

Uji Efektivitas Beberapa Dosis Triklpir dan *Polyoxyethylene Alky Ether* terhadap Pengendalian Gulma *Solanum torvum*

Sebastian Prayitno*, Hangger Gahara Mawandha, Umi Kusumastuti Rusmarini

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: bastianpra1234@gmail.com

ABSTRAK

Adapun tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui efektivitas herbisida triklpir dan campuran polyoxyethylene alky ether yang digunakan dalam pengendalian gulma *Solanum torvum*. Lokasi penelitian ini dilakukan di PT. Sawita Karya Manunggal, perkebunan Sawita Estate, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Penelitian yang akan dilaksanakan menggunakan percobaan non-faktorial dan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok atau *Randomized Complete Block Design* (RCBD). Penelitian ini menggunakan berbagai campuran herbisida yang terdiri dari Triklpir dan polyoxyethylene alky ether. Penelitian terdiri dari satu faktor dengan 5 perlakuan yaitu kontrol tanpa perlakuan. Triklpir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air. Triklpir 4,2 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,9 ml/l air. Triklpir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air. Triklpir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air. Setiap perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali. Hasil pengamatan tingkat keracunan gulma terhadap herbisida dilakukan dengan skoring secara visual berdasarkan pada *European Weed Research Society* (EWRS). Kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan jenjang nyata 5% dan apabila ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test/DMRT* pada taraf 5%. Hasil analisis data yang diambil dari minggu pertama sampai minggu keempat menunjukkan bahwa perlakuan herbisida triklpir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air sudah efektif dalam mengendalikan gulma *Solanum torvum*, hal ini ditunjukkan dengan hasil skoring dengan angka semakin mengecil yang artinya gulma mati semua. Dan dari segi biaya yang digunakan perlakuan triklpir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air merupakan perlakuan yang efisien dibandingkan dengan perlakuan lainnya dalam mengendalikan gulma *Solanum torvum*.

Kata Kunci: Herbisida; *Solanum torvum*; Triklpir; Polyoxyethylene alky ether.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman yang mampu menghasilkan sebuah minyak nabati yang dapat dikonsumsi. Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dibudidayakan dan dikelola. Pemberdayaan kelapa sawit tetap menjadi pilihan utama sebagai sumber minyak nabati dan bahan baku untuk agroindustri. Dalam konteks perekonomian Indonesia, kelapa sawit memegang sebuah peran yang strategis sebagai sumber devisa negara yang signifikan. Tanaman ini menawarkan berbagai manfaat, mulai dari industri makanan hingga industri kimia (Setyamidjaja, 1991).

Pada perkebunan kelapa sawit juga memiliki berbagai tantangan dalam pengelolaannya, terutama dalam mengatasi tanaman pengganggu (gulma). Gulma adalah tanaman yang tidak diinginkan di area pertanian karena dapat mengurangi hasil yang diperoleh dari tanaman utama. Selain itu, gulma bersaing dengan kelapa sawit dalam

penyerapan nutrisi dan air, serta berpotensi menjadi sarang bagi hama yang dapat menyerang pohon kelapa sawit (Selardi Sastrosayono, 2004.)

Gulma memiliki arti tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan karena dapat mengurangi estetika tanaman lain, serta dapat menyebabkan racun, luka, atau gatal-gatal pada kulit manusia. Dalam bidang pertanian, gulma dapat mengurangi hasil produksi karena bersaing dengan tanaman budidaya utama (Palijama dkk., 2018). Gulma dijelaskan sebagai tumbuhan yang dapat tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki oleh manusia. Pada perkebunan kelapa sawit yang memiliki luasan dengan areal yang luas dan memerlukan penggunaan tenaga secara efisien, pengendalian gulma yang paling sesuai adalah dengan metode kimiawi. Penggunaan herbisida terbukti efektif dalam mengendalikan gulma, memiliki penggunaan tenaga kerja yang minimal, dan efisiensi biaya dalam kegiatan budidaya tanaman. Pengendalian gulma dengan cara kimiawi berarti menggunakan bahan herbisida dalam kegiatan mengendalikan gulma. Metode ini diterapkan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan gulma di bidang pertanian, terutama dalam perkebunan kelapa sawit.

