

## Identifikasi dan Penyebaran Gulma pada Sentra Padi Sawah di Sulawesi Selatan

### *Identification and Distribution of Weeds in Centers Rice Field in South Sulawesi*

UUM UMIYATI<sup>1)\*</sup>, M YASIN HG<sup>2)</sup>, dan DENY KURNIA ADIE<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian UNPAD Bandung, Indonesia <sup>2)</sup> Fakultas Pertanian UIM Makassar, Indonesia

\*email: [Uum.umiyati@unpad.ac.id](mailto:Uum.umiyati@unpad.ac.id)

Manuscript received: 3 November 2022 Revision accepted: 13 Juni 2023

#### ABSTRACT

The presence of weeds in rice cultivation can reduce the yield of paddy rice cultivation. Many factors influence the presence of weeds in an area including the cultivation system, planting system, irrigation system and weed control methods. Weed identification and recognition of weed species is the first step in determining the success of weed control. The research aims to determine the level of weed population in paddy fields with different irrigation systems, cropping systems and control techniques in South Sulawesi. The method used in this research is survey method. The research was conducted in South Sulawesi rice centers at the end of the rendengan growing season (rainy season) during the period March - May 2021. Weed identification at each sample location was carried out by analyzing weed vegetation using the quadrat method. The results showed that farmers in South Sulawesi cultivate paddy rice with a direct seed planting system twice a year with a half-technical irrigation system and use a combination method between manual weeding and herbicide application in controlling weeds. Weeds with high population levels in three districts (Bone, Sidrap and East Luwu) were *Cyperus difformi*, *Cyperus iria* and *Echinochloa crus-galli*.

**Keyword :** *Identification, rice, cultivation system, cropping system, weed control.*

#### ABSTRAK

Kehadiran gulma pada budidaya padi dapat menurunkan hasil budidaya padi sawah. Banyak faktor yang mempengaruhi keberadaan gulma disuatu wilayah diantaranya sistem budidaya, sistem tanam, sistem pengairan dan cara pengendalian gulma. Identifikasi gulma serta pengenalan jenis-jenis gulma merupakan langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengendalian gulma. Penelitian bertujuan mengetahui tingkat populasi gulma pada lahan sawah dengan sistem pengairan, sistem tanam serta teknis pengendalian yang berbeda di Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metoda survey. Penelitian dilaksanakan pada sentra padi Sulawesi Selatan pada akhir musim tanam rendengan (musim hujan) selama periode Maret – Mei 2021. Identifikasi gulma pada tiap lokasi sampel dilakukan analisis vegetasi gulma dengan metode kuadrat. Hasil penelitian diketahui bahwa petani di Sulawesi Selatan membudidayakan padi sawah dengan sistem tanam benih langsung sebanyak dua kali setahun dengan sistem pengairan irigasi setengah teknis serta menggunakan metode kombinasi antara penyiangan manual dan aplikasi herbisida dalam mengendalikan gulma. Gulma dengan tingkat populasi yang tinggi pada tiga kabupaten (Bone, Sidrap dan Luwu Timur) yakni *Cyperus difformi*, *Cyperus iria* dan *Echinochloa crus-galli*.

**Kata kunci :** *Identifikasi, padi, sistem budidaya, sistem tanam, pengendalian gulma.*

## PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman yang sangat penting di dunia setelah gandum dan jagung. Kebutuhan beras setiap tahun meningkat seiring dengan peningkatan penduduk di Indonesia (Sugiono & Kasmiyati 2012). Pada tahun 2015 jumlah penduduk Indonesia mencapai 252 juta jiwa dengan laju pertumbuhan 1,49% (Badan Pusat Statistik, 2015). Hal ini menjadi ancaman yang serius bagi Indonesia, sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Kebutuhan beras semakin meningkat, maka dari itu pemerintah harus selalu berupaya untuk meningkatkan produktivitas dalam negeri (Regazzoni *et al.*, 2013).

