

Efektivitas Persentase Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin dan Oxyfluorfen terhadap Pertumbuhan Gulma di Tanaman Padi Gogo

Anuar Ramut^{1*}, Khairil Anwar²

¹Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gunung Leuser

²Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gunung Leuser

Email: anuarramut@gmail.com

Abstrak

Campuran herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen diharapkan memperluas spektrum pengendalian gulma dan memperpanjang daya kendali. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan persentase campuran herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen yang tepat terhadap pertumbuhan gulma di tanaman padi gogo. Penelitian ini dilakukan di Desa Lawe Sagu Hulu, Kecamatan Lawe Bulan, Kabupaten Aceh Tenggara, Provinsi Aceh. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli sampai Agustus 2025. Rancangan penelitian digunakan merupakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial, adapun taraf faktor diteliti yaitu persentase campuran dosis herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen 400 g b.a ha⁻¹: D0 (0 + 0); D1 (100 + 0); D2 (0 + 100); D3 (50 + 50); D4 (60 + 40); D5 (40 + 60); D6 (70 + 30); D7 (30 + 70), serta di ulang sebanyak 3 kali. Persiapan lahan berupa pembersihan dan pembuatan plot sebanyak 24 dengan ukuran 2 m x 2 m, serta dilanjutkan penanaman benih padi gogo dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam lubang penanaman sebanyak 5 benih pada jarak tanam 30 x 30 cm. Aplikasi herbisida flumioxazin + oxyfluorfen dilakukan pada 1 HST, dosis digunakan sesuai perlakuan dengan kebutuhan air 300 L ha⁻¹. Parameter yang diamati persentase pengendalian, penutupan, bobot basah, jumlah spesies dan populasi gulma. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dosis herbisida flumioxazin + oxyfluorfen dapat meningkatkan persentase pengendalian dan menurunkan penutupan gulma. Campuran dosis herbisida 50 + 50 dapat menurunkan bobot basah gulma 21 dan 28 HST.

Kata kunci: Cadangan biji, Degradasi, Dormansi, Efektivitas, Mikroorganisme tanah

Abstract

*The combination of flumioxazin and oxyfluorfen herbicides is expected to broaden the spectrum of weed control and extend the duration of effectiveness. This study aimed to determine the appropriate proportion of flumioxazin and oxyfluorfen herbicide mixtures for controlling weed growth in upland rice (*Oryza sativa* L.). The experiment was conducted in Lawe Sagu Hulu Village, Lawe Bulan District, Aceh Tenggara Regency, Aceh Province, from July to August 2025. The research employed a Non-Factorial Randomized Block Design (RBD) with a single factor, namely the percentage combination of flumioxazin + oxyfluorfen herbicides at a total rate of 400 g a.i ha⁻¹, consisting of the following treatments: D0 (0 + 0), D1 (100 + 0), D2 (0 + 100), D3 (50 + 50), D4 (60 + 40), D5 (40 + 60), D6 (70 + 30), and D7 (30 + 70), each replicated three times. Land preparation involved clearing and establishing 24 plots (2 m × 2 m each). Upland rice seeds were sown by placing five seeds per planting hole at a spacing of 30 × 30 cm. The herbicide mixtures were applied at 1 day after sowing (DAS) using a spray volume of 300 L ha⁻¹ according to the treatment. The observed parameters included weed control percentage, ground cover percentage, fresh weight, number of weed species, and weed population. The results indicated that the flumioxazin + oxyfluorfen mixtures increased weed control efficacy and reduced weed cover. The 50 + 50 combination treatment was found to be the most effective, reducing weed fresh weight at 21 and 28 DAS.*

Keywords: Degradation, Dormancy, Effectiveness, Seed bank, Soil microorganisms

PENDAHULUAN

Persaingan tanaman padi gogo dengan gulma dalam mendapatkan unsur hara, cahaya, dan air terjadi sejak fase awal pertumbuhan dapat menghambat perkembangan vegetatif tanaman yang pada akhirnya menurunkan hasil panen secara signifikan (Ramut *et al.*, 2025). Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan pengendalian gulma yaitu upaya untuk mengelola keberadaan gulma di lahan pertanian agar tidak mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo (Sujinah *et al.*, 2022). Flumioxazin dan oxyfluorfen adalah herbisida yang dapat digunakan dalam mengendalikan gulma secara pra tumbuh dan purna tumbuh termasuk rerumputan daun lebar, serta teki.

