanaman kerdil dan daun tanaman umumnya berwarna hijau kekuning-kuningan.

Pengendalian gulma tidak semata-mata untuk memberantas atau membasmi gulma sehingga areal tanaman menjadi bersih tanpa gulma. Pengendalian gulma disini dimaksud untuk mengontrol/mengendalikan pertumbuhan gulma, menghindari terjadinya kompetisi terhadap keperluan unsur-unsur hara, air, sinar matahari dan ruang/tempat tumbuh (*space*) antara tanaman dengan gulma sehingga kehadirannya di areal pertanaman (tanaman padi) tidak menyebabkan penurunan hasil yang berarti (signifikan) maupun menyebabkan kerugian lainnya.

Gulma yang berumur pendek (gulma setahun), terutama yang berkembang biak melalui biji biasanya relatif lebih mudah dikendalikan. Waktu yang tepat adalah pada fase pertumbuhan vegetatif atau sebelum gulma tersebut memasuki fase pertumbuhan generatif, yakni fase di saat gulma mulai berbunga dan sebelum menghasilkan biji. Disarankan, waktu yang ideal untuk mengendalikan gulma pada pertanaman padi di sawah pasang surut, sebaiknya dilakukan pada saat penutupan gulma tidak melebihi batas ambang ekonomi (batas toleransi), atau pada saat tingkat penutupan gulma masih dibawah

30% dan saat tanaman padi berumur 3–4 minggu setelah tanam (Simatupang *et al.*, 1995).

Pengendalian gulma yang tidak tepat waktu (terlambat) atau dilakukan secara berlebihan, kedua-duanya akan merugikan. Kerugian dimaksudkan ialah karena biaya yang dikeluarkan tidak tepat sasaran, atau biaya semakin besar/tinggi karena pengendalian gulma (penyiangan) dilakukan secara berlebihan. Oleh karena itu, pengendalian gulma harus dilakukan mengikuti atau mengacu kepada 4 (empat) tepat, yakni *tepat waktu*, *tepat cara*, *tepat sasaran*, dan *tepat dosis* (herbisida) sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

Sebagai ilustrasi mengenai pengendalian gulma tidak tepat waktu, misalnya pengendalian gulma terlambat waktunya karena berbagai alasan (biasanya disebabkan biaya tidak tersedia, tenaga kerja keluarga terbatas, atau karena kesibukan lainnya), dan pengendalian gulma baru dilakukan pada saat tanaman padi telah berumur 40 hari (penutupan gulma > 30%). Akibat keterlambatan ini, tanaman padi sempat mengalami stres kekurangan unsur hara (N, P dan K) dan mengakibatkan pertumbuhan dan pembentukan anakan/tunas sangat berkurang dan jumlahnya menjadi sedikit. Pada kondisi seperti ini, biasanya jumlah anakan/tunas produktif kurang dari 10 batang/tanaman, sehingga hasil padi yang didapat menjadi rendah. Tanaman padi akan memberikan hasil yang tinggi apabila jumlah anakan produktifnya atau jumlah malainya banyak (Simatupang dan Nazemi, 1994). Contoh lain, pengendalian gulma menggunakan herbisida dengan dosis tidak tepat (berlebihan/*over dosage*) dapat menyebabkan keracunan pada tanaman padi dan biaya yang dikeluarkan akan menjadi lebih besar untuk herbisida.

Ada juga petani yang berkeinginan area pertanaman padinya selalu bersih atau harus bebas dari gulma. Petani melakukan pengendalian gulma dengan cara menyiangi berulang kali atau dilakukan secara berlebihan. Tindakan pengendalian gulma yang dilakukan berlebihan ini akan memerlukan biaya untuk membayar upah kerja, dan biaya lainnya dalam jumlah yang besar sehingga tidak efisien. Karena biaya produksi yang dikeluarkan jumlahnya sangat besar, dan mungkin tidak sebanding dengan nilai jual dari hasil padi yang diterima sehingga bukan keuntungan yang didapat melainkan sebaliknya, yakni kerugian yang diderita oleh petani.

Sebagai imbauan dari penulis, petani harus bertindak secara bijaksana dalam menyikapi kehadiran gulma di area pertanaman atau disawahnya. Tindakan yang kurang bijaksana atau tindakan yang tidak mengacu kepada 4 tepat (waktu, cara, sasaran, dan dosis) dalam menyikapi kehadiran gulma akan merugikan bagi petani. Pemilihan metode pengendalian gulma yang mengacu atau mempertimbangkan 4 tepat akan memberikan manfaat atau keuntungan bagi petani, yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan usaha tani. Sebaliknya, tindakan pengendalian gulma yang tidak mengacu kepada 4 tepat petani akan mengalami kerugian karena biaya produksi yang dikeluarkan jauh lebih besar dibanding nilai jual hasil yang diterimanya.

Petani yang bijak, maka ia akan mempelajari dan mencermati perilaku pertumbuhan gulma-gulma yang dijumpai di sawahnya. Yang perlu dikenal dan dipahami oleh petani mengenai gulma yang dijumpai di lahan usaha taninya ialah jenis gulma dan pola pertumbuhannya, cara berkembangbiaknya apakah melalui biji, bagian vegetatifnya dan/atau kedua-duanya, laju pertumbuhan gulma bagaimana, tempat tumbuhnya gulma dan lainnya. Setelah petani mengenal karakter gulma yang tumbuh di area sawahnya secara baik, maka si petani akan lebih mudah menetapkan waktu dan cara pengendalian gulma yang tepat untuk dilakukan sehingga memberikan hasil yang maksimal. Prinsip-prinsip tersebut perlu dipahami dan dimiliki oleh setiap petani karena hal tersebut dapat membantu petani dalam menyikapi untuk mengambil tindakan yang harus dilakukan terhadap gulma di lahan usaha taninya. Selain itu, akan menjadi lebih baik bagi petani kalau menguasai tentang karakteristik setiap jenis gulma. Hal ini akan memudahkan untuk menetapkan strategis dan metode pengendalian gulma yang akan dilakukan.