Sulawesi Selatan adalah salah satu provinsi sebagai pusat pangan nasional, khususnya penghasil beras utama dengan areal tanaman padi terluas di luar Pulau Jawa, sehingga upaya swasembada pangan yang telah dicapai dalam lima tahun terakhir, khususnya padi perlu dipertahankan. Sulawesi Selatan terdiri atas 24 kabupaten dan kotamadya, tiga diantaranya sebagai lumbung padi, yakni Kabupaten Sidrap, Bone, dan Luwu, selama Musim Tanam 2020/21 mampu menghasilkan 5,15 juta Mg gabah kering panen (GKP) dan beras siap saji sebanyak 2,94 juta Mg dari luas pertanaman padi sawah 0,98 juta ha (Badan Pusat Statistik 2020). Sejalan dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan beras sebagai konsekuensi logis dari meningkatnya kebutuhan konsumsi akibat pertambahan jumlah penduduk dan kebutuhan industri, maka upaya-upaya untuk meningkatkan produksi padi terus dilakukan.

Kehilangan hasil padi akibat gulma di seluruh dunia diperkirakan mencapai 10 sampai 15%, bahkan kehilangan hasil dapat mencapai 86% jika tanpa pengendalian gulma (Pane *et al.* 2007) dan besarnya kerugian yang ditimbulkan sangat ditentukan oleh tingkat penyiangan, pengelolaan tanah, pemupukan dan musim pertanaman. Gulma pada padi sawah tetap menjadi penyebab penurunan produksi padi, pengendalian gulma secara manual nyaris sudah ditinggalkan petani, petani kini dihadapkan dengan pengendalian menggunakan aplikasi herbisida. Penggunaan herbisida sebagai pengendali gulma sangat intensif diterapkan karena mahalnya tenaga kerja serta memerlukan waktu yang cukup lama dalam pengendalian gulma secara manual. Tingkat persaingan gulma dan tanaman bergantung pada keadaan lingkungan, varietas tanaman, kerapatan gulma, lamanya tanaman tumbuh dengan gulma, dan umur tanaman saat gulma mulai bersaing.

Pengendalian gulma pada tanaman padi sawah penting untuk dilakukan supaya mencegah potensi kehilangan hasil (Rahmadi *et al.*, 2021). Terdapat beberapa metode pengendalian gulma yang dapat diterapkan, antara lain: preventif (pencegahan), fisik, biologis, kultur teknis, kimiawi, dan secara terpadu (Widaryanto *et al.* 2021). Beberapa jenis herbisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma pada tanaman padi sawah adalah herbisida dengan bahan aktif metil metsulfuron, metil bensulfuron, oksifluorfen, 2,4-D, berbagai herbisida campuran, seperti campuran-campuran herbisida piribenzoksim dan sihalofop butil, metil metsulfuron dengan pyriftalid, etoksisulfuron dengan fenoksaprop-p-etil, butaklor dan propanil dan berbagai jenis herbisida lainnya. Herbisida-herbisida tersebut mampu menekan dan mengendalikan gulma dengan berbagai mode of action yang berbeda beda (Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana, 2021). Dilaporkan oleh Yasin *et al.* (1987) bahwa gulma padi sawah berpengairan teknis didominasi oleh *Monochoria vaginalis*, *Marselia crenata*, *Paspalum sp.*, *Echinochloa colona*, *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria*. Sejak tahun 80-an pengendalian gulma sawah di Sulawesi Selatan telah menggunakan 2,4-D dan MCPA menekan kehilangan hasil 15–20%. Upaya lain untuk mengendalikan gulma pada lahan sawah adalah dengan penyiangan manual secara gotong royong pada luasan lahan kurang dari 25–30 are, sedangkan luas lahan >30 are menggunakan aplikasi herbisida. Penelitian bertujuan mengetahui tingkat populasi gulma pada lahan sawah dengan sistem pengairan, sistem tanam serta teknis pengendalian yang berbeda di Sulawesi Selatan.