Penggunaan herbisida flumioxazin secara pra tumbuh mampu menekan dominasi gulma seperti *Cyperus rotundus*, dan *Amaranthus* spp secara signifikan, serta meningkatkan pertumbuhan awal tanaman utama (Donayre *et al.*, 2022). Dosis herbisida flumioxazin efektif dan direkomendasikan oleh (Melo *et al.*, 2019) berkisar antara 9 g b.a ha⁻¹, kemudian apabila dosis di naikan 75 g b.a ha⁻¹ efektif menekan pertumbuhan gulma di lahan kering menurunkan biomassa gulma hingga 80% dan meningkatkan pertumbuhan tanaman utama secara signifikan (Mozhgan Veisi *et al.*, 2024). Selanjutnya lebih tinggi 75 - 100 g b.a ha⁻¹ dosis yang dianjurkan dalam pengendalian gulma padi tergantung pada jenis tanah dan tingkat infestasi gulma (Mahajan & Chauhan, 2022). Herbisida flumioxazin memiliki keunggulan dapat menekan pertumbuhan gulma selama beberapa minggu setelah aplikasi (Novais *et al.*, 2023).

Penelitian (Masilamany *et al.*, 2024) penggunaan herbisida oxyfluorfen secara pra-tumbuh efektif menekan pertumbuhan gulma pada pertanaman padi gogo hingga 70% dibandingkan tanpa herbisida. Hasil penelitian (Sangeetha *et al.*, 2013; Poddar *et al.*, 2014) mengemukakan bahwa aplikasi herbisida oxyfluorfen pada dosis 125 – 400 g b.a ha⁻¹ dapat menurunkan bobot kering gulma, namun belum meningkatkan persentase pengendalian gulma dan hasil tanaman kedelai. Selanjutnya ditambahkan dari beberapa hasil penelitian memperlihatkan bahwa aplikasi herbisida oxyfluorfen pada dosis 500 – 2.000 g b.a ha⁻¹ dapat meningkatkan persentase pengendalian gulma dan menurunkan persentase penutupan gulma (Ramut *et al.*, 2020, 2023, 2024).

Campuran herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen diharapkan memperluas spektrum pengendalian gulma dan memperpanjang daya kendali. Beberapa studi menunjukkan bahwa kombinasi ini lebih efektif dibandingkan penggunaan tunggal, campuran flumioxazin dan oxyfluorfen menunjukkan efikasi yang lebih tinggi dalam

menekan pertumbuhan gulma berdaun lebar dan rerumputan pada fase awal pertumbuhan tanaman dibandingkan aplikasi tunggal (Albrecht *et al.*, 2025; Rapado *et al.*, 2025). Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan persentase campuran herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen yang tepat terhadap pertumbuhan gulma di tanaman padi gogo.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Lawe Sagu Hulu, Kecamatan Lawe Bulan, Kabupaten Aceh Tenggara, Provinsi Aceh. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli sampai Agustus 2025. Alat yang digunakan dalam penelitian berupa: cangkul, parang, meteran, tali rafia, sprayer solo, papan nama, timbangan digital. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini berupa: benih padi gogo lokal Pak-pak Bharat serta herbisida berbahan aktif flumioxazin dan oxyfluorfen. Rancangan penelitian digunakan merupakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial, adapun taraf faktor diteliti yaitu persentase campuran dosis herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen 400 g b.a ha⁻¹ : D0 (0 + 0); D1 (100 + 0); D2 (0 + 100); D3 (50 + 50); D4 (60 + 40); D5 (40 + 60); D6 (70 + 30); D7 (30 + 70), serta di ulang sebanyak 3 kali. Persiapan lahan berupa pembersihan dan pembuatan plot sebanyak 24 dengan ukuran 2 x 2 m, serta dilanjutkan penanaman benih padi gogo dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam lubang penanaman sebanyak 5 benih pada jarak tanam 30 x 30 cm. Aplikasi herbisida flumioxazin + oxyfluorfen dilakukan pada 1 HST, dosis digunakan sesuai perlakuan dengan kebutuhan air 300 L ha⁻¹. Pemberian pupuk dilakukan bertahap yaitu pada saat tanam dan 30 HST, urea diberikan setengah bagian pada saat tanam serta keseluruhan SP36 dan KCl, setengah bagian lagi pada saat 30 HST. Dosis pupuk urea yang digunakan sebanyak 70 kg ha⁻¹ = 43,75 g plot⁻¹, SP36 80 kg ha⁻¹ = 50 g plot⁻¹ dan KCl 90 kg ha⁻¹ = 56,25 g plot⁻¹. Parameter yang diamati persentase pengendalian, penutupan, bobot basah, jumlah spesies dan populasi gulma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Pengendalian Gulma