D. METODA PENGENDALIAN GULMA

Kehadiran gulma di area pertanaman terutama apabila tingkat pertumbuhannya sudah mendekati ambang toleransi tanaman budi daya, maka pengendalian gulma sudah perlu dilakukan. Untuk itu, tentunya perlu diketahui tentang metode/cara pengendalian gulma yang akan diterapkan agar tindakan yang dilakukan tersebut

memberikan hasil yang maksimal dan keuntungan. Kesalahan dalam memilih metode/cara pengendalian gulma akan memberikan hasil yang kurang menguntungkan. Pada prinsipnya, gulma yang tumbuh di area pertanaman harus dikelola sedemikian rupa agar tidak merugikan.

Pengelolaan gulma dapat dilakukan dengan cara menerapkan salah satu dari beberapa alternatif metode pengendalian gulma yang efektif dan efisien. Salah satu cara pengelolaan gulma sebagai tindakan preventif, ialah melakukan rotasi/pergiliran tanaman, pengelolaan lahan dan air dengan cara menerapkan teknologi yang tepat dan efektif. Budi daya menggunakan tanaman kompetitif (varietas unggul) dan penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma dapat menciptakan keseimbangan lingkungan antara tanaman dengan gulma. Terciptanya lingkungan yang berkualitas bagi tanaman, maka tanaman budi daya akan tumbuh sehat, subur dan akan meningkatkan produktivitas dan hasil tanaman, dengan demikian akan memberikan keuntungan bagi petani.

Ada beberapa metode pengendalian gulma, antara lain: (1) cara manual, (2) cara mekanis, (3) cara kultur teknis, (4) cara biologi, dan (5) cara kimia (Kasasian, 1971). Ke lima metode/cara pengendalian gulma akan dijelaskan, akan tetapi tidak semua metode tersebut dapat diterapkan pada sistem usaha tani di sawah pasang surut. Oleh karena itu, petani harus memilih metode/cara mana yang lebih tepat diterapkan. Pada buku ini akan dijelaskan ke lima metode/cara pengendalian gulma sebagai pengetahuan bagi para petani.

Beberapa metode/cara pengendalian gulma akan dijelaskan sesuai dengan pengalaman dan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pengendalian gulma di sawah pasang surut. Dalam penjelasannya, akan diuraikan tentang hasil penelitian dan cara mengimplementasikan metoda/cara pengendalian gulma tersebut pada sistem usaha tani padi di lahan rawa pasang surut. Informasi ini dapat dijadikan sebagai acuan maupun bahan pertimbangan petani dalam memilih dan menentukan metode/cara pengendalian gulma yang akan diterapkan pada lahan usaha taninya.

1. Cara Manual

Cara manual ialah pengendalian gulma yang dilakukan dengan cara mencabut gulma disebut juga menyiang/merumput (*hand weeding*) menggunakan tenaga manusia. Cara ini merupakan cara tradisional (konvensional), hasilnya cukup baik dan efektif dan telah berlangsung secara turun temurun. Penyiangan biasanya dilakukan setidaknya-tidaknya 2 kali per musim tanam/ha, dapat 3 kali tergantung pertumbuhan gulmanya. Pada praktiknya satu kali menyiang memerlukan tenaga kerja sekitar 20–25 HOK/ha bahkan dapat lebih tergantung dengan keadaan lahan, tingkat pertumbuhan gulma dan tenaga kerjanya. Oleh karena itu, cara ini memerlukan banyak tenaga kerja, waktu dan biaya sehingga cara ini sangat tidak efisien.

Gulma setelah dicabut, biasanya langsung ditanam ke dalam tanah, oleh karena itu, untuk memudahkan pekerjaan lahan sawah harus dalam keadaan berair dan berlumpur. Apabila sawah dalam keadaan macak-macak atau kering, perumputan/penyiangan akan terganggu karena gulma-gulma akan sulit dicabut. Bagian vegetatif gulma (akar, umbi, dan batang) karena tanah melengket akan putus sewaktu dicabut dan tertinggal di dalam tanah, dan dalam waktu yang relatif singkat bagian-bagian ini akan tumbuh kembali (*recovery*) dan akan menjadi masalah atau menjadi saingan tanaman padi. Tanah sawah di lahan rawa pasang surut biasanya melengket apabila tanah dalam keadaan macak-macak. Kondisi seperti ini menjadi masalah saat melakukan penyiangan (Simatupang 2007a).

Pekerjaan penyiangan menjadi keharusan agar lingkungan tanaman menjadi bersih dari gulma-gulma. Area tanam yang bersih dari gulma, tanaman padi akan terbebas dari persaingan dengan gulma sehingga dapat tumbuh baik karena kebutuhan unsur hara dapat terpenuhi secara optimal. Pekerjaan penyiangan gulma pada pertanaman padi di sawah pasang surut biasanya dilakukan minimal dua kali per musim tanam, yakni pada saat tanaman padi berumur 3–4 minggu setelah tanam atau setelah pertumbuhan gulma memperlihatkan penutupan $\geq 25\%$, kemudian pada saat 7–8 minggu setelah tanam.

