

EFEKTIVITAS HERBISIDA BERBAHAN AKTIF SULFENTRAZONE PADA LAHAN PERTANAMAN KELAPA SAWIT TANAMAN MENGHASILKAN***EFFECTIVENESS OF SULFENTRAZONE-ACTIVATED HERBICIDE ON OIL PALM PLANTATION OF PRODUCING CROPS*****Wisnu Triputra^{1*}, Yeyen Ilmiasari²**

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Kotabumi, Kotabumi, Indonesia

*Email penulis korespondensi: wisnutriputra1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas efektivitas herbisida berbahan aktif Sulfentrazone dalam mengendalikan gulma pada perkebunan kelapa sawit. Gulma merupakan ancaman serius yang dapat menurunkan produktivitas tandan buah segar hingga 20% serta menjadi inang hama dan penyakit. Di sisi lain, penggunaan herbisida konvensional seperti glifosat secara berulang telah menimbulkan resistensi gulma, sehingga efektivitas pengendalian semakin menurun. Kondisi ini menegaskan pentingnya penelitian untuk mencari alternatif pengendalian gulma yang lebih efektif dan berkelanjutan. Sulfentrazone sebagai herbisida pra-tumbuh sistemik memiliki mekanisme berbeda, yaitu menghambat enzim protoporphyrinogen oksidase (PPO) dalam biosintesis klorofil, sehingga berpotensi menjadi solusi ilmiah. Penelitian dilakukan pada kelapa sawit berusia 4 tahun dengan empat perlakuan dosis Sulfentrazone (P0: kontrol, P1: 1,5 ml/L, P2: 2,7 ml/L, P3: 3,5 ml/L). Hasil menunjukkan herbisida Sulfentrazone tidak menimbulkan fitotoksisitas dan efektif menekan gulma daun sempit (81,1–95%) maupun gulma daun lebar (93,7–100%) pada 8–12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), dengan *Cynodon dactylon* sebagai gulma dominan.

Kata kunci: Gulma; Herbisida, Kelapa Sawit, Resistensi, Sulfentrazone

Abstract

This study examines the effectiveness of Sulfentrazone-based herbicides in controlling weeds in oil palm plantations. Weeds pose a serious threat that can reduce fresh fruit bunch (FFB) productivity by up to 20% and act as hosts for pests and diseases. On the other hand, repeated use of conventional herbicides such as glyphosate has led to weed resistance, thereby decreasing the effectiveness of weed control. This situation highlights the importance of research to identify alternative weed management strategies that are more effective and sustainable. Sulfentrazone, a systemic pre-emergent herbicide, has a different mode of action by inhibiting the enzyme protoporphyrinogen oxidase (PPO) in chlorophyll biosynthesis, making it a potential scientific solution. The study was conducted on 4-year-old oil palm plants with four Sulfentrazone dosage treatments (P0: control, P1: 1.5 ml/L, P2: 2.7 ml/L, P3: 3.5 ml/L). Results showed that Sulfentrazone caused no phytotoxicity to oil palm and was effective in suppressing narrow-leaf weeds (81.1–95%) and broad-leaf weeds (93.7–100%) at 8–12 Weeks After Application (WAA), with *Cynodon dactylon* identified as the dominant weed species.

Keywords: Herbicides, Palm Oil, Resistance, Sulfentrazone, Weeds

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah komoditas penting bagi Indonesia, yang berkontribusi sebesar 3,5% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) (Fevriera & Devi, 2023) dan berdasarkan informasi dari Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (2024) menjadi sumber devisa terbesar dalam sektor pertanian. Dengan luas perkebunan mencapai 15,93 juta hektar pada tahun 2023 menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), industri ini tidak hanya menjadi tulang punggung ekonomi regional tetapi juga memengaruhi dinamika pasar minyak nabati global. Meskipun produksi kelapa sawit mencapai 47,08 juta ton pada tahun 2023 (BPS, 2024), industri ini tetap menghadapi berbagai tantangan kompleks dalam aspek budidaya, terutama yang berkaitan dengan degradasi lahan dan gulma yang mengancam produktivitas.