## BAHAN DAN METODE

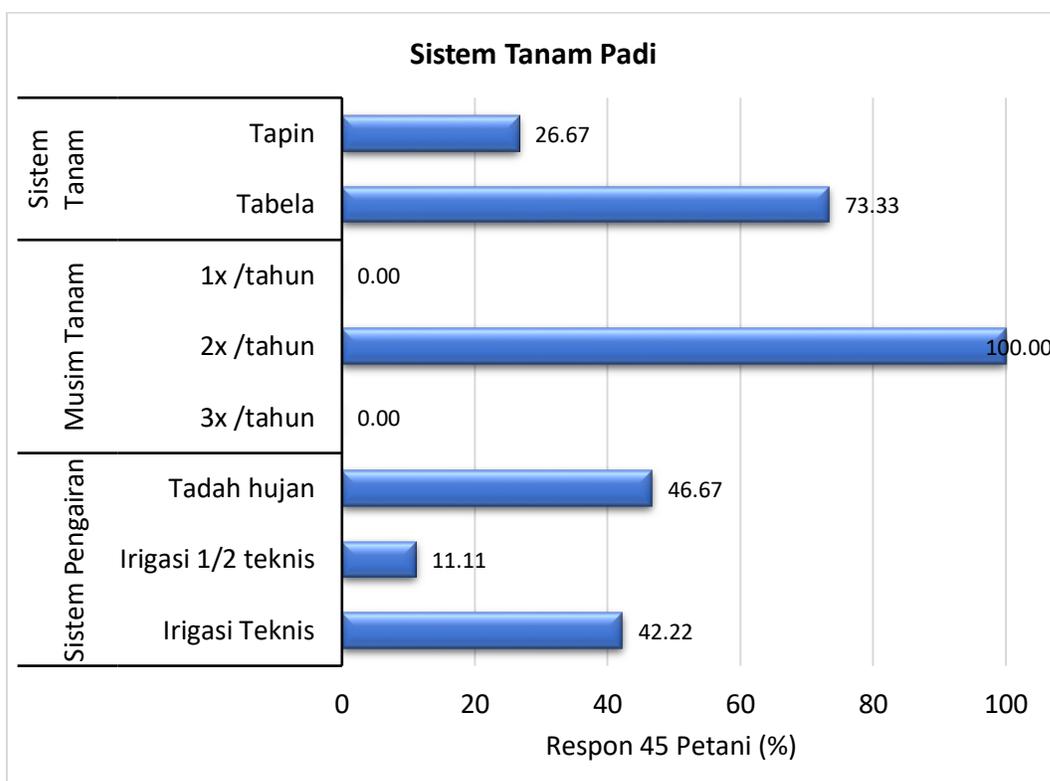
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metoda survei, yakni melakukan wawancara dengan petani padi sawah (pengairan dan tadah hujan), kunjungan langsung pada lahan yang dimiliki petani untuk melakukan identifikasi gulma. Sejumlah pertanyaan disiapkan dalam bentuk *form questionnaire* sebagai bahan kajian. Penelitian dilaksanakan pada sentra padi Sulawesi Selatan meliputi tiga kabupaten yakni Kabupaten Bone, Sidrap, dan Luwu Timur, menggunakan 45 petani responden yang tersebar pada tiga kabupaten terpilih. Penelitian dilakukan pada akhir musim tanam rendengan (musim hujan) selama periode Maret – Mei 2021. Identifikasi gulma pada tiap lokasi sampel dilakukan analisis vegetasi gulma secara acak (5 kali) untuk tiap luasan pertanaman padi dengan metode kuadrat. Ukuran kuadran yang digunakan 1 m x 1 m. Analisis data dilakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui jenis gulma yang terdapat pada budidaya padi sawah di Sulawesi Selatan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Wawancara Petani

