

Efektivitas Herbisida Pirazosulfuron Etil terhadap Gulma serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)

Effectiveness of Ethyl Pirazosulfurone Herbicide against Weeds and Its Effect on Rice Paddy Growth and Yield (Oryza sativa L.)

UMAR DANI^{1)*}, YAYAN SUMEKAR²⁾, DEDI WIDAYAT²⁾, MAHFUD ARIFIN²⁾

¹Program of Agroteknology, Faculty of Agriculture, Universitas Majalengka. Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka 45418, West Java, Indonesia. Tel/Fax: (0233) 281496

²Program Doctor of Plant Science, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 45363, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia. Tel: (022) 7796316

*email : umardani@unma.ac.id.

Manuscript received: 22 November 2022. Revision accepted: 26 Desember 2022.

ABSTRACT

Weeds are one of the main obstacles in paddy rice production. Weeds reduce the quality and quantity of paddy rice crops so that weeds must be controlled. This study aims to determine the effectiveness of herbicides made from the active ingredient ethyl pirazosulfuron 20% to control rice weeds. The experiment was carried out at the SPLPP Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, Ciparay, Baleendah District, Bandung Regency, West Java from November 2018 to March 2019. The experiment used Randomized Complete Block Design with seven treatments and four replications. The experiment consisted of five herbicide treatments based on active ethyl pyrazosulfuron 20% at doses of 60; 80; 100; and 120 g ha⁻¹, comparison in the form of old formulation herbicides with the same active ingredients (80 g ha⁻¹), manual weed control and without weed control. The results showed that the application of herbicides made from the active ethyl pirazosulfuron 20% at a dose of 80 g ha⁻¹ was able to suppress the growth of weed weeds *Ludwigia octovalis*, *Marsilea crenata*, *Monochoria vaginalis*, *Sphenoclea zeylanica*, *Cyperus iria* weeds, weeds of other species and total weeds, and did not cause phytotoxicity to rice plants.

Keywords: ethyl pyrazosulfuron 20%, paddy, phytotoxicity, weed

ABSTRAK

Gulma merupakan salah satu kendala utama dalam produksi padi sawah. Gulma menurunkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman padi sawah sehingga gulma harus dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% untuk mengendalikan gulma padi sawah. Percobaan dilaksanakan di SPLPP Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Ciparay, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat pada bulan November 2018 sampai Maret 2019. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Percobaan terdiri atas lima perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 60; 80; 100; dan 120 g ha⁻¹, perbandingan berupa herbisida formulasi lama dengan bahan aktif yang sama (80 g ha⁻¹), pengendalian gulma manual dan tanpa pengendalian gulma. Hasil menunjukkan aplikasi herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 80 g ha⁻¹ mampu menekan pertumbuhan gulma-gulma *Ludwigia octovalis*, *Marsilea crenata*, *Monochoria vaginalis*, *Sphenoclea zeylanica*, gulma teki *Cyperus iria*, gulma spesies lain dan gulma total, serta tidak menimbulkan fitotoksisitas terhadap tanaman padi.

kata kunci: etil pirazosulfuron 20%, fitotoksisitas, gulma, padi sawah,

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber bahan pangan utama hampir setengah penduduk dunia (Muthayya 2014). Indonesia menduduki peringkat kelima sebagai negara yang mengkonsumsi nasi di dunia selain negara Korea, Jepang, Malaysia, dan Thailand (Shahbandeh 2022; Ishaq *et al.* 2016). Indonesia diperkirakan memiliki total produksi Gabah Kering Giling (GKG) padi tahun 2018 sebesar 56,54 juta Mg dengan produksi beras sebesar 32,42 juta

Mg (BPS 2018). Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) menyebutkan jumlah penduduk Indonesia mencapai 243 juta jiwa pada tahun 2020. Sementara, laju pertumbuhan penduduk meningkat sebesar 1,18% pada tahun 2020 dan 0,82% pada tahun 2025-2030 dengan konsumsi beras 139 kg per kapita per tahun sehingga kebutuhan beras pada tahun 2030 mencapai 59 juta Mg (Haryono *et al.* 2012). Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia perlu meningkatkan produksi beras untuk masa yang akan datang.