Gulma dapat diartikan sebagai tumbuhan pengganggu yang berkembang di sekitar tanaman utama dan bersifat kompetitif dengan dampak merugikan baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap tanaman utama yang sedang dibudidayakan (Harahap et al., 2022), di mana gulma dapat mengganggu produktivitas tanaman budi daya serta berfungsi sebagai tempat berkembang biak hama dan penyakit (Situmorang & Afrianti, 2021). Nasution et al. (2024) menyatakan produktivitas tandan buah segar (TBS) dapat berkurang hingga 20% akibat keberadaan jenis gulma berbahaya seperti sembung rambat (*Mikania micrantha*), yang menjadikan gulma sebagai salah satu tantangan utama dalam budi daya kelapa sawit, terutama karena iklim tropis di Indonesia yang mendukung pertumbuhannya (Fadhillah et al., 2023). Tantangan ini kian kompleks dengan penggunaan herbisida yang memiliki mekanisme kerja serupa digunakan secara berulang dalam jangka waktu yang panjang dan menyebabkan resistensi gulma (Rasyid et al., 2022) dan memengaruhi kehidupan organisme tanah yang berdampak negatif (Risma et al., 2024).

Senyawa atau bahan yang dikenal sebagai herbisida digunakan untuk mengendalikan atau menghilangkan pertumbuhan gulma, seperti alang-alang, dan rumput (Grecia et al., 2022). Namun, muncul masalah pengelolaan dan penerapan herbisida akibat evolusi resistensi herbisida pada gulma, di mana saat ini telah dilaporkan 54 spesies gulma yang tahan terhadap glifosat dengan resistensi yang mencapai 21% (Bilkis et al., 2022), sehingga perlu dicari bahan herbisida yang bersifat selektif serta metode dan aplikasi yang tepat untuk mengatasi gulma (Sumekar et al., 2022). Salah satu jenis herbisida yang dapat dimanfaatkan adalah herbisida yang mengandung Sulfentrazone.

Herbisida Sulfentrazone merupakan herbisida pra-tumbuh, yaitu herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma mulai tumbuh, bersifat sistemik dan memiliki fokus utama pada benih gulma (Afrizal et al., 2023). Sulfentrazone merupakan herbisida yang termasuk dalam kelompok fenil triazolinone, yang menghambat enzim protoporphyrinogen oksidase (PPO) dalam jalur biosintesis klorofil (Qaimah et al., 2022). Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian herbisida berbahan Sulfentrazone untuk mengetahui efektivitasnya dalam pengendalian gulma di lahan kelapa sawit. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan solusi ilmiah bagi produktivitas kelapa sawit yang terhambat dengan adanya gulma dan mengurangi biaya produksi serta perawatan kelapa sawit dari gulma.

METODE PENELITIAN

Studi ini dilakukan di lahan kebun yang dimiliki oleh masyarakat Desa Ciamis, Kecamatan Sungkai Utara, Kabupaten Lampung Utara dari akhir Agustus 2024 sampai akhir November 2025. Menggunakan bahan kelapa sawit yang berusia 4 tahun dan herbisidan berbahan aktif Sulfentrazone 480 g/L. Terdapat 4 perlakuan pada studi ini, yaitu tanpa perlakuan (P0/kontrol), perlakuan 1,5 ml/L (P1), perlakuan 2,7 ml/L (P2), serta perlakuan 3,5ml/L (P3). Herbisida diberikan satu kali dengan mempertimbangkan persen penutupan gulma sebesar 75% pada tanaman kelapa sawit yang berjarak 1,5 meter dari pangkal batang. Alat-alat yang digunakan meliputi sprayer semiotomatis dengan nozel kipas, knapsack, ember, meteran, gelas ukur, kantong plastik, timbangan digital, kuadran berukuran 0,5 x 0,5 m, serta alat tulis dan alat dokumentasi. Desain percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) non-faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Anova (Analysis of Variance)* dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada tingkat $\alpha = 5\%$. Pengamatan yang dilakukan meliputi fitotoksisitas pada tanaman kelapa sawit, bobot kering gulma yang diambil dari kuadran berukuran 0,5 x 0,5 pada 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), dampak herbisida terhadap gulma, serta perhitungan SDR (Summed Dominance Ratio).