Tabel 1. Persentase Pengendalian Gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HST dengan Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen

Flumioxazin + Oxyfluorfen			Persentase Pengendalian Gulma (%)			
Dosis (%) 400 g b.a ha ⁻¹			7**	14*	21*	28**
0	+	0	83.87a	72.83a	65.75a	60.67a
100	+	0	88.67b	87.07b	83.93b	79.17b
0	+	100	90.97bc	87.00b	86.08b	84.17b
50	+	50	90.17bc	89.87b	89.75b	89.17b
60	+	40	94.30c	93.33b	87.17b	86.67b
40	+	60	92.53bc	90.83b	90.67b	83.67b
70	+	30	91.10bc	88.67b	87.67b	84.33b
30	+	70	94.73c	89.83b	88.58b	79.17b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan taraf 5%

Tabel 1 memperlihatkan bahwa dosis herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen baik secara tunggal maupun campuran dapat meningkatkan persentase pengendalian gulma dibanding tanpa herbisida. Hal ini menandakan bahwa aplikasi herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen secara tunggal maupun campuran dapat menekan pertumbuhan gulma sejak awal 7 – 28 HST. Penurunan persentase pengendalian disebabkan oleh menurunnya bahan aktif/residu yang berhubungan dengan daya kendali, kemudian ditambah juga meningkatnya pertumbuhan gulma secara perlahan sehingga tubuh gulma lebih adaptasi terhadap bahan aktif herbisida yang memuai. Selanjutnya ditambahkan bahwa laju percepatan degradasi bahan aktif herbisida akibat meningkatnya aktivitas mikroorganisme tanah sehingga menurunkan bioavailabilitasnya menyebabkan adsorpsi kuat pada partikel tanah dan bahan organik (Huang *et al.*, 2019; Gaines *et al.*, 2020; Filimon *et al.*, 2021; Loubet *et al.*, 2023), sehingga residu herbisida tunggal berkurang atau tidak lagi efektif mengendalikan gulma yang mempengaruhi persentase pengendalian gulma.

Persentase Penutupan Gulma

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dosis herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen baik secara tunggal maupun campuran dapat menurunkan persentase penutupan gulma dibanding tanpa herbisida. Penurunan persentase penutupan gulma erat kaitannya dengan peningkatan persentase pengendalian gulma (Tabel 1), hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pengendalian gulma dikatakan berhasil apabila persentase pengendalian gulma meningkat dan persentase penutupan gulma menurun, hubungan ini disebut berbanding terbalik.

Tabel 2. Persentase Penutupan Gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HST dengan Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen

Flumioxazin + Oxyfluorfen Dosis (%) 400 g b.a ha ⁻¹	Persentase Penutupan Gulma (%)			
	7*	14*	21**	28**
0 + 0	19.00b	26.17b	30.77c	62.42c
100 + 0	11.20a	13.87a	20.50bc	21.17b
0 + 100	9.53a	12.30a	14.67ab	15.75ab
50 + 50	6.73a	13.08a	13.53ab	20.33b
60 + 40	6.20a	9.10a	12.00a	15.50ab
40 + 60	6.27a	9.67a	15.92ab	10.30a
70 + 30	6.63a	11.33a	12.07a	22.33b
30 + 70	8.77a	12.25a	13.30ab	22.67b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan taraf 5%