Produksi beras dipengaruhi oleh keberadaan gulma di per tanaman padi. Gulma merupakan jenis tumbuhan yang dapat menurunkan produktivitas padi (Sembodo 2010). Keberadaan gulma pada areal pertanaman padi dapat mengakibatkan terjadinya persaingan dalam hal unsur hara, air, cahaya, CO₂, dan ruang tumbuh (Moenandir 1993). 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 (Jatmiko *et al.* 2002). Menurut Madkar (2002), gulma pada tanaman padi dapat menurunkan hasil sebesar 30 hingga 47%.

Di seluruh dunia, ada sekitar 350 spesies gulma, lebih dari 150 genera dan 60 famili tumbuhan telah dilaporkan sebagai gulma padi. Gramineae adalah yang paling umum dengan lebih dari 80 spesies. Famili tumbuhan lain dengan banyak spesies adalah Cyperaceae, Alismataceae, Compositae, Leguminosae, Lythraceae, dan Scrophulariaceae (Smith 1983). Ada empat jenis gulma rumput yang dominan, yaitu *Cynodon dactylon*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa crusgalli*, *E. colonum*; tiga jenis gulma teki yaitu *Cyperus iria*, *C. rotundus* dan *Fimbristylis miliacea*; dan delapan spesies gulma berdaun lebar adalah *Ammania baccifera*, *Ludwigia glandulosa*, *L. octovalis*, *Marsilea crenata*, *Marsilia quadrifolia*, *Monochoria vaginalis*, *Sphenoclea zeylanica*, dan *Potamogeton differentus* (Antralina 2012); (Parameswari dan Asalla, 2017) (Kurniadie *et al.* 2018).

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu secara mekanis, kultur teknis, kimia dengan herbisida, dan secara terpadu. Saat ini pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida pada per tanaman padi berkembang pesat. Penggunaan herbisida memiliki keunggulan dibanding cara mekanis, antara lain gulma dapat dikendalikan dalam waktu singkat, lebih efektif untuk areal yang luas, dapat mengurangi bahaya erosi dan kerusakan akar, dapat mengendalikan gulma yang sulit disiangi dengan tangan, meningkatkan kualitas pemeliharaan dan menghasilkan tanaman yang lebih optimal (Sumekar *et al.* 2021). (Widayat *et al.* 2021) melaporkan bahwa efektivitas herbisida etil pirazosulfuron 20% setara dengan cara manual dalam menekan pertumbuhan gulma *L. octovalis*, *M. crenata*, *M. vaginalis*, *S. zeylanica*, *C. iria*, gulma spesies lain dan gulma total, serta menghasilkan produksi padi yang lebih optimal.

Pengendalian gulma dengan herbisida telah terbukti efektif dalam banyak kasus, tetapi penggunaan herbisida secara tidak bijaksana dan jangka waktu lama dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia, pencemaran lingkungan, resistensi gulma dan residu herbisida yang bertahan di dalam tanah, air permukaan, hasil panen produk pertanian (Shree 2014).

Dampak bagi kesehatan manusia antara lain 2,4-D menyebabkan pigmentasi sel tubular; Atrazine menghambat tumbuh kembang anak-anak; berpotensi meningkatkan risiko kanker ovarium dan limpa; *Dicamba* dan *Diclofop-methyl* menyebabkan gangguan hati; Diuron menyebabkan kehilangan bobot badan, meningkatkan ukuran dan bobot hati, serta gangguan pada darah; *Glyphosate* penurunan bobot badan; MCPA menyebabkan gangguan hati kronis, gangguan sistem pada testis, gangguan reproduksi, lesi pada hati, dan kanker rongga hidung; Paraquat menyebabkan pengaruh pada berat badan, limpa, testis, hati, paru-paru, ginjal, tiroid, jantung, dan kelenjar adrenal; Pilocram menyebabkan perubahan berat badan dan hati serta parameter kimia klinis; Simazine menyebabkan perubahan berat badan dan efek pada serum dan kelenjar tiroid; dan Trifluralin menyebabkan perubahan bobot hati, limpa, dan serum (Mendes *et al.* 2020).

Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa dampak aplikasi herbisida pada fungsi tanah relatif kecil dan bersifat sementara. Namun, ada beberapa contoh temuan secara konsisten menunjukkan pengaruh yang dapat mengubah fungsi tanah secara signifikan, seperti gangguan habitat bagi cacing tanah yang terpapar glifosat dan atrazin; penghambatan siklus N tanah (termasuk fiksasi N₂ biologis, mineralisasi, dan nitrifikasi) oleh herbisida sulfonilurea pada tanah basa atau kandungan bahan organik rendah; dan peningkatan penyakit spesifik lokasi akibat penerapan berbagai herbisida (Rose *et al.* 2015).

Penggunaan herbisida dengan bahan aktif yang sama dalam jangka waktu lama menyebabkan resistensi gulma. (Evar *et al.* 2022), melaporkan bahwa rasio resistensi, *S. zeylanica* dan *M. vaginalis* dari Karawang dan Subang, serta *L. octovalvis* dari Subang menunjukkan resistensi yang rendah terhadap *metsulfuron-metil*, *L. octovalvis* dari Karawang masih sensitif terhadap *metsulfuron-metil*. *L. octovalvis*, *S. zeylanica*, dan *M. vaginalis* asal Karawang dan Subang masih sensitif terhadap herbisida penoxsulam.

Salah satu jenis herbisida yang dapat digunakan adalah herbisida yang mempunyai bahan aktif etil pirazosulfuron 20%. Herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% merupakan herbisida yang menghambat metabolisme asam amino dan sintesis protein, sehingga pengaruh herbisida akan sangat efektif jika setelah aplikasi jaringan tumbuhan yang dilalui herbisida tidak langsung mati sehingga proses translokasi ke seluruh bagian tumbuhan tidak terhenti (Simanjuntak *et al.* 2016). Selanjutnya (Ross and Childs 2010) mengungkapkan bahwa cara kerja etil pirazosulfuron 20% adalah dengan menghambat dalam sintesis asam amino, menghambat kerja enzim *acetolactate synthase* (ALS) dan *acetohydroxy synthase* (AHAS) dengan menghambat perubahan dari α ketoglutarate menjadi 2-acetohydroxybutyrate dan piruvat

menjadi *2-acetolactate* sehingga membuat rantai cabang asam amino, *valine*, *leucine*, dan *isoleucine* tidak dihasilkan. Tanpa adanya asam amino tersebut, mengakibatkan protein tidak terbentuk dan tumbuhan mengalami kematian.

Efektivitas pemberian herbisida ditentukan oleh dosisnya. Dosis herbisida yang tepat akan dapat mematikan gulma sasaran, tetapi jika dosisnya terlalu tinggi akan merusak tanaman budidaya (Sembodo 2010). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas dan efisiensi pengaruh dosis herbisida etil pirazosulfuron 20% terhadap penekanan gulma dan pertumbuhan serta hasil tanaman padi sawah.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di SPLPP Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Ciparay Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat dan Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor Sumedang, Jawa Barat pada bulan November 2018 sampai Maret 2019. Lokasi tempat percobaan memiliki ketinggian tempat kurang lebih 600 m di atas permukaan laut (m dpl) dengan jenis tanah *Inceptisol* dan tipe curah hujan D3 menurut klasifikasi Oldeman. Kultivar padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas IR 64. Satuan petak pengujian yang digunakan berukuran 3 m x 5 m dengan jarak antar petak satuan berupa galengan dengan lebar 50 cm. Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah herbisida Billy (b.a, = etil pirazosulfuron 20 %), pupuk Urea, SP-36, dan KCl. Alat-alat yang digunakan adalah sprayer knapsack semi otomatis dan nozel T-jet, gelas ukur, cangkul, *kored*, kantong plastik, label, oven, timbangan, kuadran berukuran 0,5 m x 0,5 m, amplop, dan alat tulis serta alat dokumentasi (kamera).