Perhitungan SDR menggunakan rumus berikut:

- a. Dominan Mutlak (DM)
Bobot kering jenis gulma tertentu dalam petak contoh
- b. Dominansi Nisbi (DN)
Dominansi Nisbi = $\frac{DM \text{ Satu Spesies}}{DM \text{ Semua Spesies}} \times 100\%$
- c. Frekuensi Mutlak (FM)
Jumlah Kemunculan gulma tertentu pada setiap ulangan
- d. Frekuensi Nisbi (FN)
Frekuensi Nisbi (FN) = $\frac{FM \text{ jenis gulma tertentu}}{\text{total FM Semua jenis gulma}} \times 100\%$
- e. Nilai Penting
Jumlah Nilai Peubah Nisbi yang digunakan (DN + FN)
- f. Summed Dominance Rasio (SDR)
 $SDR = \frac{\text{Nilai Penting}}{\text{Jumlah peubah nisbi}} = \frac{NP}{2}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitotoksisitas

Pada rentang waktu 4-12 MSA nilai fitotoksisitas memperlihatkan angka 0, yang artinya tidak ditemukan tanda-tanda keracunan pada kelapa sawit (Tabel 1). Tidak adanya gejala keracunan akibat aplikasi herbisida sulfentrazone disebabkan karena tidak mengenai daun muda maupun tua atau buah. Aplikasi diberikan pada gulma di dalam piringan, dengan tidak adanya gejala keracunan, sehingga pertumbuhan dan hasil buah pada pohon kelapa sawit bisa meningkat. Fardia et al. (2022) menyatakan herbisida sulfentrazone tidak menunjukkan adanya fitotoksisitas pada tanaman kacang panjang karena tidak ada gejala perubahan fisiologis pada tanaman kacang panjang yang menunjukkan keracunan.

Hasil pengamatan fitotoksisitas pada 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) menunjukkan bahwa seluruh perlakuan, baik kontrol (P0) maupun aplikasi herbisida Sulfentrazone pada dosis 1,5 ml/L (P1), 2,7 ml/L (P2), dan 3,5 ml/L (P3), tidak menimbulkan gejala keracunan pada tanaman kelapa sawit. Nilai fitotoksisitas tercatat 0 pada semua waktu pengamatan, yang berarti tanaman tetap tumbuh normal tanpa adanya perubahan fisiologis yang menunjukkan tanda-tanda keracunan. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi herbisida Sulfentrazone aman digunakan pada tanaman kelapa sawit dan tidak memengaruhi pertumbuhan maupun hasil buahnya.

Bobot Kering Gulma

Bobot Kering Gulma Daun Sempit

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan dengan dosis herbisida sulfentrazone pada gulma daun sempit memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan. Gulma daun sempit adalah jenis gulma yang paling dominan ditemukan di kebun kelapa sawit, gulma ini memiliki daun sempit dan panjang, umumnya berbentuk seperti pita atau lanset. Gulma daun sempit berkembang biak secara vegetatif melalui stolon atau secara generatif dengan biji yang dapat bertahan di dalam tanah, sehingga dapat tumbuh ketika kondisi mendukung. Dengan struktur sel seludang berkas yang teratur dan kaya akan organel, gulma daun sempit memiliki efisiensi yang lebih baik dalam memanfaatkan air dan suhu, serta toleransi terhadap lingkungan. Akibatnya, gulma ini lebih mampu bersaing dalam pertumbuhan. Baik di tanah lembab maupun kering, gulma daun sempit tumbuh dengan dominan (Goo & Tanasale, 2023). Gulma daun sempit seperti *Cyperus rotundus*, *Paspalum conjugatum*, dan *Cynodon dactylon*.

Pada dosis sulfentrazone 1,5 ml/L (P1) sampai 3,5 ml/L (P3) dapat menghambat pertumbuhan gulma daun sempit saat pengamatan 8 MSA dan 12 MSA, namun pada 4 MSA, herbisida sulfentrazone masih membutuhkan waktu untuk diserap dan bekerja melalui jaringan gulma sebelum mematikan gulma. Herbisida sulfentrazone termasuk jenis herbisida sistemik. Dengan pemberian herbisida sulfentrazone dapat menyebabkan kerusakan membrane sel dan kematian cepat pada gulma daun sempit. Sulfentrazone menghambat proses biosintesis klorofil dengan menghambat enzim protoporfirinogen oksidase. lalu inhibisi ini menyebabkan penumpukan protorfirin IX dalam sel tumbuhan, yang merupakan fotosintizer kuat. Fotosintizer ini mengaktifkan oksigen, menyebabkan peroksidasi lipid dan kerusakan membran sel dan pengeringan daun yang cepat pada gulma (Septiyani et al., 2025).