Herbisida diartikan sebagai senyawa atau bahan yang diterapkan pada lahan pertanian untuk mengendalikan atau memberantas tumbuhan yang dapat menurunkan hasil tanaman dengan cara mempengaruhi berbagai proses penting seperti terbelahnya sel, berkembangnya jaringan, terbentuknya klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, dan aktivitas dari enzim yang diperlukan tanaman, maka dari itu herbisida dapat menghambat pertumbuhan serta dapat mematikan tumbuhan (Sebayang & Sembiring, 2019).

Pengendalian gulma dengan penggunaan herbisida pada perkebunan kelapa sawit merupakan sebuah pengendalian yang dianggap efektif dan efisien (Antika dkk., 2014). Penggunaan herbisida memiliki beberapa keuntungan, antara lain dapat mengendalikan gulma sebelum tanaman budidaya tersebut terganggu, mencegah adanya kerusakan pada akar tanaman, lebih efektif untuk membrantas gulma, serta dapat digunakan pada dosis rendah.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti dengan cara preventif, manual, mekanis, kultur teknis, biologi, hayati, dan kimia menggunakan herbisida. Yang paling banyak digunakan ialah menggunakan metode pengendalian gulma secara kimia dengan bahan herbisida, terutama untuk lahan perkebunan yang luas. Penggunaan herbisida kimia terbukti efektif dan dapat meningkatkan respon para petani terhadap pengendalian gulma

Triklopir merupakan sebuah bahan aktif herbisida yang bekerja layaknya auksin sintesis. Herbisida yang dipakai untuk membunuh gulma dengan morfologi berdaun lebar dari golongan herbisida auksin, triklopir merupakan golongan herbisida auksin, triklopir memiliki fungsi sebagai auksin sintetik, memberikan tanaman auksin sekitar 1000 kali lebih banyak dari yang dibutuhkan, yang mengganggu keseimbangan hormonal dan pertumbuhan pada tanaman. Herbisida ini bersifat selektif (Saputri dkk., 2023). Herbisida triklopir merupakan herbisida yang sifatnya sistemik, hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Moenawir (1988) yaitu herbisida kontak dapat merusak langsung bagian tumbuhan yang terkena herbisida, tidak ditranslokasikan kebagian lain dan herbisida sistemik ialah herbisida yang dapat ditranslokasikan keseluruh bagian tubuh tumbuhan sehingga memiliki pengaruh yang luas. Triklopir ini diabsorpsi oleh organ daun dan akar, lalu di translokasikan ke seluruh jaringan pada tumbuhan.

Surfaktan adalah sebuah bahan pembantu yang biasa digunakan untuk meningkatkan sifat pembasahan, sebagai pengemulsi, pendispersi, penyebaran, atau lainnya dari cairan untuk meningkatkan efektivitas dari herbisida. Selain itu, surfaktan yang memiliki kandungan

minyak juga dapat berinteraksi dengan kutikula dan membantu bahan aktif menembus sel tumbuhan sehingga mampu meningkatkan aktivitas herbisida. (Mustikawati dkk., 2020). Salah satu cara untuk meningkatkan efektivitas herbisida antara lain dengan menambahkan surfaktan. Interaksi pencampuran tersebut memiliki sifat seperti sinergis, aditif atau antagonis. Harapan dari pencampuran tersebut ialah dapat menimbulkan sifat yang sinergis. Pencampuran antara herbisida dengan bahan surfaktan yang sesuai takaran akan menghasilkan spektrum pengendalian gulma yang lebih luas. Uji lapangan bahwa campuran polyoxyethylene alky ether dapat secara signifikan meningkatkan efek kontrol dari beberapa herbisida dan insektisida. Penetrasi kutikula dan penetrasi stomata dari larutan meningkat secara signifikan. Sinergisme yang luar biasa dari campuran keduanya membasahi dan menembus secara bersamaan. polyoxyethylene alky ether dapat mengurangi tegangan permukaan larutan dan memudahkan pembasahan permukaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Sawita Karya Manunggul, perkebunan Sawita Estate, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan selama 4 minggu yang bersamaan dengan pelaksanaan Magang pada bulan Agustus 2023 - Juni 2024.