Penurunan persentase pengendalian gulma pada 21 dan 28 HST terlihat bahwa kekuatan bahan aktif herbisida secara tunggal cenderung lebih rendah dan cepat mengalami peluruhan atau terdegradasi dibanding penggunaan herbisida campuran, herbisida flumioxazin + oxyfluorfen dapat berinteraksi membentuk kompleks kimia yang lebih stabil. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa efektivitas pengendalian gulma akibat campuran herbisida dengan dua atau lebih jenis bahan aktif dapat memperluas spektrum pengendalian gulma, sehingga menurunkan persentase penutupan gulma (Eason *et al.*, 2022; Indriani *et al.*, 2023; Ndikuryayo & Yang, 2023)

Bobot Basah Gulma

Tabel 3. Bobot Basah Gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HST dengan Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen

Flumioxazin + Oxyfluorfen Dosis (%) 400 g b.a ha ⁻¹	Bobot Basah Gulma (g)			
	7	14	21*	28**
0 + 0	5.01	28.92	58.12c	62.84b
100 + 0	2.46	8.00	14.66abc	27.00b
0 + 100	2.74	12.55	29.91bc	39.26b
50 + 50	0.97	2.62	3.53a	7.27a
60 + 40	0.20	2.65	55.02ab	5.55a
40 + 60	0.44	3.02	22.01abc	31.59b
70 + 30	0.73	6.28	30.39bc	41.13b
30 + 70	1.22	4.10	38.12c	44.40b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan taraf 5%

Tabel 3 memperlihatkan bahwa campuran herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen dengan persentase 50 + 50 % dapat menurunkan bobot basah gulma 21 dan 28 HST. Hal ini dapat dijelaskan bahwa kedua bahan aktif herbisida tersebut memiliki mekanisme cara

kerja saling melengkapi dalam menghambat fotosintesis dan pertumbuhan jaringan gulma. Herbisida flumioxazin bekerja sebagai *inhibitor enzim protoporphyrinogen oksidase (PPO)* yang menyebabkan kerusakan membran sel, sedangkan herbisida oxyfluorfen memperkuat efek nekrosis melalui *oksidasi lipid* pada jaringan daun. Beberapa peneliti mengemukakan (Mendes *et al.*, 2018; Paula *et al.*, 2022; De-Carvalho *et al.*, 2025) bahwa sinergi mekanisme cara kerja herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen saling melengkapi dalam menghambat fotosintesis, merusak jaringan daun, serta menekan regenerasi dan akumulasi biomassa gulma secara berkelanjutan. Sehingga dengan mencampur bahan aktif herbisida tersebut menghasilkan pengendalian yang lebih luas terhadap gulma, selanjutnya gulma yang dihasilkan sedikit dan menurunkan bobot basah gulma.

Jumlah Spesies Gulma

Tabel 4. Jumlah Spesies Gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HST dengan Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen

Flumioxazin + Oxyfluorfen Dosis (%) 400 g b.a ha ⁻¹	Jumlah Spesies Gulma			
	7	14	21	28
0 + 0	3.33	3.33	2.00	3.33
100 + 0	1.67	1.67	2.00	2.67
0 + 100	1.67	2.00	2.33	2.33
50 + 50	1.33	2.00	1.33	2.33
60 + 40	1.33	1.33	1.33	1.67
40 + 60	1.33	2.00	1.67	2.33
70 + 30	1.67	2.00	2.00	3.00
30 + 70	1.67	1.67	2.00	2.33

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dosis herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen baik secara tunggal maupun campuran belum dapat menurunkan jumlah spesies gulma. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan toleransi antar spesies gulma terhadap bahan aktif herbisida, beberapa spesies memiliki mekanisme adaptasi fisiologis yang memungkinkan bertahan meskipun terjadi tekanan herbisida. Keberadaan cadangan biji/*seed bank* di dalam tanah berpotensi menumbuhkan kembali spesies gulma baru setelah dampak herbisida berkurang, sehingga jumlah spesies tetap stabil. Kondisi lingkungan seperti kelembapan, intensitas cahaya, dan pH tanah juga memengaruhi efektivitas residu herbisida, yang pada akhirnya membuat pengendalian tidak optimal terhadap seluruh komunitas gulma. Hal ini didukung oleh temuan (Gaba *et al.*, 2016) serta (Oreja *et al.*, 2022) bahwa penggunaan herbisida secara intensif tidak selalu berbanding lurus dengan penurunan keragaman spesies gulma, karena beberapa gulma mampu bertahan dan beradaptasi melalui mekanisme fisiologis terhadap cara kerja herbisida. Ditambah lagi penelitian (Mayerová *et*

al., 2022) menunjukkan bahwa strategi penggunaan herbisida secara tunggal maupun campuran, hanya mempengaruhi dominansi spesies tertentu tanpa secara signifikan mengurangi jumlah total spesies gulma.