Total tenaga kerja yang diperlukan untuk pengendalian gulma dengan cara manual berkisar antara 40–50 OH/ha/musim, bahkan

dapat lebih banyak tergantung dengan kondisi pertumbuhan gulmanya (Noor dan Watson, 1984). Dilain pihak, keterbatasan tenaga kerja baik tenaga kerja keluarga maupun buruh tani (upahan) menjadi permasalahan pada sistem usaha tani di lahan rawa pasang surut (Ramli *et al.*, 1992). Oleh karena itu, diperlukan cara-cara yang lebih efektif dan efisien untuk mengatasi masalah tenaga kerja.

Dilihat dari aspek sosial, pengendalian gulma dengan cara manual ini akan lebih baik diterapkan pada daerah-daerah yang ketersediaan tenaga kerja (buruh tani) yang cukup banyak, mudah didapat dan upah kerja relatif murah. Pada daerah yang ketersediaan tenaga kerjanya sangat langka dan serta upah kerjanya mahal seperti di kawasan lahan rawa pasang surut, penerapan pengendalian gulma cara manual kurang relevan untuk dianjurkan karena kurang menguntungkan. Pengendalian gulma dengan cara yang lainnya mungkin akan lebih menguntungkan untuk diterapkan dibanding dengan cara menyiang secara manual, misalnya dengan cara kimia pada daerah yang tenaga kerja sulit didapat.

Pengendalian gulma secara manual (secara fisik menggunakan alat mekanis), masih merupakan pilihan yang terbaik dan aman dibanding menggunakan bahan kimia (herbisida) selama tenaga kerja masih tersedia, mudah didapat dan upah kerjanya relatif murah. Meskipun demikian, cara manual ini masih relatif lebih mahal dan kurang efisien walaupun lebih layak dan ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan herbisida.

Sebagai ilustrasi, pengendalian gulma cara manual di lahan sawah pasang surut di Kalimantan Selatan, dengan kondisi tingkat penutupan gulma sekitar 20–30% diperlukan tenaga kerja untuk satu kali menyiang gulma sekitar 20–25 OH/ha (dengan catatan tenaga kerja yang dipekerjakan cukup terampil dan sudah biasa), dan kondisi lahan cukup baik yakni kondisi tanah berlumpur dan berair. Akan tetapi, karena permasalahan tenaga kerja di kawasan lahan rawa pasang surut sangat sulit dan mahal, maka cara manual ini kurang menguntungkan untuk diterapkan terutama apabila tingkat produksi padi yang diperoleh masih cukup rendah atau kurang dari 3,0 t/ha.

Pertimbangan lain mengapa cara manual ini kurang relevan untuk dianjurkan dan tidak berkembang di lahan sawah pasang surut, disebabkan kurangnya minat orang muda yang tertarik dibidang

pertanian sehingga tenaga kerja keluarga terbatas yang berpartisipasi dalam sistem usaha tani. Keterbatasan tenaga kerja ini, mengharuskan petani untuk mencari tenaga kerja upahan untuk kegiatan usaha taninya (pengendalian gulma). Jumlah tenaga kerja keluarga yang terbatas (rata-rata hanya 2 orang), upah tenaga kerja mahal dan permodalan petani sangat lemah, mengakibatkan petani hanya dapat menggarap lahan sawah yang luasnya sangat terbatas atau menggarap lahan sesuai dengan kemampuannya (Ramli *et al.*, 1992).

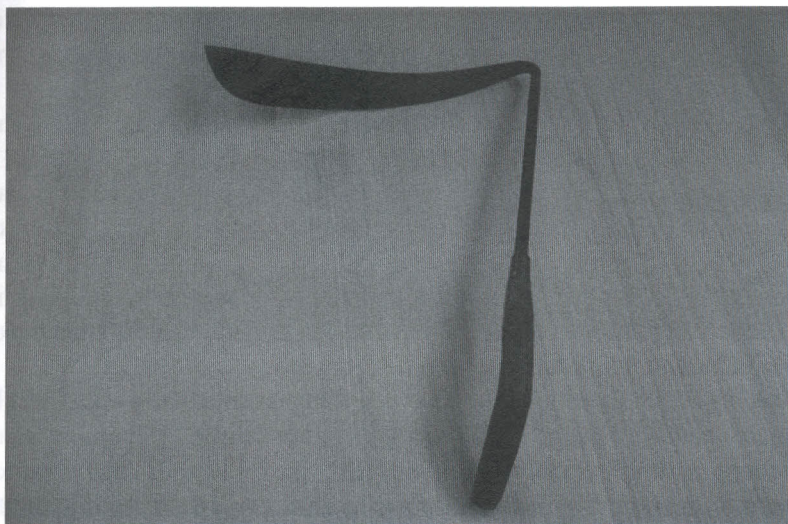
2. Cara Mekanis

Cara mekanis ialah cara pengendalian gulma yang dilakukan dengan menggunakan alat penyiang gulma seperti cangkul dan coret. Di kawasan lahan rawa pasang surut ada alat yang digunakan oleh petani untuk memberantas gulma yang tumbuh di area sawah, yakni "tajak". Tajak adalah alat pertanian tradisional, sejenis parang yang panjangnya sekitar 40–50 cm, diberi tangkai yang posisinya hampir tegak lurus antara mata parang dengan tangkainya (Gambar 19). Alat tajak digunakan untuk mengendalikan/memberantas gulma dikaitkan dengan kegiatan persiapan tanam yakni penyiapan lahan. Tajak tidak digunakan untuk mengendalikan gulma ketika di lahan sawah yang sudah ada pertanaman.

Di sawah pasang surut, telah diintroduksi beberapa alat penyiang gulma untuk mengendalikan gulma, di antaranya alat penyiang gulma landak beroda, gasrok (tunggal dan ganda) yang banyak digunakan pada sawah irigasi. Meskipun alat-alat ini cukup baik dan efektif untuk membersihkan gulma pada aera pertanaman padi, akan tetapi penggunaan alat penyiang gulma tersebut masih kurang populer di kawasan lahan rawa pasang surut. Mengapa alat ini kurang berkembang, karena pada umumnya petani masih menanam padi varietas lokal dan belum menerapkan cara tanam dengan jarak tanam yang beraturan seperti cara tanam sistem tegel atau jajar legowo.