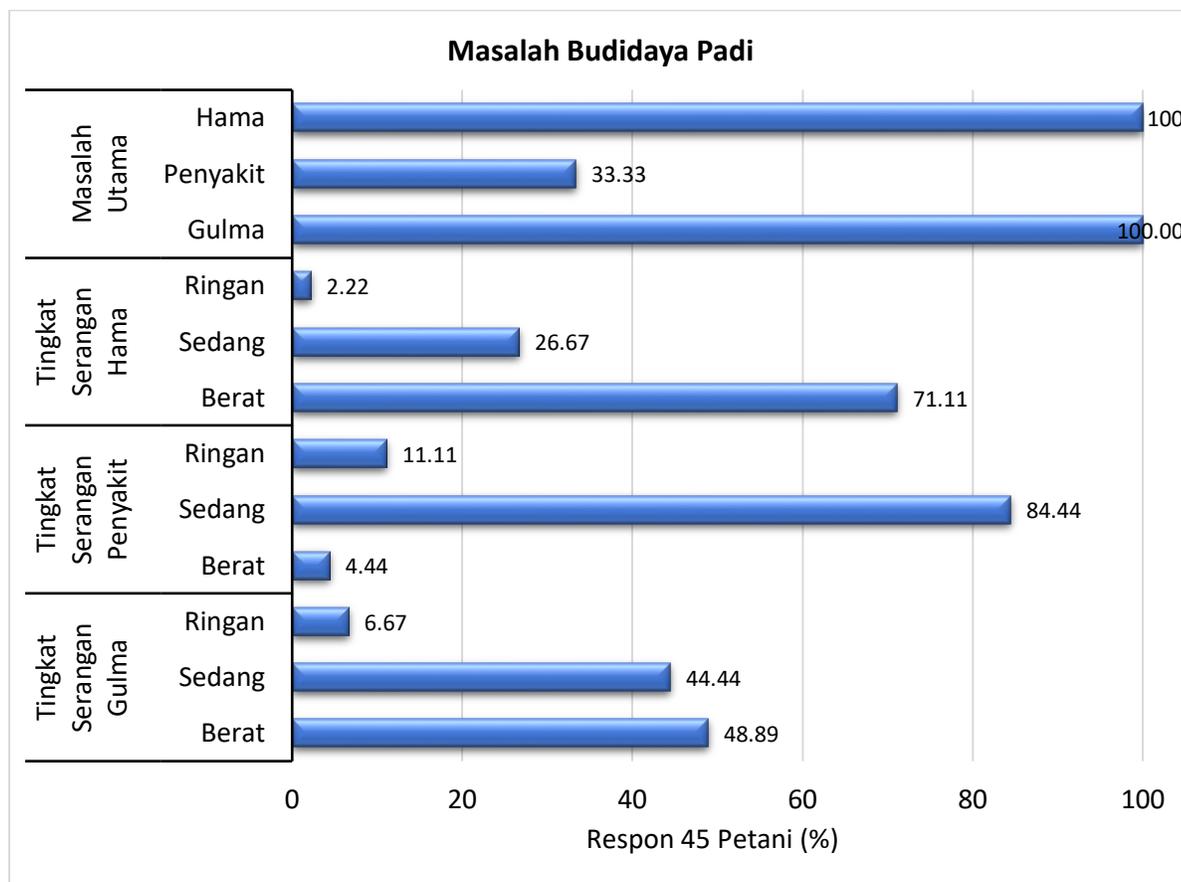
Hasil wawancara kepada 45 petani di Sulawesi Selatan mengenai sistem tanam yang digunakan adalah sebanyak 73,33 % responden petani menanam padi menggunakan sistem tanam benih langsung dan 26,67% menggunakan sistem tanam pindah. Seluruh responden petani yang menggunakan sistem tanam pindah maupun tanam benih langsung menanam padi sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa daerah Sulawesi Selatan memiliki 2 (dua) sistem pengairan untuk budidaya tanaman padi, dari 45 responden 42,22% menggunakan sistem pengairan irigasi teknis, 11, 11 % menggunakan irigasi setengah teknis dan 46,46 % tadah hujan (Gambar 1).