Tabel 1. Rata-rata berat kering gulma daun sempit

Perlakuan	Dosis	Pengamatan Minggu ke- (gram)		
		4 MSA	8 MSA	12 MSA
P0	KONTROL	40a	53a	40a
P1	1,5 ml/L	15.67a	9.33b	2b
P2	2,7 ml/L	26.33a	10b	7b
P3	3,5 ml/L	25.33a	8.67b	3.33b
BNT		tn	7,987	8,035

Sumber: Data Primer Diolah (2025)

Bobot Kering Gulma Daun Lebar

Gulma daun lebar adalah jenis tumbuhan pengganggu yang memiliki daun berukuran besar. Gulma ini memiliki ciri-ciri seperti daun yang lebar, tulang daun berbentuk jala, tunas tambahan di sekitar ketiak daun, dan batang yang bisa memiliki cabang kayu atau termasuk sukulen. Daya saing yang tinggi dimiliki oleh gulma daun lebar karena kemampuannya dalam menyerap unsur hara, air, dan cahaya lebih banyak dibandingkan gulma lainnya. Gulma ini menyukai kondisi tanah yang sedikit lembab dan kering sehingga dapat berkembang biak secara optimal. Gulma daun lebar dapat tumbuh di berbagai habitat, dari daratan rendah hingga daratan tinggi. Gulma daun lebar biasa tumbuh di daerah pertanian seperti perkebunan kelapa sawit. Gulma daun lebar umumnya menghasilkan biji dalam banyak, sehingga sulit dikendalikan dan penyebaran sangat cepat. Gulma daun lebar yaitu *ageratum conyzoides*, dan *emilia sonchifolia*. Seluruh taraf herbisida sulfentrazone 1,5 ml/L(P1)-3,5 ml/L(P3) mampu mengendalikan gulma pada 8 MSA dan 12 MSA.

Pada 4 MSA herbisida sulfentrazone masih membutuhkan waktu untuk diserap dan bekerja melalui jaringan gulma sebelum mematikan gulma. Herbisida sulfentrazone efektif karena gulma daun lebar memiliki permukaan daun yang luas, yang memungkinkan droplet herbisida yang diaplikasikan tersebar secara merata dan terserap dengan baik, sehingga lebih efektif dalam pengendalian. Selain itu, interaksi antara gulma daun lebar dan droplet juga dipermudah oleh strata gulma di area percobaan, yang berkontribusi pada pengendalian yang lebih baik. Pertumbuhan gulma meningkat seiring bertambahnya waktu pengamatan, namun, penyerapan herbisida ke dalam tubuh gulma menyebabkan pertumbuhan tersebut tertekan (Silva & Bagavathiannan, 2023). Variasi dalam fase pertumbuhan gulma mengakibatkan pengaruh herbisida terhadap gulma berbeda-beda, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 2. Rata-rata berat kering gulma daun lebar