Penggunaan alat penyiang gulma (landak dan gasrok) memerlukan persyaratan, terutama cara dan jarak tanam padi, agar alat dapat digunakan secara efektif pertanaman padi harus teratur yaitu dengan menerapkan sistem tanam jajar legowo atau cara tanam sistem tegel.

Selain itu, untuk menggunakan alat penyiang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil agar penggunaan alat penyiang gulma ini dapat berfungsi secara efektif dan dapat memberikan hasil yang optimal.



Gambar 19. Tajak, alat pertanian digunakan untuk memberantas gulma dikaitkan dengan penyiapan lahan (Koleksi Pribadi: Simatupang, 2015)

Pengendalian gulma dengan cara mekanis peranan alat penyiang gulma sangat penting. Cara mekanis biasanya dilakukan menggunakan alat-alat pertanian baik yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan maupun dengan tenaga mesin. Oleh karena itu, perlu dipelajari dan dipahami karakter alat yang akan digunakan, seperti jenis, tipe, bentuk, cara pemakaiannya dan mekanisme kerja (cara kerja) dari alat penyiang tersebut serta gulma sasaran yang akan dikendalikan. Karakteristik alat penyiang gulma yang akan digunakan erat kaitannya dan sangat menentukan dengan hasil kerja yang akan dicapai. Sebelum memahami secara baik karakter alat penyiang gulma, maka petani akan kesulitan menggunakan alat tersebut.

Berbagai jenis dan bentuk alat penyiang telah didesain, diproduksi dan telah dipasarkan, akan tetapi penggunaannya masih perlu dipertimbangkan agar pengendalian gulma yang dilakukan

dapat memberikan hasil yang maksimal, efektif dan efisien serta menguntungkan pada sistem usaha tani padi. Keefektifan alat penyiang gulma dalam mengendalikan gulma dipengaruhi dan tergantung dengan kondisi lahan (karakteristik lahannya) dan sistem tata air pada lahan sawah tersebut, dan penerapan alat penyiang gulma seperti landak dan gasrok memerlukan persyaratan yakni cara dan sistem tanam padi dan kondisi lahannya harus berair.

Alat penyiang gulma ada yang digerakkan oleh tenaga manusia dan mesin (traktor tangan), tergantung dengan fungsi dan sasarannya. Secara umum untuk lahan sawah pasang surut, karena lahannya sangat spesifik maka alat penyiang gulma yang dikembangkan banyak menggunakan tenaga manusia. Alat penyiang gulma menggunakan tenaga mesin masih belum dilakukan, walaupun belakangan ini ada alat yang diintroduksi masih pada tingkat penelitian untuk pengembangan lebih lanjut.

Di sawah pasang surut alat penyiang gulma yang digunakan adalah cangkul yang kecil, wangkil atau coret. Beberapa alat penyiang gulma seperti gasrok tunggal, gasrok ganda dan landak beroda (Gambar 20) mengendalikan gulma di sawah pasang surut telah diintroduksi, namun penggunaan alat penyiang gulma ini belum berkembang karena penerapan alat penyiang gulma ini di sawah pasang surut memerlukan persyaratan. Pada tingkat penelitian penggunaan alat penyiang gulma gasrok dan landak beroda sudah dilakukan dan menunjukkan hasil yang baik, namun penerapannya dalam skala usaha tani masih belum dikembangkan.

Hasil penelitian, alat penyiang gulma gasrok dan landak memang cukup baik dan efektif mengendalikan gulma di sawah pasang surut baik di lahan potensial, lahan sulfat masam maupun lahan bergambut di Kalimantan Selatan. Alat tersebut dapat mengendalikan atau menekan pertumbuhan gulma sampai penutupan kurang dari 30% dan dapat memberikan hasil pasil yang cukup tinggi (Simatupang *et al.*, 1996a). Namun, implementasinya di lapangan masih menemukan beberapa permasalahan terkait dengan pengoperasiannya (Simatupang, 1996). Oleh karena itu, diperlukan beberapa persyaratan sehingga dapat diperoleh hasil tanaman yang maksimal, antara lain, adalah:



Gambar 20. Pengendalian gulma cara mekanis menggunakan alat penyiang gulma gasrok di lahan sawah (Dokumen Badan Litbang Pertanian)

1. Tanaman padi yang akan dibersihkan dari gulma harus ditanam secara teratur atau cara tanam harus dilakukan dengan sistem tandur/tanam jajar (sistem tegel), jajar legowo (2:1 atau 4:1). Pada pertanaman padi yang tumbuh tidak teratur alat penyiangan gulma yang diintroduksi tersebut tidak dapat digunakan,
2. Jarak tanam padi setidaknya-tidaknnya diatur sedemikian rupa dan disesuaikan dengan ukuran alat penyiang gulma yang akan digunakan. Hal ini supaya efektivitas alat yang digunakan menjadi lebih baik dan tidak merusak tanaman padi,
3. Petani yang menggunakan/mengoperasikan alat tersebut harus memiliki keterampilan yang baik, sehingga alat penyiang gulma dapat dioperasikan secara baik dan memberikan hasil yang maksimal serta tidak merusak tanaman padi, dan
4. Tanah sawah yang akan dikendalikan gulmanya harus keadaan melumpur dan berair, apabila tanah keadaan macak-macak alat penyiang gulma sulit/tidak dapat dioperasikan (macet). Tanah-tanah pasang surut apabila keadaannya basah/macak-macak dapat

mengganggu kelancaran alat penyiang gulma ketika dioperasikan, biasanya alat melengket dengan tanah. Walaupun alat penyiang gulma dipaksakan pengoperasiannya, maka hasilnya tidak maksimal.