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *knapsack sprayer*, gelas ukur, parang, patok kayu, meteran, gunting, alat tulis, buku tulis, spidol, tali, label, kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah herbisida triklopir, polyoxyethylene alky ether, dan gulma *Solanum torvum*.

Penelitian yang dilaksanakan menggunakan percobaan non-faktorial dan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok atau *Randomized Complete Block Design* (RCBD). Penelitian ini menggunakan berbagai campuran herbisida yang terdiri dari Triklopir dan polyoxyethylene alky ether. Penelitian terdiri dari 1 faktor dengan 5 perlakuan yaitu kontrol tanpa perlakuan. Triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air. Triklopir 4,2 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,9 ml/l air. Triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air. Triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Hasil pengamatan pada tingkat keracunan gulma terhadap herbisida dilakukan dengan skoring secara visual berdasarkan *European Weed Research Society* (EWRS). Kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan jenjang nyata 5% dan apabila ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test/DMRT* pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian berlokasi di kebun kelapa sawit dengan kerapatan gulma yang menunjukkan vegetasi gulma *Solanum torvum*. Penentuan petak sampel dilakukan secara acak. Memberi tanda dan label sesuai nama perlakuan pada setiap petak, petak tersebut dibatasi menggunakan tali dengan ukuran petak 1 m x 1 m. Menyiapkan alat semprot *Knapsack sprayer* dan melakukan kalibrasi nozzle semprot yang digunakan. Herbisida disiapkan sesuai dengan jumlah bahan setiap perlakuan. Mengaplikasikan campuran larutan dengan penyemprotan sesuai pada masing-masing plot pengamatan. Mengamati dan memberikan skoring kematian gulma selama 4 minggu berdasarkan tingkat kematian gulma. Lalu membuat perhitungan biaya pada setiap perlakuan yang menggunakan herbisida.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah memberikan penilaian pada setiap kriteria keracunan gulma pada 1, 2, 3, dan 4 minggu setelah aplikasi. Pengamatan tingkat keracunan pada gulma akibat aplikasi herbisida dilakukan dengan pengamatan secara visual.

Tabel 1. Skoring visual keracunan gulma terhadap herbisida

Nilai Skoring	Gulma Terkendali (%)	Kriteria keracunan
1	100	Gulma mati semua
2	96,5 – 99,0	Gulma yang hidup sedikit sekali
3	93,0 – 96,5	Gulma yang hidup sedikit
4	87,5 – 93,0	Efikasi herbisida memuaskan
5	80,0 – 87,5	Efikasi herbisida cukup memuaskan
6	70,0 – 80,0	Efikasi tidak memuaskan
7	50,0 – 70,0	Gulma yang dirusak sedikit
8	1,0 – 50,0	Kerusakan gulma tak berarti
9	0	Gulma tidak rusak

Sumber: (Dear dkk., 2003)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengaplikasian herbisida pada setiap plot penelitian dilakukan pengamatan pada 1 sampai 4 minggu setelah aplikasi (MSA), dilakukan analisis tingkat kematian gulma berdasarkan Skoring keracunan gulma terhadap herbisida.

1. Tingkat keracunan gulma pada 1 dan 2 MSA

Berdasarkan analisis sidik ragam tingkat keracunan terhadap gulma pada 1 dan 2 minggu setelah aplikasi herbisida, menunjukkan bahwa penambahan herbisida campuran memberikan adanya beda nyata dengan perlakuan kontrol (tidak diaplikasi herbisida).