Berdasarkan hasil wawancara di atas bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi jenis gulma pada suatu lahan, diantaranya sistem budidaya tanaman dan sistem pengairan atau ketersediaan air. Sistem tanam akan mempengaruhi tinggi rendahnya daya saing gulma terhadap tanaman budidaya. Lebih lanjut dikatakan kerapatan gulma yang tumbuh pada lahan pertanian bervariasi menurut musim. Pada saat musim hujan, persediaan air cukup tersedia sehingga populasi gulma meningkat dan sebaliknya (Sembodo 2010).



Gambar 1. Sistem tanam padi di Sulawesi Selatan

Hasil wawancara mengenai masalah budidaya padi yang dihadapi oleh petani disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil wawancara kepada 45 petani di Sulawesi Selatan, lebih dari 100% responden menyatakan bahwa serangan hama dan intervensi gulma menjadi masalah utama pada budidaya tanaman padi sawah. Tingkat serangan hama yang dihadapi oleh petani termasuk kedalam kategori berat dengan persentase jawaban responden sebesar 71,11%. Tingkat serangan penyakit yang dihadapi oleh petani termasuk kedalam kategori sedang dengan persentase jawaban responden sebesar 84,44%. Masalah gulma yang dihadapi oleh petani di Sulawesi Selatan termasuk kedalam kategori berat, dengan persentase jawaban 48,89%.



Gambar 2. Masalah yang dihadapi dalam kegiatan budidaya tanaman padi sawah

Gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat serangan gulma atau tingkat kehadiran gulma pada lahan budidaya padi akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman padi, karena keberadaan gulma menyebabkan kerugian berkaitan dengan penurunan produksi dan kualitas produk, mempertinggi biaya produksi berkaitan dengan penggunaan tenaga penyiangan, serta merupakan tumbuan inang hama dan penyakit (Kristanto, 2006). Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil tanaman padi, baik kualitas dan kuantitas, adalah gangguan gulma. Gulma merupakan tanaman pengganggu yang dapat menurunkan hasil produksi padi apabila tidak dikendalikan secara efektif. Hal ini dikarenakan gulma memiliki kemampuan berkompetisi dengan tanaman dalam memperoleh air, unsur hara, ruang tumbuh dan cahaya. Gulma merupakan salah satu faktor biotik penghambat untuk memperoleh hasil panen yang tinggi dalam suatu sistem budidaya tanaman. Gulma menyaingi tanaman dalam pengambilan unsur hara, air, ruang, CO<sub>2</sub> dan cahaya. Selain penurunan produksi, pendapatan petani juga menurun karena biaya pengendalian yang besar akibat adanya gulma di pertanaman padi sawah (Tungate *et al.* 2013). Hal ini membuktikan bahwa masalah gulma menjadi sangat serius pada pertanaman padi sawah. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi dapat dipengaruhi oleh adanya kehadiran gulma pada saat pertanaman. Di Indonesia terdapat 140 jenis gulma berdaun lebar, 36 jenis gulma rumputan, dan 51 jenis gulma teki (Laumonier *et al.* 1986).

**Identifikasi Gulma**

Banyak faktor yang mempengaruhi keberadaan gulma di suatu wilayah, diantaranya sistem budidaya, sistem tanam, sistem pengairan dan cara pengendalian gulma. Kondisi ekologi dapat mempengaruhi keragaman gulma (Perdana *et al.*, 2013). Menurut Tjitrosoedirdjo & Utomo (1984), di dataran tinggi cenderung lebih banyak populasinya dibandingkan dengan di dataran rendah. Jenis tumbuhan gulma yang berbeda pada suatu lahan dikarenakan adanya perbedaan mikrolimat yang meliputi suhu, keadaan air, intensitas cahaya, angin, *landscape*, dan musim (musim kemarau atau musim penghujan). Menurut (Meilin, 2006), spesies tumbuhan gulma yang tumbuh dan mendominasi suatu areal tergantung dari lokasi dan iklim setempat. Vegetasi tumbuhan gulma yang tumbuh pada suatu daerah akan berbeda-beda dengan daerah lainnya, walaupun tanaman budidaya yang sama.