Jumlah Populasi Gulma

Tabel 5. Jumlah Populasi Gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HST dengan Campuran Dosis Herbisida Flumioxazin + Oxyfluorfen

Flumioxazin + Oxyfluorfen			Jumlah Populasi Gulma			
Dosis (%) 400 g b.a ha ⁻¹			7	14	21	28
0	+	0	10.00	11.33	11.67	20.33
100	+	0	6.67	7.33	8.33	10.33
0	+	100	5.67	7.67	10.00	16.00
50	+	50	4.67	4.67	6.33	8.00
60	+	40	3.33	3.33	5.00	11.67
40	+	60	2.33	5.00	6.33	8.33
70	+	30	3.67	8.33	9.00	9.67
30	+	70	5.67	6.67	8.67	9.67

Tabel 5 menunjukkan bahwa dosis herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen, baik secara tunggal maupun campuran, belum mampu menurunkan jumlah populasi gulma. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan gulma mempertahankan untuk pertumbuhan melalui dormansi biji pada *seed bank* dan regenerasi vegetatif seperti rimpang/stolon yang tidak terpengaruh langsung oleh aplikasi herbisida pra tumbuh. Efektivitas herbisida juga dapat menurun akibat degradasi bahan aktif oleh mikroorganisme tanah, sehingga konsentrasi herbisida yang tersedia untuk menekan pertumbuhan gulma menjadi berkurang. Hal ini didukung oleh (Matzrafi *et al.*, 2021) yang menjelaskan bahwa populasi gulma dapat kembali meningkat setelah aplikasi herbisida karena kemampuan spesies tertentu beradaptasi terhadap tekanan kimia dan regenerasi dari cadangan biji di dalam tanah. Disamping itu (Paula *et al.*, 2023; Parven *et al.*, 2024) juga melaporkan bahwa efektivitas herbisida pra tumbuh sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan sifat gulma fisikokimia tanah, yang dapat mempercepat degradasi dan menurunkan daya kendali terhadap populasi gulma.

KESIMPULAN

Dosis herbisida flumioxazin dan oxyfluorfen baik secara tunggal maupun campuran dapat meningkatkan persentase pengendalian dan menurunkan penutupan gulma dibanding tanpa herbisida. Campuran dosis herbisida 50 + 50% dapat menurunkan bobot basah gulma 21 dan 28 HST.