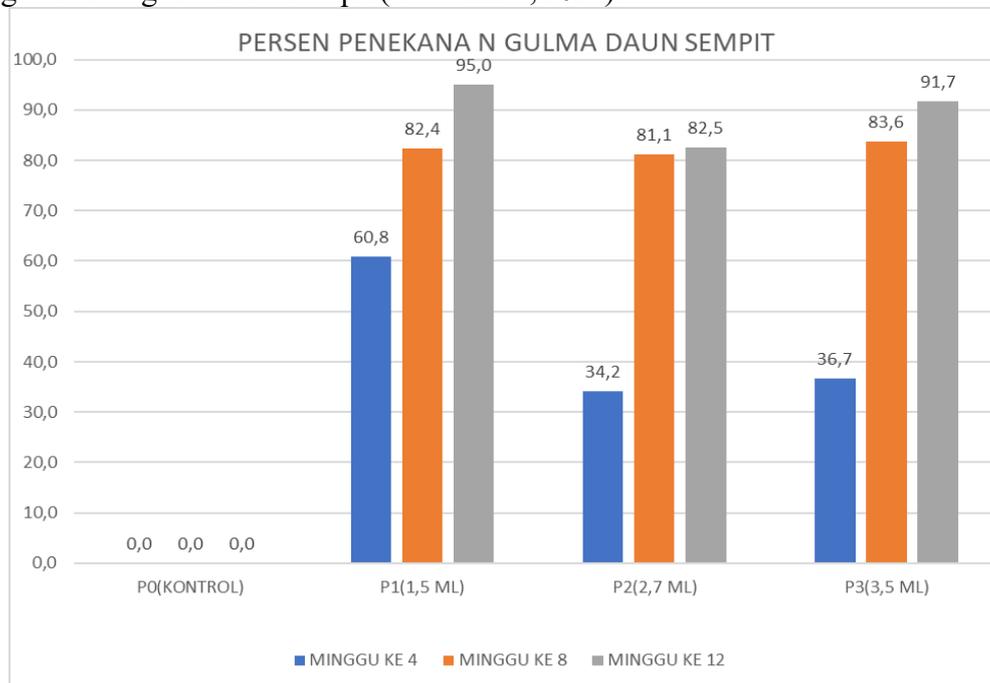
Perlakuan	Dosis	Pengamatan Minggu ke- (gram)		
		4 MSA	8 MSA	12 MSA
P0	KONTROL	15a	31.67a	16a
P1	1,5 ml/L	10.33a	2b	0b
P2	2,7 ml/L	9a	1.67b	1.67b
P3	3,5 ml/L	7.67a	2b	0b
	BNT	tn	4,775	6,1495

Sumber: Data Primer Diolah (2025)

Penekanan Herbisida Terhadap Gulma

Penekanan Herbisida Terhadap Gulma Daun Sempit

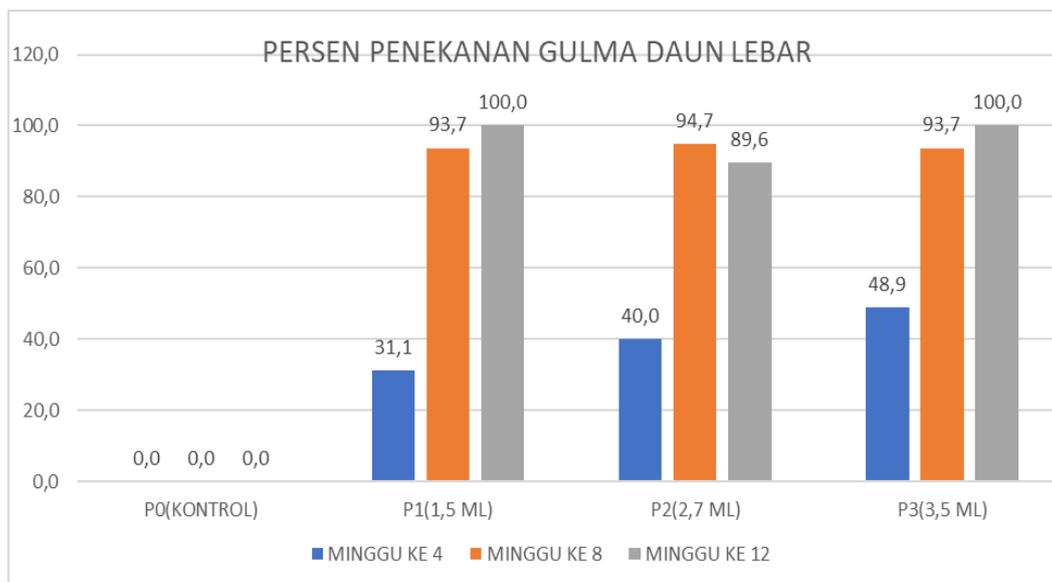
Pengamatan persen penekanan (Gambar 1) menunjukkan herbisida sulfentrazone mampu menekan pertumbuhan gulma daun sempit sebesar 34,2-60,8% pada 4 MSA, 81,1-83,6% pada 8 MSA, dan 82,5-95% pada 12 MSA. Herbisida dengan bahan aktif sulfentrazone efektif dalam mengendalikan gulma daun sempit (Safitri et al., 2021).