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas lima perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 60 g ha⁻¹ (A), 80 g ha⁻¹ (B), 100 g ha⁻¹ (C), 120 g ha⁻¹ (D), pembandingan berupa herbisida formulasi lama dengan bahan aktif yang sama (80 g ha⁻¹) (E), pengendalian gulma manual dan tanpa pengendalian gulma (G = Kontrol). Perbedaan antar perlakuan menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Pengambilan contoh gulma dilakukan pada setiap satuan petak perlakuan, diamati sebanyak dua petak contoh yang berukuran 0,5 m x 0,5 m. Letak petak ditetapkan secara sistematis. Pengamatan gulma dilakukan untuk mendapatkan data biomassa dan total gulma. Pengambilan contoh bobot kering gulma dilakukan dengan memotong gulma segar setinggi permukaan tanah, kemudian dikumpulkan menurut spesiesnya. Selanjutnya dikeringkan dalam oven pada temperatur 80°C selama 48 jam atau sampai mencapai bobot kering konstan, kemudian ditimbang. Pengamatan dilakukan pada saat 3 dan 6 minggu setelah aplikasi (MSA). Pengamatan untuk tanaman padi dilakukan pada tinggi tanaman dan jumlah anakan. Sampel yang diambil yaitu sebanyak 12 rumpun per petak. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada saat tanaman padi berumur 3 dan 6 MSA. Pengamatan untuk Hasil Gabah Kering Giling Padi. Pengamatan hasil gabah kering giling padi sawah (ka. 14 %) dilakukan terhadap petak ubinan berukuran 2,5 m x 2,5 m.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Vegetasi Gulma

Hasil analisis vegetasi dengan teknik rasio dominasi total (SDR) di lokasi pengujian sebelum gulma dikendalikan dengan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% atau penyiangan secara manual disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gulma

No.	Species	Golongan	SDR (%)
1.	<i>Ludwigia octovalis</i>	Daun Lebar	23,12
2.	<i>Monochoria vaginalis</i>	Daun Lebar	14,31
3.	<i>Marsilea crenata</i>	Daun Lebar	10,70
4.	<i>Cyperus iria</i>	Teki	10,82
5.	<i>Spenochlea zeylanica</i>	Daun Lebar	8,84
6.	<i>Limnocharis flava</i>	Daun Lebar	8,53
7.	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Teki	6,92
8.	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Rumput	6,14
9.	<i>Leersia hexandra</i>	Rumput	5,58
10.	<i>Cyperus difformis</i>	Teki	5,03

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat sepuluh jenis gulma dominan yang terdapat pada lahan tanaman padi ini. Komposisi gulma terdiri atas lima spesies gulma berdaun lebar (*L. octovalis*, *M. vaginalis*, *M. crenata*, *S. zeylanica*, *L. flava*), tiga spesies gulma teki (*C. iria*, *C. difformis*, *F. miliacea*), dan 2 spesies gulma rumput (*L. hexandra* dan *E. crus-galli*). Dari Tabel 2 terlihat bahwa gulma yang mendominasi di lokasi percobaan dari golongan daun lebar dengan SDR = 65,50%, disusul oleh golongan teki dengan SDR = 22,77, dan golongan rumput dengan SDR = 11,73 %.

Pengamatan Bobot Kering Gulma

Pengamatan bobot kering gulma meliputi pengamatan bobot kering gulma *L. octovalis*, *M. vaginalis*, *M.*, *C. iria*, *S. zeylanica*, gulma lain dan gulma total.

1. Bobot Kering Gulma *Ludwigia octovalis*

Hasil analisis statistik terhadap rata-rata bobot kering gulma *L. octovalis* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot kering gulma *L. octovalis* (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2,47 a	4,46 b
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	0,98 b	1,79 cd
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,79 b	1,13 d
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	1,05 b	0,00 e
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	1,29 b	1,41 d
F. Penyiangan manual	-	- 1, 10 b	2,69 c
G. Kontrol	-	- 4,07 a	7,04 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis **80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹** memberikan rata-rata bobot kering gulma lebih rendah dan berbeda nyata dengan kontrol sampai pengamatan 6 MSA. Perlakuan kontrol memberikan bobot kering gulma *L. octovalis* lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ pada pengamatan 3 dan 6 MSA. Pada 6 MSA perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 60 g ha⁻¹ lebih kecil daripada perlakuan kontrol, namun lebih besar daripada perlakuan penyiangan manual. Hasil ini menunjukkan bahwa herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% mulai dosis **80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹** efektif mengendalikan gulma *L. octovalis* sampai umur 6 MSA. Hal ini disebabkan pada perlakuan mulai dari dosis tersebut pengendalian gulma terlihat cukup berhasil setelah dibandingkan dengan perlakuan kontrol serta perlakuan dengan penyiangan secara manual. Bobot kering gulma yang dihasilkan pada perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol serta penyiangan manual. Keberadaan herbisida tersebut di dalam jaringan tumbuhan akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan gulma (Moenandir 2010). Selain itu dapat dilihat bahwa efektivitas herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% formulasi baru dan formulasi lama, efektivitasnya dalam mengendalikan gulma *L. octovalis* tidak berbeda.