DAFTAR PUSTAKA

- Albrecht, L. P., Albrecht, A. J. P., Silva, A. F. M., Tupich, F. L. B., Ferrari, D. H. A., Larini, W. F., Benincá, L. H. G., & Oliveira, V. H. D. (2025). Broad spectrum effectiveness of pyroxasulfone + flumioxazin for weed control in pre-emergence of soybean. *Revista Agrogeoambiental*, e20251962. <https://doi.org/10.18406/2316-1817v17nunico20251962>
- De-Carvalho, D. V., Ferrari Schedenffeldt, B., Pereira, G. R., & Monquero, P. A. (2025). Effectiveness of flumioxazin alone and in combination with other herbicides for controlling different weed emergence patterns and species. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 60(4), 161–169. <https://doi.org/10.1080/03601234.2025.2475651>
- Donayre, D. K., Jimenez, J. J., & Martin, E. (2022). Critical Periods of Controlling *Cyperus rotundus* L. under Flooded Rice Conditions. *Philippine Journal of Science*, 152(1). <https://doi.org/10.56899/152.01.24>
- Eason, K., Grey, T., Cabrera, M., Basinger, N., & Hurdle, N. (2022). Assessment of flumioxazin soil behavior and thermal stability in aqueous solutions. *Chemosphere*, 288, 132477. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132477>
- Filimon, M. N., Roman, D. L., Bordean, D. M., & Isvoran, A. (2021). Impact of the Herbicide Oxyfluorfen on the Activities of Some Enzymes Found in Soil and on the Populations of Soil Microorganisms. *Agronomy*, 11(9), 1702. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091702>
- Gaba, S., Gabriel, E., Chadœuf, J., Bonneu, F., & Bretagnolle, V. (2016). Herbicides do not ensure for higher wheat yield, but eliminate rare plant species. *Scientific Reports*, 6(1), 30112. <https://doi.org/10.1038/srep30112>
- Gaines, T. A., Duke, S. O., Morran, S., Rigon, C. A. G., Tranel, P. J., Küpper, A., & Dayan, F. E. (2020). Mechanisms of evolved herbicide resistance. *Journal of Biological Chemistry*, 295(30), 10307–10330. <https://doi.org/10.1074/jbc.REV120.013572>
- Huang, B., Yan, D., Wang, X., Wang, X., Fang, W., Zhang, D., Ouyang, C., Wang, Q., & Cao, A. (2019). Soil fumigation alters adsorption and degradation behavior of pesticides in soil. *Environmental Pollution*, 246, 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.12.003>
- Indriani, F., Sarbino, S., & Syahputra, E. (2023). EFEKTIVITAS HERBISIDA CAMPURAN CYHALOFOP-BUTYL DAN PYRIBENZOXIM TERHADAP GULMA *Spenochlea zeylanica*, *Leptochloa chinensis*, dan *Fimbristylis milliacea*. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4), 1050. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i4.67649>
- Loubet, I., Meyer, L., Michel, S., Pernin, F., Carrère, S., Barrès, B., Le Corre, V., & Délye, C. (2023). A high diversity of non-target site resistance mechanisms to acetolactate-synthase (ALS) inhibiting herbicides has evolved within and among field populations of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *BMC Plant Biology*, 23(1), 510. <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04524-0>

- Mahajan, G., & Chauhan, B. S. (2022). Screening of Herbicides for Rice Seedling Safety and Echinochloa colona Management under Australian Conditions. *Agronomy*, 12(6), 1273. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061273>
- Masilamany, D., Shari, E. S., Esa, N. N., Abd Rahman, S. N., & Chuah, T. S. (2024). Inhibition of Pre-Emergent Herbicide on Weedy Rice under Flooded and Saturated Soil Conditions in Rice. *Sains Malaysiana*, 53(7), 1525–1532. <https://doi.org/10.17576/jsm-2024-5307-04>
- Matzrafi, M., Peleg, Z., & Lati, R. (2021). Herbicide Resistance in Weed Management. *Agronomy*, 11(2), 280. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020280>
- Mayerová, M., Mikulka, J., Kolářová, M., & Soukup, J. (2022). Impact of 40 Years Use of Different Herbicide Strategies and Crop Rotations on Weed Communities in Two Sites of the Czech Republic. *Agriculture*, 13(1), 102. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010102>
- Melo, C. A. D., Barbosa, A. R., Dias, R. D. C., Silva, G. S. D., & Reis, M. R. D. (2019). Effectiveness of reduced doses of flumioxazin herbicide at weed control in direct sow onions. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(1), e7938. <https://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i3.7938>
- Mendes, K. F., Goulart, M. O., Inoue, M. H., Mertens, T. B., & Silva, I. P. (2018). Interference of the Association Oxyfluorfen + Flumioxazin and the Addition of Mineral Oil on a Phytosociological Survey. *Planta Daninha*, 36(0). <https://doi.org/10.1590/s0100-83582018360100030>
- Mozhgan Veisi, Azhang Jahedi Turk, & Mohammad Saleh Mansouri. (2024). Influence of herbicides-based weed management in chickpea. *Journal of Food Legumes*, 37(3), 297–30. <https://doi.org/10.59797/jfl.v37.i3.210>
- Ndikuryayo, F., & Yang, W.-C. (2023). New Insights into the Interactions between Herbicides: Trends from Recent Studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(29), 10970–10981. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c03781>
- Novais, J. R., Inoue, M. H., Mendes, K. F., De Araújo, D. V., Guimarães, A. C. D., Souza, H. M. D. L., & Silva, J. L. M. D. (2023). Residual effect of pyroxasulphone and pyroxasulphone + flumioxazin on contrasting soils: Efeito residual de pyroxasulfone e pyroxasulfone + flumioxazin em solos contrastantes. *Concilium*, 23(5), 15–32. <https://doi.org/10.53660/CLM-1034-23C50>
- Oreja, F. H., Inman, M. D., Jordan, D. L., Bardhan, D., & Leon, R. G. (2022). Modeling weed community diversity based on species population density dynamics and herbicide use intensity. *European Journal of Agronomy*, 138, 126533. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126533>
- Parven, A., Meftaul, I. M., Venkateswarlu, K., & Megharaj, M. (2024). Pre-emergence herbicides used in urban and agricultural settings: Dissipation and ecological implications. *Environmental Geochemistry and Health*, 46(12), 493. <https://doi.org/10.1007/s10653-024-02269-9>