Gambar 1. Persen penekanan herbisida Sulfentrazone terhadap gulma daun sempit

Penekanan Herbisida Terhadap Gulma Daun Lebar

Pengamatan persen penekanan (Gambar 2) menunjukkan herbisida sulfentrazone mampu menekan pertumbuhan gulma daun sempit sebesar 31,1-48,9% pada 4 MSA, 93,7-94,7% pada 8 MSA, dan 89,6-100% pada 12 MSA. Herbisida sulfentrazone efektif untuk mengendalikan gulma daun lebar karena herbisida ini menghambat protoporphyrinogen oxidase (PPO), sehingga menghentikan proses fotosintesis pada gulma dan gulma akan mati (Fardia et al., 2022).



Gambar 2. Persen penekanan herbisida Sulfentrazone terhadap Gulma daun lebar

Perhitungan SDR (*Summed Dominance Ratio*)

Hasil analisis komposisi gulma menunjukkan bahwa nilai SDR gulma pada seluruh petak perlakuan maksimal adalah pada gulma cynodon dactylon sebesar 28,3% (P0), 51,68% (P1), 51,56% (P2), dan 43,63% (P3). Cynodon dactylon menunjukkan dominasi yang cukup signifikan pada semua petak perlakuan, yang tercermin dalam nilai SDR. Hal ini menunjukkan bahwa nilai SDR dapat mencerminkan jenis gulma tertentu yang menguasai suatu lahan, sehingga berkaitan dengan dominansi gulma di petak perlakuan. Dengan menggunakan biji, stolon, dan rimpang, Cynodon dactylon dapat berkembang biak, yang memberikan kemampuan bertahan hidup yang baik meskipun dalam kondisi lingkungan yang kurang optimal. Tufail et al. (2023) menyatakan bahwa spesies ini memiliki kemampuan penyebaran yang cepat karena bijinya yang ringan dan mudah terbawa angin. Selain itu, sistem perakarannya yang terdiri dari rizoma (di dalam tanah) dan stolon (di atas tanah) meningkatkan potensi penyebarannya, sehingga dapat mencapai area yang jauh. Selain itu, biji Cynodon dactylon dilaporkan mampu bertahan selama 50 hari dalam kondisi terendam (Yuliana & Ami, 2020).

Tabel 3. Perhitungan SDR Gulma daun sempit dan lebar

NO	GULMA	SDR%			
		P0	P1	P2	P3
1	<i>Cynodon dactylon</i>	28.30	51.68	51.56	43.63
2	<i>Paspalum conjugatum</i>	18.18	8.23	16.47	19.84
3	<i>Cyperus rotundus</i>	18.13	6.86	11.44	11.28
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	17.40	13.89	9.06	13.18
5	<i>Emilia sonchifolia</i>	17.96	19.32	11.44	12.04

Sumber: Data Primer Diolah (2025)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa herbisida sulfentrazone efektif dalam mengendalikan gulma daun sempit dan daun lebar pada perkebunan kelapa sawit, dengan penekanan pertumbuhan gulma yang signifikan pada dosis P1-P3, khususnya pada 8 dan 12 MSA. Penggunaan herbisida Sulfentrazone dapat