2. Bobot Kering Gulma *Monochoria vaginalis*

Hasil analisis statistik terhadap rata-rata bobot kering gulma *M. vaginalis* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot kering gulma *M. vaginalis* (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2,36 a	3,17 ab
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	0,99 b	1,75 bc
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,71 b	0,99 cd
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,40 b	0,17 d
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	0,61 b	1,30 cd
F. Penyiangan manual	-	0,33 b	1,65 bc
G. Kontrol	-	2,14 a	3,89 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 3 MSA, bobot kering gulma *M. vaginalis* pada kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹, namun berbeda dengan perlakuan lainnya termasuk dengan perlakuan penyiangan gulma secara manual. Pada pengamatan 6 MSA, kontrol menghasilkan bobot kering gulma *M. vaginalis* yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan penyiangan dan aplikasi herbisida mulai dosis 80 g ha⁻¹. Adapun perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 60 g ha⁻¹ menghasilkan bobot kering gulma *M. vaginalis* yang tidak berbeda dengan penyiangan manual juga tidak berbeda dengan kontrol. Bahan aktif ini diserap terutama oleh tunas berkecambah dan yang kedua oleh daun dengan ditranslokasikan ke seluruh tanaman. Pemberian dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat menekan bagian vegetatif daripada di bagian reproduksi (Monacco

et al. 2002). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ efektif dalam mengendalikan gulma *M. vaginalis* sampai umur 6 MSA.

3. Bobot Kering Gulma *Marsilea crenata*

Hasil analisis statistik terhadap rata-rata bobot kering gulma *M. crenata* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot kering gulma *M. crenata* (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2,23 a	3,61 ab
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	1,32 bc	1,71 bc
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,20 d	0,94 c
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,44 cd	2,08 bc
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	1,42 bc	1,38 c
F. Penyiangan manual	-	1,22 cd	1,79 bc
G. Kontrol	-	3,28 a	4,65 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ memberikan rata-rata bobot kering gulma *M. crenata* lebih kecil dan berbeda nyata dengan kontrol hingga pengamatan 6 MSA. Perlakuan herbisida dosis 60 g ha⁻¹ memberikan bobot kering gulma yang tidak berbeda dengan kontrol, demikian juga perlakuan ini memberikan bobot kering gulma yang tidak berbeda dengan perlakuan penyiangan manual. Pada dosis yang sama formulasi baru dan formulasi lama herbisida etil pirazosulfuron 20% memberikan efektivitas yang sama terhadap gulma *M. crenata*. Herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20 % merupakan jenis herbisida pra tumbuh dan purna tumbuh serta selektif untuk pertanaman padi, bersifat sistemik artinya dapat bergerak dari daun dan bersama proses metabolisme ikut kedalam jaringan tanaman sasaran. Herbisida jenis ini mampu mengendalikan gulma berdaun lebar (*M. crenata* merupakan gulma berdaun lebar) maupun teki-teki (*Cyperaceae*), serta beberapa gulma berdaun sempit meskipun kadang cenderung kurang efektif (IUPAC 2014). Hal tersebut dapat diartikan bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ efektif untuk mengendalikan gulma *M. crenata* sampai umur 6MSA.

3. Bobot Kering Gulma *Cyperus iria*

Hasil pengamatan bobot kering gulma *Cyperus iria* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot kering gulma *Cyperus iria* (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2,30 ab	3,87 a
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	1,27 b	0,86 b
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,05 c	0,21 b
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,05 c	0,00 b
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	1,31 b	0,75 b
F. Penyiangan manual	-	1,63 b	0,88 b
G. Kontrol	-	3,64 a	3,97 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa bobot kering gulma *C. iria* pada perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ memberikan bobot kering gulma lebih rendah dan berbeda nyata dengan kontrol, baik pada pengamatan 3 maupun 6 MSA. Hasil ini menunjukkan bahwa herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ efektif mengendalikan gulma *C. iria* sampai umur 6 MSA.