Pengalaman di lapangan, lahan sawah yang tidak melumpur secara baik, alat penyiang gulma (gasrok dan landak) ini sulit/tidak dapat dioperasikan secara maksimal karena alat melengket dengan tanah. Hasilnya juga tidak dapat sempurna karena masih ada sisa-sisa gulma yang tidak dapat dijangkau oleh alat ini, kemudian gulma tumbuh kembali. Pada pertanaman padi yang jarak tanamnya tidak teratur, alat penyiang gulma ini sulit dioperasikan/tidak mungkin digunakan. Pada pertanaman padi yang jarak tanamnya tidak teratur, walaupun penggunaan alat dipaksakan maka akan menimbulkan kerugian karena alat ini dapat merusak perakaran tanaman padi.

Kelemahan yang ditemukan pada alat penyiang gulma gasrok dan landak ialah, alat tidak dapat menjangkau gulma yang tumbuh disekitar batang tanaman padi, sehingga gulma yang dekat tanaman padi masih tersisa. Oleh karena itu, untuk membersihkan yang tumbuh di sekitar batang tanaman padi harus dibantu dengan cara manual (dengan tangan) agar diperoleh area yang bersih dari gulma. Ada tambahan kegiatan yang memerlukan tambahan tenaga kerja dan biaya (Simatupang *et al.*, 1996a).

Penggunaan alat penyiang gulma yang tidak tepat/tidak sesuai akan menimbulkan kerugian, dan memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap tanaman padi. Salah satu contoh, petani yang ingin melakukan penyiangan gulma menggunakan alat mekanis digerakkan dengan motor (traktor tangan), jika persyaratan penggunaan alat ini tidak terpenuhi terutama jarak tanam tidak teratur akan menyulitkan untuk mengoperasikan alat tersebut. Alat yang digunakan akan merusak terutama akar-akar tanaman dapat putus/terpotong-potong, dan pada keadaan lebih ekstrim tanaman dapat mati. Oleh karena itu, sebelum petani melakukan pengendalian gulma dengan cara mekanis, hal yang perlu dipelajari dan dipahami ialah karakteristik alat, cara kerja alat dan cara penggunaannya. Kemampuan/keterampilan operator juga menjadi perhatian untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Efektivitas dan efisiensi penggunaan alat penyiang gulma dalam pengendalian gulma di sawah pasang surut ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi lahan, jarak tanam padi, keadaan pertumbuhan gulma, gulma sasaran, jenis alat penyiang gulma yang digunakan seperti pisau, gasrok tunggal, gasrok ganda dan landak beroda dan jenis lainnya. Tidak kalah penting dan menjadi perhatian, tingkat keterampilan tenaga kerja (petani) yang mengoperasikan alat penyiang gulma turut memengaruhi efektivitas dan efisiensi penggunaan alat penyiang gulma (Simatupang, 1996). Kapasitas kerja dari alat penyiang gulma yang digunakan juga turut memengaruhi efisiensi dan efektivitas pengendalian gulma.

Pengalaman di lapangan, keterampilan tenaga kerja sangat penting dan perlu mendapat perhatian oleh Dinas/Institusi yang mengintroduksi alat-alat pertanian. Tenaga kerja yang tidak memiliki pengetahuan/keterampilan, pelaksanaan pekerjaan cenderung merusak tanaman padi, hasil pekerjaannya tidak maksimal dan lebih banyak merugikan daripada menguntungkan serta mempercepat rusaknya alat. Keterampilan operator sangat memengaruhi hasil kerja, oleh karena itu program introduksi alat penyiang gulma perlu diikuti dengan pelatihan penggunaan alat untuk meningkatkan pengetahuan/keterampilan tenaga kerja/operator maupun petani yang mengoperasikan alat tersebut.

Melalui penelitian diketahui bahwa pengendalian gulma dengan alat penyiang gulma gasrok dan landak beroda, baik yang dikombinasikan maupun tidak disertai pemberian herbisida hasilnya cukup baik. Baik di lahan sulfat masam maupun di lahan bergambut yang pengendalian gulmanya menggunakan alat penyiang gasrok dan landak memperlihatkan tingkat penutupan gulma cukup rendah yakni dibawah 25% (Tabel 5), tingkat penutupannya masih pada tingkat batas toleransi tanaman padi (Simatupang *et al.*, 1996a, Bangun dan Wiroatmodjo, 1986). Hasil padi yang diperoleh di lahan bergambut cukup tinggi (>5 t GKG/ha), sedangkan di lahan sulfat masam hasil padi sangat rendah disebabkan tanaman padi sempat mengalami keracunan besi. Hasil padi yang diperoleh lebih rendah dibanding hasil padi yang diperoleh pada area dimana gulmanya dikendalikan dengan cara disiang dan cara kimia menggunakan herbisida (Tabel 5).

Penggunaan alat penyiang gulma gasrok tunggal, gasrok ganda dan landak beroda memperlihatkan efektivitas yang cukup tinggi dalam menekan pertumbuhan gulma, walaupun demikian masih ditemukan gulma yang tumbuh. Pengamatan di lapangan, gulma masih tumbuh ditemukan di antara tanaman padi terutama pada jarak antartanaman padi dalam baris tanaman yang sama dan berada di dekat tanaman. Artinya, alat ini tidak dapat menjangkau gulma atau membersihkan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman padi, dan apabila alat ini dipaksakan akan mengganggu perakaran yang pada akhirnya dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman karena akar-akar tanaman sebagian akan rusak atau terpotong-potong oleh alat penyiang gulma ini. Meskipun demikian, penggunaan alat penyiang gulma ini masih lebih cepat dibanding cara manual (merumput) karena waktu yang diperlukan lebih sedikit, biaya pengendalian gulma lebih rendah sehingga keuntungan menjadi lebih besar dan efisiensi usaha tani menjadi lebih tinggi (Simatupang *et al.*, 1996a).