Identifikasi gulma bertujuan untuk mengetahui suatu jenis gulma pada suatu komunitas tanaman budidaya. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan sebelum pengendalian gulma dilakukan antara lain mengetahui jenis gulma yang tumbuh, tanaman utama yang dibudidayakan, dan pengendalian yang dilakukan.

Identifikasi gulma yang dilakukan di ketiga kabupaten dapat diketahui bahwa penyebaran gulma sangat merata pada tiga jenis kelompok gulma, yakni gulma berdaun lebar, rumputan, dan teki. Jenis gulma dalam liputan yang kurang dari 10% per petak adalah jenis berdaun lebar: *Ageratum conyzoides*, *Commelina nudiflora*, *Synedrella nudiflora*, *Mimosa pudica*, dan *Ipomea* sp.. Golongan rumputan adalah *Eleusine indica*, *Lephtocloa chinensis*, *Digitaria* sp., dan *Paspalum* sp., tetapi gulma golongan teki tidak dijumpai.

Berikut disajikan persentase liputan gulma yang dominan sesuai spesies disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa gulma golongan teki seperti spesies *Cyperus difformis* dan *Cyperus iria* serta gulma golongan rumput spesies *Echinochloa crus-galli* merupakan gulma dengan liputan yang tinggi untuk tiga kabupaten, liputan dapat mencapai 70-100% baik pada lahan sawah berpengairan teknis maupun curah hujan, disusul gulma golongan daun lebar seperti *Monochoria vaginalis* dan *Marsillea crenata*, gulma golongan rumput spesies *Echinochloa colona* serta golongan teki *Fimritylis* sp. berada pada liputan sangat sedikit <35 %.

Banyaknya jenis gulma yang tumbuh di pertanaman tersebut dapat disebabkan karena adanya tindakan pengolahan tanah dan input pupuk kandang (Syawal, 2009). Pendapat yang dikemukakan oleh Tantra & Santosa (2016); Purnamasari et al., (2017) menjelaskan bahwa proses pencangkulan pada saat pengolahan tanah dapat menyebabkan terangkatnya biji gulma ke permukaan tanah. Simpanan biji gulma dalam tanah (*seedbank*) tersebut sewaktu-waktu dapat berkecambah menjadi individu gulma apabila didukung faktor lingkungan.

**Tabel 1. Penyebaran gulma utama pada tiga kabupaten sentra padi sawah di Sulawesi Selatan, MT. rendengan 2021**

Lokasi:	Jenis	Spesies	Tingkat Populasi (%)
1. Bone	Berdaun lebar	<i>Monochoria vaginalis</i>	*
	Rumputan	<i>Echinochloa colona</i>	*
		<i>Echinochloa crus-galli</i>	*
	Teki	<i>Cyperus difformis</i>	***
		<i>Cyperus iria</i>	***
		<i>Fimritylis</i> sp.	**
2. Sidrap	Berdaun lebar	<i>Monochoria vaginalis</i>	*
		<i>Marsillea crenata</i>	*
	Rumputan	<i>Echinochloa colona</i>	**
		<i>Echinochloa crus-galli</i>	***
	Teki	<i>Cyperus difformis</i>	***
		<i>Cyperus iria</i>	***
<i>Fimritylis</i> sp.		***	
3. Luwu Timur	Berdaun lebar	-	
	Rumputan	<i>Echinochloa colona</i>	**
		<i>Echinochloa crus-galli</i>	***
	Teki	<i>Cyperus difformis</i>	***
<i>Cyperus iria</i>		***	

\* = 0 – 35%  
 \*\* = 35 – 70 %  
 \*\*\* = 70 – 100%

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat disimpulkan bahwa gulma *Cyperus difformis*, *Cyperus iria* dan *Echinochloa crus-galli* sebagai ancaman yang sangat merugikan, hal tersebut terlihat dari tingkat populasi yang tinggi sebesar 70–100%, paling tinggi dianantara spesies gulma lainnya. Sehingga gulma tersebut tetap perlu dikendalikan karena seluruh spesies gulma cukup merugikan apabila tumbuh pada area budidaya tanaman padi sawah di Sulawesi Selatan.