4. Bobot Kering Gulma *Spenochlea zeylanica*

Hasil pengamatan bobot kering gulma *S. zeylanica* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot kering gulma *Spenochlea zeylanica* (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2,30 ab	3,87 a
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	1,27 b	0,86 b

C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,05 c	0,21 b
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,05 c	0,00 b
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	1,31 b	0,75 b
F. Penyiangan manual	-	1,63 b	0,88 b
G. Kontrol	-	3,64 a	3,97 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada 3 MSA, bobot kering gulma *S. zeylanica* paling tinggi terdapat pada perlakuan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyiangan manual, perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹ dan dosis 80 g ha⁻¹, baik formulasi baru maupun formulasi lama. Perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis **100 g ha⁻¹ dan 120 g ha⁻¹** menghasilkan bobot kering gulma yang lebih kecil dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hal tersebut terjadi juga pada pengamatan 6 MSA, yang menunjukkan bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% **dosis 100 g ha⁻¹ dan 120 g ha⁻¹** menghasilkan bobot kering gulma yang paling rendah dan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini bisa juga diartikan bahwa herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis **100 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹** efektif untuk mengendalikan gulma *S.zeylanica* hingga pengamatan 6 MSA.

5. Bobot Kering Gulma Species Lain

Hasil analisis bobot kering gulma species lain bisa dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot kering gulma spesies lain (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	5,10 a	4,87 a
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	2,82 c	2,67 b
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	1,62 d	0,74 c
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,66 d	0,71 c
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	2,97 c	1,87 bc
F. Penyiangan manual	-	4,26 b	2,83 b
G. Kontrol	-	7,22 a	6,45 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa rata-rata bobot kering gulma spesies lain pada perlakuan herbisida bahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ memberikan bobot kering lebih kecil dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol sampai 6 MSA. Bobot kering gulma yang dihasilkan oleh kontrol lebih besar dan berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹, namun tidak berbeda dengan penyiangan manual pada pengamatan 6 MSA. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹ efektif mengendalikan gulma spesies lain sampai umur 6 MSA.

6. Bobot Kering Gulma Total

Hasil analisis statistik terhadap bobot kering gulma total dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Kering Gulma Total (g per 0,25 m²)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	16,96 b	19,82 b
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	9,8b c	9,43 cd
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	5,87 d	5,57 de
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	5,10 d	2,97 e
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	10,10 c	5,85 de
F. Penyiangan manual	-	11,05 c	11,42 c
G. Kontrol	-	22,84 a	30,65 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 3 MSA, bobot kering gulma pada kontrol lebih besar dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bobot kering gulma pada perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹ lebih besar dan berbeda nyata dengan penyiangan manual, sehingga dapat dikatakan bahwa herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹ belum efektif mengendalikan gulma total, walaupun bobot kering gulma yang dihasilkan lebih rendah daripada kontrol, hal ini dikarenakan bobot gulma yang dihasilkan lebih besar daripada perlakuan

enyiangan manual. Pada pengamatan 6 MSA dapat dilihat bahwa bobot kering gulma pada kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai dosis 80 g ha⁻¹ sampai dengan 120 g ha⁻¹ menghasilkan bobot kering gulma lebih kecil dan berbeda nyata dengan perlakuan penyiangan manual. Perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹ menghasilkan bobot kering gulma yang lebih kecil daripada kontrol, namun lebih besar daripada perlakuan penyiangan manual.