Tabel 5. Pengaruh cara pengendalian gulma terhadap pertumbuhan gulma dan hasil padi di sawah pasang lahan surut sulfat masam dan lahan bergambut, di Desa Tarantang dan Kolam Makmur, Barito Kuala, Kalimantan Selatan

Cara pengendalian gulma	Penutupan gulma (%)		Hasil padi (t/ha)	
	Tarantang	K. Makmur	Tarantang*	K. Makmur
Disiang secara manual 1x	21,2	21,6	2,11	5,50
Semprot herbisida 2,4-D	19,1	17,5	2,19	5,69
Alat Gasrok tunggal 1x	21,7	23,9	2,03	5,28
Alat Gasrok ganda 1x	19,3	28,6	1,96	5,14
Alat Gasrok tunggal 1x + 2,4-D	21,9	21,8	1,95	5,29
Alat Gasrok ganda 1x + 2,4-D	19,2	22,9	2,02	5,31
Alat Landak beroda 1x	21,8	23,6	1,96	5,17
Alat Landak beroda 1x + 2,4-D	19,5	22,9	2,11	5,13

Keterangan :

- * Tanaman mengalami keracunan besi sehingga hasilnya rendah
- Sumber: Simatupang *et al.*, (1996a)

3. Cara Kultur Teknis

Jenis-jenis gulma yang tumbuh dan berkembang di area pertanaman dipengaruhi oleh jenis tanaman yang ditanam dan sebaliknya. Berkaitan dengan hal tersebut, pengendalian dengan cara kultur teknis harus memerhatikan beberapa karakter tanaman/tumbuhan, antara lain: (1) ada tanaman budi daya yang memberi efek naungan penuh sangat cepat sehingga dapat menaungi gulma, (2) ada jenis-jenis gulma yang tahan terhadap naungan sehingga dapat bertahan hidup, (3) ada jenis-jenis gulma yang tidak tahan terhadap naungan karena memerlukan sinar matahari penuh, dan (4) ada jenis-jenis gulma yang dapat berasosiasi dengan baik terhadap jenis tanaman tertentu. Oleh karena itu, konsep atau prinsip pengendalian gulma dengan cara kultur teknis dapat dilakukan harus mempertimbangkan dan mengacu kepada beberapa karakter tanaman/tumbuhan yang diuraikan di atas.

Pengendalian gulma dengan cara kultur teknis dapat dilakukan dengan menerapkan sistem pertanaman setelah memerhatikan prinsip-prinsip tersebut di atas, di antaranya:

- a. pergiliran tanaman (*crops rotation*), dengan sistem pergiliran tanaman, cara ini dapat memutus siklus hidup jenis tertentu sehingga gulma tersebut tidak berkembang. Biasanya jenis gulma yang tumbuh dapat berasosiasi baik dengan tanaman budidaya yang ditanam,
- b. pengaturan jarak tanam, tujuannya agar pertumbuhan tanaman dapat menimbulkan efek naungan (*shading effect*) terhadap gulma melalui canopi tanaman. Bagi jenis gulma yang tidak tahan naungan akan tertekan pertumbuhannya dan akhirnya mati,
- c. penggunaan benih tanaman yang bersih dari biji-biji gulma; tujuannya untuk menghambat berkembangnya jenis gulma yang baru. Benih tanaman yang tidak bersih dari biji-biji gulma dapat menjadi media berkembangnya jenis gulma yang baru, dan gulma tersebut dapat menimbulkan masalah pada sistem usaha tani berikutnya,
- d. pengaturan air dengan cara penggenangan setelah pengolahan tanah, cara ini dapat menekan pertumbuhan gulma pada lahan

sawah terutama terhadap jenis gulma yang tidak tahan genangan (Gambar 21), dan

- e. pengaturan waktu dan cara pemberian pupuk terutama pupuk N juga merupakan tindakan kultur teknis untuk mengendalikan gulma. Chisaka, (1977) dalam Hasanuddin dan Pane, (2003) menjelaskan bahwa pemberian nitrogen dan fosfor akan merangsang pertumbuhan tanaman sehingga daya saingnya lebih tinggi terhadap gulma dan akhirnya pertumbuhan gulma tertekan.



Gambar 21. Penggenangan pertanaman padi salah satu cara kultur teknis untuk mengendalikan gulma di sawah pasang surut (Koleksi Pribadi: Simatupang, 2014)

Gambar di atas menjelaskan bahwa lahan yang tergenang bebas dari gulma, sedangkan pada galangan/lahan yang tidak tergenang ditumbuhi oleh gulma. Pengendalian gulma dengan cara kultur teknis melalui penggenangan sangat baik, namun penerapannya memerlukan dukungan sistem pengelolaan air yang baik. Pengalaman di lapangan, perbedaan musim tanam padi yakni musim hujan dan musim kemarau memengaruhi pertumbuhan gulma. Pertanaman di musim hujan karena kondisi sawah selalu tergenang pertumbuhan gulma lebih terkendali, sedangkan pertanaman padi di musim kemarau karena kondisi lahannya berair sampai macak-macam mendorong pertumbuhan gulma lebih subur (Simatupang *et al.*, 1999a). Artinya, dengan cara melakukan pengelolaan air di sawah secara baik dapat menekan pertumbuhan gulma. Persoalan yang dapat muncul di lahan rawa pasang surut, tata air di kawasan ini pada umumnya masih belum tertata dengan baik

dan dipengaruhi pasang surutnya air. Pengendalian gulma melalui penerapan teknologi pengelolaan air hanya dapat dilakukan pada area persawahan di mana tata airnya sudah dikelola dengan baik.