Sebaran gulma antara satu daerah dengan daerah lainnya berbeda sesuai dengan faktor yang mempengaruhinya. Identifikasi gulma serta pengenalan jenis-jenis gulma merupakan langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengendalian gulma. Berdasarkan hasil wawancara kepada 45 responden petani di Sulawesi Selatan bahwa dari 95,56% responden menggunakan metode kombinasi antara penyiangan manual dan aplikasi herbisida, dan 44,4% lainnya hanya menggunakan herbisida sebagai metode pengendalian gulma. Hasil wawancara responden menunjukkan bahwa pengendalian gulma dengan metode penyiangan manual secara tunggal tidak lagi digunakan, penyiangan manual selalu dilakukan berdampingan dengan aplikasi herbisida.

Hasil wawancara responden menunjukkan bahwa pengendalian gulma dengan metode penyiangan manual secara tunggal tidak lagi digunakan, penyiangan manual selalu dilakukan berdampingan dengan aplikasi herbisida. Pemakaian herbisida sebagai upaya mengendalikan gulma telah dilaksanakan petani secara intensif. Adapun jenis yang digunakan oleh petani termasuk takaran dan waktu aplikasi disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Jenis, takaran serta waktu aplikasi herbisida padi sawah**

Jenis Herbisida	Takaran	Waktu Aplikasi	Dominasi
Natrium bispiribak 400 g/l	2,0 L ha <sup>-1</sup>	5 – 10 hst	***
Dimetil amina 825 g/l	3,0 L ha <sup>-1</sup>	6 – 7 mst	***
Oxadiazone 250 g/l	3–4 L ha <sup>-1</sup>	5 – 7 hsbt	***

hst = hari setelah tanam  
hsbt = hari sebelum tanam

Dapat diketahui bahwa herbisida jenis Natrium bispiribak 400 g L<sup>-1</sup> dengan takaran 2,0 L ha<sup>-1</sup> serta Dimetil amina 825 g L<sup>-1</sup> takaran 3,0 L ha<sup>-1</sup> sebagai herbisida *post emergence* diaplikasi saat umur tanaman 5–10 hst, adalah yang paling dominan digunakan oleh petani, termasuk Oxadiazone 250 g L<sup>-1</sup> dengan takaran 3–5 L ha<sup>-1</sup> sebagai herbisida *pre emergence*. Pemakaian herbisida sangat intensif digunakan setiap tahun, yakni setiap dua musim tanam (rendengan dan gaduh) per tahun. Hal ini didukung oleh ketersediaan herbisida sebagai pengendali gulma di toko-toko saprotan yang tersebar di wilayah Sulawesi Selatan.

Penggunaan herbisida sejenis secara berkelanjutan, membuat gulma yang akan dikendalikan menjadi rentan terhadap herbisida tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Umiyati & Kurniadie (2016) bahwa perubahan tingkat populasi gulma akan selalu terjadi pada setiap pengendalian gulma yang dilakukan, perubahan akan tampak lebih nyata jika dilakukan dengan menggunakan herbisida. Perubahan spektrum gulma yang cukup besar kemungkinannya disebabkan oleh adanya tekanan selektivitas yang cukup tinggi dari herbisida yang digunakan. Akibat penggunaan dari satu jenis herbisida secara terus-menerus pada suatu lahan, maka akan terjadi perubahan dominasi gulma dari komunitas gulma yang peka menjadi gulma yang toleran.