Pengamatan Tanaman Padi

1. Fitotoksisitas

Berdasarkan hasil pengamatan pada umur 1, 2, dan 3 MSA diketahui bahwa penggunaan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% dengan kisaran dosis 60-120 g ha⁻¹ ternyata tidak menimbulkan gejala keracunan pada tanaman padi sebagaimana terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Fitotoksisitas (cm)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan		
		1 MSA	2 MSA	3 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	0,00	0,00	0,00
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	0,00	0,00	0,00
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	0,00	0,00	0,00
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	0,00	0,00	0,00
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	0,00	0,00	0,00
F. Penyiangan manual	-	0,00	0,00	0,00
G. Kontrol	-	0,00	0,00	0,00

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa penggunaan herbisida berbahan aktif etil pirazosulfuron 20% tidak mengganggu pertumbuhan tanaman padi. Hal ini disebabkan herbisida etil pirazosulfuron 20% merupakan jenis herbisida pra tumbuh dan purna tumbuh serta selektif untuk per tanaman padi, bersifat sistemik artinya dapat bergerak dari daun dan bersama proses metabolisme ikut kedalam jaringan tumbuhan sasaran. Herbisida jenis ini mampu mengendalikan gulma berdaun lebar maupun teki-teki (Cyperaceae), serta beberapa gulma berdaun sempit (IUPAC 2014).

2. Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik pengaruh berbagai dosis herbisida terhadap tinggi tanaman padi pada 3 dan 6 MSA dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	62,90 a	96,10 ab
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	64,64 a	99,03 ab
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	70,29 a	101,44 a
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	64,70 a	98,12 ab
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	69,47 a	98,05 ab
F. Penyiangan manual	-	66,89 a	96,30 ab
G. Kontrol	-	70,73 a	93,94 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa semua perlakuan, termasuk kontrol memberikan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada pengamatan 3 MSA. Pada pengamatan 6 MSA terlihat bahwa perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dengan dosis **100 g ha⁻¹** menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi dan berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak terlalu berbeda nyata dengan perlakuan lain termasuk penyiangan manual.

3. Jumlah Anakan Vegetatif Tanaman Padi

Hasil analisis statistik pengaruh berbagai dosis herbisida terhadap jumlah anakan padi pada 3 dan 6 MSA dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah Anakan Vegetatif Tanaman Padi

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		3 MSA	6 MSA
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	17,05 ab	27,87 bc
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	19,16 ab	30,36 ab
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	20,93 a	33,77 a
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	19,54 ab	32,34 ab
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	19,42 ab	30,18 ab
F. Penyiangan manual	-	19,48 ab	31,66 ab
G. Kontrol	-	15,71 b	24,98 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa jumlah anakan tanaman padi per rumpun pada 3 MSA menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 100 g ha⁻¹. Pada pengamatan 6 MSA jumlah anakan yang dihasilkan oleh kontrol paling sedikit dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan herbisida Etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹.

4. Hasil Panen Tanaman Padi

Hasil analisis statistik pengaruh berbagai dosis herbisida terhadap hasil panen tanaman padi pada selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Panen Tanaman Padi (2,5 m x 2,5 m)

Perlakuan	Dosis (g ha ⁻¹)	Pengamatan	
		(g per 6,25 m ²)	Mg ha ⁻¹
A. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	60	2296,50 bc	4,77
B. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	80	2663,15 ab	5,63
C. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	100	2996,00 a	6,43
D. Etil pirazosulfuron 20% (FB)	120	2749,16 ab	6,16
E. Etil pirazosulfuron 20% (FL)	80	2718,18 ab	6,09
F. Penyiangan manual	-	2898,10 a	6,49
G. Kontrol	-	2078,25 c	4,66

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu setelah aplikasi herbisida. FB = Formula baru, FL = Formula lama.

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa rata-rata perlakuan kontrol tidak berbeda dengan perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% dosis 60 g ha⁻¹. Kedua perlakuan tersebut memberikan hasil yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan herbisida etil pirazosulfuron 20% mulai **dosis 80 g ha⁻¹ sampai 120 g ha⁻¹** dan perlakuan penyiangan manual memberikan hasil padi yang tidak berbeda. Keberadaan gulma yang dibiarkan tumbuh bersama dengan tanaman utama hingga panen mampu menurunkan hasil sebesar 20-80%.