Tabel 2. Tingkat keracunan gulma pada 1 dan 2 MSA

Perlakuan	Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	
	1	2
Kontrol	9,00b	9,00e
T 3,3 ml/l + PAE 0,7 ml/l	8,86b	7,86d
T 4,2 ml/l + PAE 0,9 ml/l	8,84b	7,43c
T 5 ml/l + PAE 1,1 ml/l	8,63a	6,80b
T 5,8 ml/l + PAE 1,3 ml/l	8,48a	6,36a

Keterangan: * Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5 %.

* T : Triklopir

* PAE: Polyoxyethylene Alky Ether

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tingkat keracunan gulma pada 1 MSA menunjukkan bahwa perlakuan P1 (triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air) dan perlakuan P2 (triklopir 4,2 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,9 ml/l air) tidak berbeda nyata dan tidak menimbulkan adanya kerusakan atau kerusakan gulma yang tak berarti, hal itu ditandai dengan nilai skoring kematian gulma sebesar 8,86 dan 8,84. Kemudian antara kedua perlakuan P3 (riklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air), dan P4 (triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air) memberikan hasil aplikasi yang tidak berbeda nyata dan pada gambaran visual mulai terjadi kerusakan, hal tersebut ditandai dengan nilai skoring kematian gulma sebesar 8,63 dan 8,48. Penggunaan herbisida campuran pada 1 minggu setelah aplikasi (MSA) menunjukkan gambaran secara visual berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol.

Berdasarkan analisis sidik ragam tingkat keracunan gulma pada 2 MSA menunjukkan banyak perbedaan pada tingkat keracunan gulma dari yang terbaik pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air). Kemudian tingkat efektivitas yang paling terendah yaitu perlakuan triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air). Pada 2 minggu setelah aplikasi (MSA) herbisida menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata, tingkat keracunan secara nyata ditunjukkan baik pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air), dengan nilai skoring 6,36 yang artinya gulma yang dirusak sedikit, ditandai dengan daun gulma tersebut layu dan mengering. Kemudian diikuti dengan perlakuan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air) dengan nilai skoring 6,80 yang ditandai dengan daun sudah layu dan mengering akan tetapi lebih banyak pada perlakuan P4. Untuk hasil analisis pada perlakuan triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air) menunjukkan nilai skoring 7,86 yang artinya kerusakan gulma lebih sedikit, namun menunjukkan perbedaan secara nyata dengan perlakuan kontrol atau tanpa aplikasi herbisida. Semakin banyak jumlah bahan yang digunakan maka menimbulkan kerusakan gulma yang lebih banyak, pada gulma yang sehat atau belum terkena herbisida maka gulma terlihat segar, warna daun kehijauan, tumbuh tegak namun setelah pengaplikasian herbisida menunjukan adanya perbedaan.

2. Tingkat keracunan gulma pada 3 dan 4 minggu setelah aplikasi (3 dan 4 MSA)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tingkat keracunan gulma pada 3 dan 4 MSA, menunjukkan bahwa penambahan herbisida campuran memberikan adanya beda nyata dengan perlakuan kontrol (tidak diaplikasi herbisida).

Tabel 3. Tingkat keracunan gulma pada 3 dan 4 MSA

Perlakuan	Minggu Setelah Aplikasi (MSA)			
	3		4	
Kontrol	9,00	d	9,00	d
T 3,3 ml/l + PAE 0,7 ml/l	5,00	c	3,96	c
T 4,2 ml/l + PAE 0,9 ml/l	3,86	c	2,92	b
T 5 ml/l + PAE 1,1 ml/l	3,05	b	1,11	a
T 5,8 ml/l + PAE 1,3 ml/l	2,41	a	1,00	a

Keterangan: * Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5 %.