4. Cara Biologi

Pengendalian cara biologi (*biological control*) dapat diartikan sebagai suatu aktivitas bertujuan untuk menurunkan populasi dari suatu jenis gulma pada suatu kawasan, misalnya danau atau kawasan yang dipelihara. Upaya yang dilakukan ialah dengan cara memasukkan ke dalamnya suatu organisme hidup atau virus yang dapat membasmi gulma yang tumbuh pada suatu kawasan tersebut. Secara umum ada tiga pendekatan yang dilakukan yakni (a) menggunakan organisme selektif, yakni organisme untuk menyerang/memakan salah satu atau hanya beberapa jenis gulma yang tumbuh, (b) menggunakan organisme yang tidak selektif, yakni organisme untuk menyerang/memakan seluruh gulma yang tumbuh, dan (c) menggunakan jenis tanaman kompetitor, yakni tanaman yang kompetitif terhadap satu atau lebih faktor kritis pertumbuhan gulma (van Rijn, 2000).

Pengendalian gulma dengan cara biologi biasanya dilakukan pada suatu kawasan yang ditumbuhi oleh satu jenis tumbuhan yang telah menutupi secara dominan dan menimbulkan masalah pada kawasan tersebut. Pada kawasan yang ditumbuhi oleh berbagai jenis tumbuhan, metode pengendalian dengan cara biologi tidak mungkin dilakukan atau kurang relevan diterapkan. Sebagai ilustrasi, pada kawasan atau area pertanian (pertanaman padi) pengendalian gulma cara biologi dengan mengintroduksi virus atau organisme hidup lainnya sulit dilakukan. Pengendalian gulma dengan cara biologi merupakan cara pengendalian yang dilakukan dalam waktu jangka panjang, sehingga pada area lahan budi daya (tanaman padi) atau pada tanaman semusim lainnya cara ini sangat tidak mungkin diterapkan.

Pengendalian gulma cara biologi merupakan teknik pengendalian gulma pada area yang aksesnya sulit, tidak ternilai, dan pada kawasan yang ditutupi oleh satu jenis gulma tertentu yang menimbulkan masalah serius (Kasasian, 1971). Sebagai contoh, kawasan danau yang tertutupi oleh gulma eceng gondok (*Eichornia crassipes*), cara

pengendaliannya dapat dilakukan dengan cara biologi, yakni dengan cara mendatangkan parasit bagi gulma eceng gondok. Parasit yang diintroduksi pada kawasan danau tersebut akan berkembang dan akan membasmi eceng gondok. Namun demikian, cara ini memerlukan waktu yang relatif lama karena harus melalui proses introduksi parasit supaya dapat berkembang pada kawasan tersebut. Pengendalian gulma cara biologi juga dapat dilakukan dengan cara menanam tumbuhan kompetitor misalnya dengan tanaman penutup tanah (*cover crops*). Dapat juga dengan cara menanam tumbuhan yang dapat mengeluarkan zat racun bagi tumbuhan lain seperti zat allelopati. Gulma air seperti *Salvania molesta* Mitchell dapat dikendalikan secara biologis dengan menggunakan sejenis kumbang, yakni kumbang *Cyrtobagous salvaniae* Calder. Contoh lain, di Australia pada tahun 1926-1935 tumbuhan sejenis kaktus menjadi masalah pada suatu kawasan dan perlu dikendalikan pertumbuhannya. Pengendalian secara hayati terhadap tumbuhan kaktus *Opuntia inermis* dan *Opuntia stricta* dilakukan menggunakan ngengat *Cactobalastis cactorum* Calder (*ericjonsitangang.blogspot.com, Juli, 8, 2012*)

5. Cara Kimia

Cara kimia, adalah metode pengendalian gulma yang dilakukan dengan menggunakan bahan kimia, yakni herbisida. Herbisida ialah bahan kimia yang berbahaya, bahan yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan tumbuhan terutama tumbuhan pengganggu (gulma). Bahan kimia (herbisida) telah dikenal sejak tahun 1896, yaitu berupa bubuk Bordeaux yang digunakan untuk mencegah *downy mildew* (Bangun dan Pane, 1984). Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia ialah cara yang mengandung bahaya atau risiko terhadap pengguna maupun lingkungannya. Oleh karena itu, dalam penerapannya perlu kehati-hatian untuk meminimalkan risiko. Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma berkembang pesat karena cara ini cukup efektif untuk menekan pertumbuhan gulma, lebih efisien menggunakan waktu dan tenaga kerja (Hasanuddin dan Pane, 2003).

Belakangan ini banyak jenis herbisida yang diintroduksi dari berbagai jenis bahan aktif dan menunjukkan efektivitas dan hasil yang baik dalam memberantas gulma di sawah pasang surut. Petani memandang cara kimia ini lebih menguntungkan dibanding dengan cara manual karena harus membayar upah tenaga kerja yang mahal. Hasil evaluasi penggunaan herbisida di kawasan lahan rawa pasang surut di Kalimantan, diketahui bahwa petani lebih cenderung menggunakan herbisida dalam pengendalian gulma disebabkan beberapa alasan, antara lain biaya lebih murah, mudah dikerjakan dalam waktu cepat dan dapat memberikan nilai tambah dalam sistem usaha tani (Simatupang *et al.*, 1999c).