KESIMPULAN

- Herbisida etil pirazosulfuron 20% mampu menekan pertumbuhan gulma *Ludwigia octovalis*, *Marsilea crenata*, *Monochoria vaginalis*, *Sphenoclea zeylanica*, gulma teki *Cyperus iria*, gulma spesies lain, dan gulma total. Herbisida etil pirazosulfuron 20% berpengaruh terhadap bobot kering gulma dan hasil panen padi sawah.
- Herbisida etil pirazosulfuron 20% dengan dosis **80 g ha⁻¹** efektif menekan pertumbuhan gulma, serta seluruh dosis herbisida etil pirazosulfuron 20% tidak menimbulkan fitotoksitas pada tanaman padi sawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Antralina M. 2012. Karakteristik gulma dan komponen hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) sistem SRI pada waktu keberadaan gulma yang berbeda. CEFARS : Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah 3(2).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Luas panen dan produksi beras di Indonesia 2018. Badan Pusat Statistik.
- Evar FO, Guntoro D, Chozin MA, Irianto MY. 2022. Sulfonylurea herbicide-resistant study on broadleaf weeds in the lowland rice production center in West Java, Indonesia. Journal of Tropical Crop Science 9(2).
- IUPAC. 2014. Pyrazosulfuron Ethyl (Ref: NC 311). IUPAC Agrochemical Information, University of Hertfordshire, England, United Kingdom. 1053 .pp.

- Jatmiko SY, Harsanti S, Sarwoto, Ardiwinata AN. 2002, Apakah Herbisida yang digunakan cukup aman? Hlm. 337 – 384. Dalam: Soejitno J, Sasa LJ, Hermanto (eds.). Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. [Indonesia].
- Jhonny M. 2010. Gulma dan Pengendaliannya. Gramedia, Jakarta.
- Krachmer H, Khawar J, Husrev M, Bhagi SC. 2016. Global distribution of rice weeds-A review. *Crop Protection* 80: 73-86.
- Kurniadie D, Irda M, Umiyati U, Widayat DS, Nasahi C. 2018. Weeds diversity of lowland rice (*Oryza sativa* L.) with different farming system in Purwakarta Regency Indonesia. *Journal of Agronomy* 18(1): 21–26.
- Madkar OR. 2002. Prospek Peningkatan Produktifitas Tanaman Pangan pada Lahan Marginal Melalui Pengelolaan Gulma, Pidato Penguukuhan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Gulma dan Herbisida. 11 September 2002, UNPAD Bandung.
- Mendes KF, Rego APJ, Takeshita V, Tornisielo VL. 2020. Water Resource Pollution by Herbicide Residues. In: *Biochemical Toxicology - Heavy Metals and Nanomaterials*. IntechOpen.
- Moenandir J. 1993. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Rajawali Press, Jakarta. 10 hlmn.
- Monacco TJ, Weller SC, Ashton FM. 2002. *Weed Science: Principle and Practice-Fourth Edition*. JohnWiley & Son, Inc., New York.
- Nasution U. 2001. Ilmu Gulma. Gramedia Angkasa, Jakarta.
- Parameswari, S, Asalla S. 2017. Weed management in rice-a review. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture*.
- Rose MT, Cavagnaro TR, Scanlan CA, Rose TJ, Vancov T, Kimber S, Van Zwieten L. 2016. Impact of Herbicides on Soil Biology and Function. *Advances in Agronomy* 133–220.
- Ross MA, Childs DJ. 2010. Herbicide mode-of-action summary. Department of Botany and Plant Phatology.
- Sembodo Drj. 2010. Gulma dan Pengelolaannya. Gaha Ilmu, Yogyakarta [ID]
- Simanjuntak R, Wicaksono KP, Tyasmoro SY. 2016. Pengujian efikasi herbisida berbahan aktif pirazosulfuron etil 10% untuk penyiangan pada budidaya padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(1): 31–39.
- Sukman Y, Yakup. 2002. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Universtias Sriwijaya, Palembang
- Sumekar Y, Kurniadie D, Widayat D, Yuniarti A. 2021. Effectiveness and persistence of metsulfuron-methyl herbicide in rice fields with compost organic materials. *Asian Journal of Plant Sciences* 20(4): 609–619.
- Smith Jr. RJ. 1983. Weeds of major economic importance in rice and yield losses due to weed competition. In *Proceeding of the conference on weed control in rice*. 31: 19-36.
- Widayat D, Sumekar Y, Yuwariah Y. 2021. Efektivitas herbisida pirazosulfuron etil terhadap gulma serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan* 9(1).