## KESIMPULAN

1. Rata-rata petani di Sulawesi Selatan membudidayakan padi sawah dengan sistem tanam benih langsung sebanyak dua kali setahun dengan sistem pengairan irigasi setengah teknis.
2. Rata-rata petani padi sawah di Sulawesi Selatan menggunakan metode kombinasi antara penyiangan manual dan aplikasi herbisida dalam mengendalikan gulma.
3. Gulma dengan tingkat populasi yang tinggi pada tiga kabupaten (Bone, Sidrap dan Luwu Timur) yakni *Cyperus difformis*, *Cyperus iria* dan *Echinochloa crus-galli*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2015). *Produksi Padi Tahun 2014*.  
 Badan Pusat Statistik, 2020. *Produksi Padi Tahun 2019*. Badan Pusat Statistik Jakarta.  
 Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana. (2021). *Pedoman Pengawasan Pupuk dan Pestisida Tahun Anggaran 2021*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.  
 Dwi Purnamasari, C., Tyasmoro, Y., Titin, D., Jurusan, S., Pertanian, B., & Pertanian, F. (2017). The Effect of Weed Control Method on Paddy (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 870(5), 870–879.

- Kristanto, B. A. (2006). Perubahan karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat alelopati dan persaingan teki (*Cyperus rotundus* L.). *Journal Indonesia Tropic Animal Agriculture*, 31(3), 189–194.
- Laumonier EKW, Megia R, Veenstra H. 1986. The seedlings In: Soerjani M., Koetermans AIGH, and Tjitrosoepomo G (Eds.). *Weeds of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Meilin, A. (2006). *Studi Dominasi dan Teknik Pengendalian Gulma pada Perkebunan Karet*.
- Pane H, Prayitno, Soleh A. 2007. Daya saing beberapa varietas padi gogorancah terhadap gulma di lahan sawah tadah hujan. *J. Pen. Pert. Tan. Pangan* 23:1- 11.
- Perdana, E. O., Chairul, & Syam, Z. (2013). Analisis Vegetasi Gulma Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(4), 242–248.
- Rahmadi, R., Sriyani, N., Yusnita, Pujisiswanto, H., & Hapsoro, D. (2021). Resistance status and physiological activity test of *spenochlea zeylanica* and *ludwigia octovalvis* in paddy field to 2,4-d and metsulfuron-methyl herbicides. *Biodiversitas*, 22(5), 2829–2838. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220547>
- Regazzoni, O., Sugito, Y., & Suryanto, A. (2013). Sistem Irigasi Berselang (Intermittent Irrigation) pada Budidaya Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari-13 dalam Pola Sri (System of Rice Intensification). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2), 42–51.
- Sembodo DRJ. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Syawal, Y. (2009). Efek Berbagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Gulma dan Tanaman Lidah Buaya. *Jurnal Agrivigor*, 8(3), 265–271.
- Sugiono, Kasmiyati. 2012. Hasil Pengkajian dan Desiminasi VUB Padi Sawah Musim Hujan di Krejengan Probolinggo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Tantra, A. W., & Santosa, D. E. (2016). Manajemen gulma di Kebun Kelapa Sawit Bangun Bandar: Analisis Vegetasi dan Seedbank Gulma Weed Manajemen in Oil Palm Plantation of Bangun Bandar: Weespecies and Seedbank. *Bul. Agrohorti*, 4(2), 138–143.
- Tjitrosoedirdjo S, Utomo IS, Wiroatmodjo J. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Tungate KD, Israel DW, Watson DM, Rufty TW. 2007. Potential changes in weed competitiveness in an agroecological system with elevated temperatures. *Environ. Exp. Bot.* 60:42-49.
- Umiyati, U., & Kurniadie, D. (2016). Pergeseran Populasi Gulma pada Olah Tanah dan Pengendalian Gulma yang Berbeda pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Kultivasi*, 15(3), 150–153.
- Widaryanto E, Saitama A, Zaini AH. 2021. *Teknologi Pengendalian Gulma*. Universitas Brawijaya Press.
- Yasin MHG, Pandang MS, Bahar FA. 1987. Efikasi Oxyflorfen Sebagai Herbisida Pra-Tumbuh pada Padi Sawah Tanam Pindah dan Sebar Langsung. *Bulletin Penelitian Gulma*. HIGI Komisariat Indonesia Bagian Timur No. 1, 1987. Balittan Maros