Pada perkembangan selanjutnya, cara kimia ini lebih populer dipakai petani untuk mengendalikan gulma dan cara ini berkembang pesat di kawasan lahan rawa pasang surut. Petani menganggap bahwa cara kimia ini lebih praktis diterapkan, waktu aplikasi lebih fleksibel, dapat mengatasi kesulitan dan menghemat tenaga kerja serta biaya pengendalian gulma sehingga lebih efisien. Disamping itu, berkembangnya pengendalian gulma cara kimia ini disebabkan bahan kimia (herbisida) yang cocok untuk memberantas jenis atau jenis gulma yang berkembang di sawah pasang surut sudah banyak, dan tersedia di kios-kios saprodi (kios pertanian), harganya relatif murah dan dapat dijangkau (Simatupang, 2007). Namun demikian, setiap inovasi teknologi bila diterapkan akan dihadapkan dengan dua aspek yang saling bertentangan yakni keuntungan dan kerugian. Untuk itu, sebelum petani menggunakan herbisida pada sistem usaha taninya perlu mengetahui beberapa karakter mengenai herbisida. Terkait dengan masalah herbisida, akan dijelaskan pada bab tersendiri.

Dari beberapa metode/cara pengendalian gulma yang telah dijelaskan di atas, cara mana yang lebih cocok, sesuai dan tepat yang akan dipilih sebagai metode pengendalian gulma, adalah tergantung dengan beberapa faktor, antara lain: (1) keadaan lahan sawah, (2) sistem tanam padi yang dikembangkan, (3) keadaan pertumbuhan tanaman padi, (4) tingkat pertumbuhan gulmnya, (5) ketersediaan tenaga kerja, dan (6) waktu dan biaya serta fasilitas maupun peralatan yang tersedia. Di kawasan lahan rawa pasang surut, selain beberapa butir yang disebutkan, sistem pengelolaan air juga memengaruhi

metode/cara pengendalian gulma untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Faktor-faktor tersebut di atas menjadi bahan pertimbangan oleh petani dalam hal memutuskan cara/metode yang mana akan diterapkan untuk mengendalikan gulma disawahnya. Namun demikian, teknologi pengendalian gulma yang dapat disarankan atau dianjurkan untuk diterapkan petani ialah teknologi pengendalian gulma yang tepat guna, yang secara teknis mudah dilakukan, efektif dalam mengendalikan/memberantas gulma, dan tidak menimbulkan dampak negatif dalam menjaga kelestarian lingkungan atau kelestarian sumber daya alam, dan secara ekonomis hemat tenaga kerja, efisien dan menguntungkan (Simatupang *et al.*, 1996a; Simatupang, 2007a; Hasanuddin dan Pane, 2003).

Tidak selamanya suatu teknologi layak diterapkan pada suatu kawasan. Pada paragraf di atas disebutkan teknologi pengendalian gulma yang tepat guna, berarti ada teknologi yang tidak tepat guna. Yang dimaksud dengan teknologi yang tidak tepat guna ialah suatu teknologi yang secara teknis sulit diterapkan, tidak efektif dalam mengendalikan gulma dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan sumber daya alam, dan secara ekonomis teknologi tersebut biaya tinggi, menyerap tenaga kerja banyak sehingga tidak efisien dan merugikan.

Salah satu contoh metoda/cara yang kurang tepat, yaitu pengendalian gulma dengan cara manual atau cara mekanis yang diterapkan pada pertanaman padi dengan sistem benih sebar langsung (TABELA). Pada sistem Tabela, pertanaman padi dicirikan dengan (1) benih padi disebar langsung ke permukaan tanah secara merata maka tanaman padi tumbuhnya rapat, (2) tidak menggunakan jarak tanam, tanaman padi tumbuh tidak beraturan, dan (3) tidak ada ruang atau tempat bagi petani melakukan pengendalian gulma secara manual atau dengan alat penyiang gulma, sehingga pada sistem Tabela pengendalian gulma cara kimia lebih tepat.

Metode pengendalian gulma cara kimia dengan herbisida ialah cara yang paling fleksibel, dan cara ini dapat diterapkan pada berbagai kondisi asal saja dilakukan dengan prinsip 4 (empat) tepat. Empat tepat yang dimaksud ialah *tepat waktu*, *tepat cara*, *tepat dosis* dan *tepat sasaran*. Ross dan Lembi, (1985), menyebutkan bahwa penggunaan

herbisida sangat fleksibel dan dapat mengendalikan gulma pada berbagai pola tanam, pertanaman yang memiliki jarak tanam yang tidak beraturan dan sangat rapat, efektivitasnya sangat tinggi.

Metode/cara apapun yang akan diterapkan untuk mengendalikan gulma di area pertanaman padi, diserahkan dan tergantung dengan kearifan petani untuk memutuskannya. Keputusan yang diambil oleh petani berkaitan langsung dengan risiko yang akan ditanggung atau dirasakan petani. Oleh karena itu untuk memperkecil risiko, sebaiknya petani memahami dan mengerti semua karakter teknologi yang akan diadopsi dan diterapkan pada lahan usaha taninya. Selain itu, pemahaman dan pengetahuan tentang gulma meliputi cara perkembangbiakannya apakah melalui biji atau bagian vegetatifnya, tempat tumbuhnya, siklus hidupnya (semusim, dua musim atau tahunan) dan karakter gulma lainnya perlu dimiliki petani. Hal yang tidak kalah penting perlu diketahui oleh petani adalah karakter herbisida apabila petani memutuskan cara pengendalian gulma yang akan diterapkan di lahan usaha taninya menggunakan herbisida. Hal ini penting, disebabkan herbisida bahan kimia mengandung racun dan dapat menimbulkan bahaya bagi pengguna apabila salah penanganannya.