* T : Triklopir

* PAE: Polyoxyethylene Alky Ether

Tabel 3 pada 3 MSA menunjukkan bahwa tingkat keracunan gulma dengan perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air merupakan perlakuan paling baik terhadap keracunan gulma dengan nilai skoring 2,41 yang artinya gulma yang hidup sedikit sekali dengan kerusakan gulma 96,5% dan diikuti perlakuan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air dengan nilai skoring 3,05 yang artinya gulma yang hidup sedikit dengan kerusakan gulma 94%, hal tersebut ditandai dengan gejala visual daun gulma yang mengering dan batangnya juga sudah mulai mengering. Pada perlakuan triklopir 4,2 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,9 ml/l air ditunjukkan dengan nilai skoring 3,86 yang artinya gulma yang hidup sedikit dengan kerusakan gulma sebesar 88%, perlakuan triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air menunjukkan efektivitas terendah dengan nilai skoring 5,00 yang artinya efektivitas cukup memuaskan dengan kerusakan gulma sebesar 80% yang ditandai dengan gulma tersebut layu. Dan pada P0 atau tanpa perlakuan aplikasi herbisida masih hidup segar dan berdiri tegak. Mangoensoekarjo & Soejono, 2015 menjelaskan, setelah molekul herbisida menembus lapisan tanaman melalui stomata yang terletak pada daun, molekul herbisida akan

ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Dalam waktu 3 MSA masih terjadi reaksi dalam tubuh tanaman dan membuat tingkat keracunan yang lebih parah dibandingkan pengamatan pada 1 MSA dan 2 MSA.

Pada empat minggu setelah aplikasi herbisida menunjukkan perlakuan triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air kurang efektif karena masih terdapat gulma yang hidup dengan kerusakan gulma kategori sedikit berat yang ditandai dengan nilai skoring 3,96, kemudian pada perlakuan triklopir 4,2 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,9 ml/l air menunjukkan gulma yang hidup sedikit dengan nilai skoring 2,92 yang ditandai dengan kerusakan gulma kategori berat, berdasarkan pengamatan visual gulma tersebut sebagian mengering namun masih terdapat gulma yang hidup dengan gambaran visual daun masih ada yang hijau, batang masih tegak. Kemudian tingkat keracunan ditunjukkan baik pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air dan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air), hasil analisis sidik ragam juga menunjukkan tidak berbeda nyata dengan nilai skoring 1,00 dan 1,11, perlakuan aplikasi herbisida tersebut menunjukkan daya bunuh yang efektif untuk mengendalikan gulma *Solanum torvum* karena gulma mati semua dengan ciri daun rontok dan mengering, batang mengering dan mati, dari pengamatan akar setelah tercabut menunjukkan akar mati berwarna kecoklatan (mengering) sampai membusuk.

Kuantitas bahan yang digunakan dalam aplikasi herbisida triklopir sangat berpengaruh terhadap efektivitas dalam membunuh gulma. Herbisida triklopir tergolong memiliki sifat sistemik, sehingga mudah meresap ke seluruh bagian gulma, mulai dari daun hingga akar. Penggunaan herbisida ini tidak segera membunuh gulma, karena tidak langsung merusak jaringan yang terkena, tetapi mempengaruhi proses fisiologisnya dan menyebar ke seluruh bagian gulma, termasuk daun, titik tumbuh, tunas, dan akar. Triklopir berfungsi dengan cara meniru hormon auksin pada tanaman, yang menyebabkan pertumbuhan gulma menjadi tidak terkendali, yang pada akhirnya mengarah pada kematian gulma. Herbisida ini akan efektif jika digunakan pada dosis yang tepat, menyebabkan pertumbuhan gulma menjadi tidak teratur dan akhirnya mengakibatkan kematiannya. Di kenal juga sebagai auksin sintesis, triklopir menyuplai auksin dalam jumlah yang sangat tinggi sekitar 1000 kali lipat dari yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga mengganggu keseimbangan dari hormon dan proses pertumbuhannya. Kerusakan dimulai pada tingkat jaringan seluler, yang kemudian muncul sebagai gejala eksternal seperti perubahan bentuk daun, pembengkakan batang, dan pada akhirnya menyebabkan kematian