dipertimbangkan sebagai alternatif pengendalian gulma karena efektif dan aman, namun penelitian lanjutan dengan variasi dosis serta kondisi lahan yang berbeda tetap diperlukan untuk memastikan konsistensi efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, J., Harun, M. U., & Marlina. (2023). Respon Gulma dan Tanaman Akasia terhadap Aplikasi Herbisida pra tumbuh. *Holistic: Journal of Tropical Agriculture Sciences Riset*, 1(1), 20–35. <https://doi.org/10.61511/hjtas.v>
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. (2024). Grant Riset Sawit 2024. In *Jl. Imam Bonjol* (Vol. 5, Issue 61).
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia* (Vol. 17).
- Bilkis, F. G., Chozin, M. A., & Guntoro, D. (2022). Pergeseran Dominasi Gulma Kebun Kelapa Sawit IPB Jonggol, dan Kemungkinan Resistensi terhadap Herbisida Glifosat. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 50(1), 115–122. <https://doi.org/10.24831/jai.v50i1.39921>
- Fadhillah, W., Susanti, R., & Widiastuty. (2023). Kerapatan Dominansi Gulma pada Tanaman Kelapa Sawit Pasca Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Kompos Tandan Kosong Kelapa sawit. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 26(2), 143–148. <https://doi.org/10.30596/agrium.v26i2.16570>
- Fardia, A., Hasanuddin, & Hafsa, S. (2022). Aplikasi Herbisida Pendimethalin dan sulfentrazone Secara Tunggal dan Campuran serta Pengaruhnya terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 143–150. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Fevriera, S., & Devi, F. S. (2023). Analisis Produksi Kelapa Sawit Indonesia: Pendekatan Mikro dan Makro Ekonomi. *Transformatif*, XII(1), 1–16.
- Goo, N., & Tanasale, V. L. (2023). Analisis Vegetasi Gulma Rerumputan pada Areal Pertanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) di Negeri Hatu Kabupaten Maluku Tengah. *AGROLOGIA*, 12(2), 165–175. <https://doi.org/10.30598/ajibt.v12i2>
- Grecia, A. M., Saraswati, A. D., Safitri, B., Diza, A. N., & Billah, M. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Herbisida Organik Air Kelapa di Kelompok Tani Desa Mundusewu. *KARYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 149–155. https://jurnal.fkip.samawa-university.ac.id/karya_jpm/index
- Harahap, W. U., Fadhillah, & Fadhillah, W. (2022). Identifikasi Perubahan Fenologi Gulma Akibat Paparan Herbisida Glifosat dan Parakuat dengan Dosis yang Berbeda. *Agrium*, 25(2), 116–121. <https://doi.org/10.30596/agrium.v25i2.9452>
- Nasution, A. A., Sopandie, D., & Lontoh, A. P. (2024). Pengelolaan Gulma Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Negeri Lama Selatan, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.29244/agrob.v12i1.51386>
- Qaimah, Z., Hafsa, S., & Hasanuddin. (2022). Efektivitas Herbisida Pendimethalin dan Sulfentrazone pada Berbagai Taraf Dosis terhadap Pertumbuhan dan Perubahan Komposisi Gulma pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 260–266. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Rasyid, Z. Z., Kurniadie, D., & Umiyati, D. U. (2022). Uji Resistensi Gulma *Echinochloa crus-galli* Asal Sulawesi Selatan terhadap Herbisida Natrium Bispiribak. *Jurnal Agrikultura*, 33(3), 296–302.
- Risma, W. O., Gafaruddin, A., & Arif, L. O. K. (2024). Pengaruh Luas Lahan, Benih, Tenaga Kerja, Herbisida, dan Pengalaman Berusaha terhadap Produksi Kacang Tanah di Desa Lindo Kecamatan Wadaga Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Ilmiah*

- Membangun Desa Dan Pertanian*, 9(2), 150–159.
<https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i2.105>
- Safitri, M., Ardi, Irawati, & Pasaribu, A. (2021). Pengaruh Berbagai Herbisida untuk Mengendalikan Rumput Belulang (*Eleusine indica* L.) yang Resisten terhadap Herbisida Glifosat. *Agrohita*, 6(1), 89–99. <https://doi.org/10.31604/jap.v6i1.3867>
- Septiyani, A., Saylendra, A., Hilal, S., & Rumbiak, J. E. R. (2025). Uji Efektivitas Bioherbisida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 21(1), 53–63. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2025.21.1.53>
- Silva, G. C., & Bagavathiannan, M. (2023). Mechanisms of Weed Suppression by Cereal Rye Cover Crop: A Review. *Agronomy Journal*, 115(4), 1571–1585. <https://doi.org/10.1002/agj2.21347>
- Situmorang, B. M., & Afrianti, S. (2021). Campuran Herbisida Glifosat dengan Pupuk Amonium Sulfat (Za) dalam Keefektifan Pengendalian Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 94–102.
- Sumekar, Y., Widayat, D., Umiyati, U., & Andayani, S. A. (2022). Teknik Aplikasi Herbisida Dan Cara Pembuatan Pupuk Organik Yang Baik Dan Benar Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian. *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 125–133. <https://doi.org/10.31949/jb.v3i2.2270>
- Tufail, A., Ahmad, F., Hameed, M., Ahsan, M., Okla, M. K., Siddiqua, U. H., Khalid, N., Rashid, M., Shah, A. A., Hegab, M. M., & AbdElgawad, H. (2023). Structural modifications in Bermuda grass [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] ecotypes for adaptation to environmental heterogeneity. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1084706>
- Yuliana, A. I., & Ami, M. S. (2020). Analisis Vegetasi dan Potensi Pemanfaatan Jenis Gulma Pasca Pertanaman Jagung. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 4(2), 20–28.