- Paula, D. F. D., Ferreira, G. A. D. P., Guimarães, T., Brochado, M. G. D. S., Hahn, L., & Mendes, K. F. (2023). Oxyfluorfen and Linuron: Residual Effect of Pre-Emergence Herbicides in Three Tropical Soils. *Agrochemicals*, 2(1), 18–33. <https://doi.org/10.3390/agrochemicals2010003>
- Paula, D. F. D., Silva, E. M. G. D., Silva, L. B. X. D., Lima, A. D. C., Billu, P. B., Reis, M. R. D., & Mendes, K. F. (2022). Sustainable Control of *Galinsoga parviflora* with Oxyfluorfen, Flumioxazin, and Linuron Application in Two Soils Cultivated with Garlic. *Sustainability*, 14(24), 16637. <https://doi.org/10.3390/su142416637>
- Poddar, R., Ghosh, R. K., Paul, T., & Bera, S. (2014). Weed management through oxyfluorfen in direct seeded rice and its impact on soil micro-organisms and succeeding crops. *Annals of Agricultural Research*, 35(3). Dikutip dari <https://epubs.icar.org.in/index.php/AAR/article/view/44126>
- Ramut, A., Harta, R. Y., Pani, M., & Maida, M. (2025). Variasi dosis mulsa organik akasia dan kirinyuh dalam mengendalikan gulma pada tanaman kedelai: Studi karakteristik pertumbuhan gulma. *Jurnal Pertanian Agros*, 27(1), 47–54. <https://doi.org/10.37159/jpa.v27i1.42>
- Ramut, A., Hasanuddin, & Hafsa, S. (2020). The Growth of Soybean Plant Due To the Application of Various Dosages of Oxyfluorfen and Pendimethalin Herbicide. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 13(12), 34–37. <https://doi.org/10.9790/2380-1312033437>
- Ramut, A., Untari, Y., Pani, M., & Abdi, Z. (2024). Karakteristik gulma akibat variasi dosis herbisida oxyfluorfen di pertanaman kedelai. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(4), 1716–1721. Dikutip dari <https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/4836>
- Ramut, A., Untari, Y., Sitingjak, L., Sumoharjo, D., & Nasrullah, N. (2023). Karakteristik hasil tanaman kedelai akibat variasi dosis herbisida oxyfluorfen. *Agrosustain*, 1(2), 45–49. <https://doi.org/10.54367/agrosustain.v1i2.2718>
- Rapado, L. P., Kölpin, F. U. G., Zeyer, S., Anders, U., Piccard, L., Porri, A., & Asher, S. (2025). Complementary activity of trifludimoxazin and saflufenacil when used in combination for postemergence and residual weed control. *Weed Science*, 73, e14. <https://doi.org/10.1017/wsc.2024.92>
- Sangeetha, C., Chinnusamy, C., & Prabhakaran. (2013). *Early post-emergence herbicides for weed control in soybean*. Dikutip dari https://www.isws.org.in/IJWSn/Article.aspx?Article_id=126
- Sujinah, S., Guntoro, D., & Sugiyanta, S. (2022). Competitiveness of swamp rice against *Echinochloa crus-galli* and *Monochoria vaginalis* weeds. *Australian Journal of Crop Science*, 16(04):2022, 522–530. <https://doi.org/10.21475/ajcs.22.16.04.p3537>