Penggunaan surfaktan juga menambah efektivitas penyemprotan, surfaktan merupakan bahan kimia yang dicampur pada suatu herbisida untuk suatu aplikasi, agar herbisida dapat dengan mudah melekat pada sasaran. Pengaruh surfaktan pada tanaman menjadi sangat penting untuk menambah daya lekat herbisida pada gulma. Pengaruh penggunaan surfaktan pada gulma ialah mengakibatkan penyemprotan dan juga pembasahan yang seragam, tetesan semprot lebih lekat dan mengurangi pergelinciran, dapat menjadikan enzim tak bekerja aktif. Surfaktan adalah senyawa yang memiliki struktur bipolar, dengan bagian kepalanya yang bersifat hidrofilik dan bagian ekornya yang bersifat lipofilik. Saat surfaktan ditambahkan ke dalam herbisida, ia berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan antara herbisida dan daun, memungkinkan herbisida untuk menyebar lebih luas di permukaan daun. Penyebaran herbisida yang lebih merata ini mengurangi tingkat penguapan, sehingga proses aplikasi herbisida menjadi lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan pengamatan hasil penelitian 1 sampai 4 minggu setelah aplikasi, tingkat keracunan gulma pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air dan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air yang menimbulkan gejala kematian pada gulma dan menjadi perlakuan yang efektif untuk digunakan dalam pengendalian gulma *Solanum torvum*.

Pada analisis sidik ragam tingkat keracunan gulma menunjukkan perlakuan dengan pemakaian herbisida dan campuran pada jumlah yang tinggi memberikan hasil yang baik, Namun penambahan bahan herbisida dan campuran menyebabkan pengeluaran biaya semakin banyak atau tidak ekonomis untuk budidaya tanaman kelapa sawit sistem perkebunan, dan apabila menggunakan bahan herbisida dengan jumlah yang berlebihan dapat membuat gulma tersebut menjadi resisten atau kebal terhadap herbisida. Resistensi pada gulma bisa terjadi bila respon gulma terhadap herbisida menurun karena adanya sebuah pengaruh penggunaan herbisida pada perlakuan sebelumnya.

Data harga herbisida per Februari 2024 PT. Sawita Karya Manunggal perkebunan Sawita Estate sebagai berikut:

Tabel 4. Harga Herbisida

Herbisida	Harga per liter	Harga per ml
PAE (KAO Adjuvant)	Rp. 83.682,-	Rp. 83,68,-
Triklopir (Garlon)	Rp. 154.424,-	Rp. 154,42,-

Keterangan : * PAE : Polyoxyethylene alky ether

Rincian biaya penggunaan herbisida pada setiap perlakuan dalam penelitian ialah sebagai berikut:

Tabel 5. Rincian pemakaian herbisida

Perlakuan	Rumus (2 l air x bahan x harga herbisida)	Total
Kontrol	-	-
T 3,3 ml/l + PAE 0,7 ml/l	$(2 \times 3,3 \text{ ml} \times \text{Rp. } 154,42) + (2 \times 0,7 \text{ ml} \times \text{Rp. } 83,68)$	Rp 1.136
T 4,2 ml/l + PAE 0,9 ml/l	$(2 \times 4,2 \text{ ml} \times \text{Rp. } 154,42) + (2 \times 0,9 \text{ ml} \times \text{Rp. } 83,68)$	Rp 1.448
T 5 ml/l + PAE 1,1 ml/l	$(2 \times 5 \text{ ml} \times \text{Rp. } 154,42) + (2 \times 1,1 \text{ ml} \times \text{Rp. } 83,68)$	Rp 1.728
T 5,8 ml/l + PAE 1,3 ml/l	$(2 \times 5,8 \text{ ml} \times \text{Rp. } 154,42) + (2 \times 1,3 \text{ ml} \times \text{Rp. } 83,68)$	Rp 2.008

Keterangan: * T : Triklopir

* PAE : Polyoxyethylene Alky Ether

Hasil analisis biaya penggunaan herbisida pada setiap perlakuan menyatakan bahwa perlakuan dengan penggunaan biaya terendah ialah triklopir 3,3 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 0,7 ml/l air dengan jumlah biaya sebesar Rp. 1.136,-, dan untuk biaya penggunaan herbisida tertinggi ialah pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air dengan nilai biaya sebesar Rp. 2.008,-. Pada perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air dan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kematian gulma *Solanum torvum*, keduanya juga efektif dalam mematikan gulma pada hasil akhir 4 minggu setelah aplikasi, tetapi dalam segi efisiensi pemakaian biaya perlakuan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air lebih murah dan efisien jika dibandingkan dengan perlakuan triklopir 5,8 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,3 ml/l air, penggunaan herbisida dengan jumlah bahan yang terlampaui banyak selain pemborosan juga akan mengurangi daya selektivitas herbisida. Sehingga pemilihan jumlah pemakaian bahan perlu dilakukan analisis biaya. Dalam kegiatan budidaya tanaman perkebunan kelapa sawit sangat memperhatikan efektivitas dan juga efisiensi, terutama dalam kegiatan pengendalian yang mempengaruhi keberlangsungan hidup tanaman budidaya tersebut.

KESIMPULAN

Dari hasil pelaksanaan penelitian dan pengamatan yang dilakukan selama empat minggu setelah aplikasi serta dari hasil analisis sidik ragam dan analisis biaya yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan triklopir 5 ml/l air + polyoxyethylene alky ether 1,1 ml/l air) merupakan perlakuan yang paling efektif, serta perlakuan yang efisien dari segi biaya dalam mengendalikan gulma *Solanum torvum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika, R. S., Sriyani, N., & Sugiatno, S. (2014). Uji FITOTOKSISITAS HERBISIDA AMINOSIKLOPIRAKLOR PADA BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3). <https://doi.org/10.23960/jat.v2i3.2073>
- Dear, B. S., Sandral, G. A., Spencer, D., Khan, M. R. I., & Higgins, T. J. V. (2003). The tolerance of three transgenic subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) lines with the bxn gene to herbicides containing bromoxynil. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54(2), 203. <https://doi.org/10.1071/AR02134>
- Jody Moenawir. (1988). *Persaingan tanaman budidaya dengan gulma (ilmu gulma buku III)*. Rajawali Press.
- Mangoensoekarjo, S., & Soejono, A. T. (with Gajah Mada University Press). (2015). *Ilmu gulma dan pengelolaan pada budi daya perkebunan* (Cetakan pertama). Gajah Mada University Press.
- Mustikawati, M., Sembodo, D. R. J., Sanjaya, P., & Puji Siswanto, H. (2020). PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN DAN WAKTU TURUN HUJAN SETELAH APLIKASI TERHADAP DAYA KENDALI HERBISIDA GLIFOSAT. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 461. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i3.4518>
- Palijama, W., Riry, J., & Wattimena, A. Y. (2018). Komunitas Gulma Pada Pertanaman Pala (*Myristica fragrans* H) Belum Menghasilkan Dan Menghasilkan Di Desa Hutumuri Kota Ambon. *Agrologia*, 1(2). <https://doi.org/10.30598/a.v1i2.289>
- Saputri, R., Ratnadewi, Y. D., Tjitrosoedirdjo, S., & Setyawati, T. (2023). Analisis Residu Herbisida dalam Pengendalian Gulma Berdaun Lebar Di Savana Bekol Taman Nasional Baluran. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 8(1), 17–21. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v8i1.4081>
- Sebayang, N. S., & Sembiring, D. S. P. S. (2019). Uji EFIKASI DUA HERBISIDA PADA PENGENDALIAN GULMA DI LAHAN SEDERHANA. *JURNAL PERTANIAN*, 10(2), 61. <https://doi.org/10.30997/jp.v10i2.1891>
- Selardi Sastrosayono. (t.t.). *Budi daya kelapa sawit*.
- Setyamidjaja, D. (1991). *Budidaya kelapa sawit*. Kanisius.