

SKRIPSI

**EFIKASI BERBAGAI BAHAN AKTIF HERBISIDA DALAM
MENGENDALIKAN GULMA *Eleusine indica* (L.) Gaertn**

© Hak cipta milik UIN Suska R

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Oleh:

**LARA SHINTA AMANDA
12080220858**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

SKRIPSI

**EFIKASI BERBAGAI BAHAN AKTIF HERBISIDA DALAM
MENGENDALIKAN GULMA *Eleusine indica* (L.) Gaertn**



Oleh:

**LARA SHINTA AMANDA
12080220858**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Efikasi Berbagai Bahan Aktif Herbisida dalam Mengendalikan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn
Nama : Lara Shinta Amanda
NIM : 12080220858
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 26 November 2024

Pembimbing I



Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.
NIK. 130 817 065

Pembimbing II



Dwi Firmansyah Putra S.P., M.P.
NIP. 904541

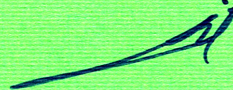
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyah Akh, S.Pt, M.Agr.Sc
NIP. 19310706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi

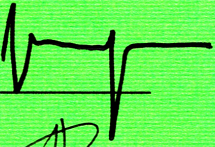


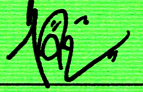


Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 November 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Yusmar Mahmud S.P., M.Si.	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc	ANGGOTA	4. 

- a. Tidak mengupayakan upaya untuk memperbaiki, meningkatkan, pemeliharaan, pemeliharaan karya ilmiah, penyusunan laporan atau mengadakan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lara Shinta Amanda
Nim : 12080220858
Tempat / Tanggal Lahir : Medan, 18 Juni 2002
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Efikasi Berbagai Bahan Aktif Herbisida dalam Mengendalikan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, skripsi ini saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, Desember 2024
Yang membuat pernyataan



Lara Shinta Amanda
12080220858

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “**Efikasi Berbagai Bahan Aktif Herbisida dalam Mengendalikan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Mansyah dan Almarhumah Ibunda Fitriani. Terima kasih atas setiap cinta, kasih sayang, dan doa yang dilimpahkan serta restu yang selalu mengiringi setiap langkah penulis serta memberikan dukungan moril maupun materi yang sangat luar biasa kepada penulis. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* memberikan rahmat dan perlindungan serta membalas segala kebaikan, ketulusan, dan pengorbanan yang telah diberikan. *Aamiin ya rabbal alamin*.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. Selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. Selaku Wakil Dekan III.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminuddin, S.P., M.Sc sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Yusmar Mahmud S.P., M.Si. selaku Pembimbing I dan Bapak Dwi Firmansyah Putra S.P., M.P. selaku Pembimbing II sekaligus Pembimbing Lapangan yang memberikan ide, arahan dan motivasi dengan tidak bosan-bosannya kepada penulis sehingga selesainya penulisan Skripsi ini.
6. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Penguji I dan Ibu Riska Dian Oktari S.P., M.Sc. selaku Penguji II sekaligus Pembimbing Akademik yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- 7 telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat Skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
- 8 Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh tenaga pengajar serta staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu serta segala kemudahan yang penulis rasakan selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- 9 Saudara kandung penulis satu-satunya Efril Bahari Musbar S.E yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran perkuliahan penulis.
- 10 Terry Sandrina, sepupu tersayang yang selalu menjadi pendengar yang baik atas segala keluh kesah penulis serta dengan tulus memberikan dukungan dan kebahagiaan.
- 11 M. Rizky Abdillah pasangan yang senantiasa membersamai segala kegiatan penulis, menyediakan waktu kapan pun penulis membutuhkan bantuan, memberi dukungan serta menemani masa-masa sulit penulis, bahkan menjadi *back up* saat penulis tidak mampu menjalankan aktivitas dengan baik.
- 12 Nada Tri Anugerah, Lutfiyah Salsabila, Vina Pebrina, Siti Sarah, Annisah Nurul Fadhillah, Andriana Sepia Rahmi, Wirdatul Jannah, Lestari Saputri, serta seluruh sahabat yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan. Tempat penulis bertanya, mengadu, mengeluh, meminta pertolongan, serta obat dari rasa kesepian selama penulis merantau untuk menempuh pendidikan.
- 13 Mustika Praja Kusuma dan Sinar Roma Rezky Pulungan teman seperjuangan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
- 14 Penulis berharap semoga segala hal yang telah diberikan kepada penulis selama berkuliah akan dibalas Allah *Subbhanahu Wata'ala*, dan dimudahkan segala urusan. *Wassalamu'alaikum wa rahmatullah wabarakatuh*.

Pekanbaru, Desember 2024

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Lara Shinta Amanda dilahirkan di Kota Medan pada tanggal 18 Juni 2002. Lahir dari pasangan Bapak Mansyah dan Ibu Fitriani, yang merupakan anak bungsu dari dua bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDS Ira Medan dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Bagan Sinembah dan tamat pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Bagan Sinembah dan tamat pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa perkuliahan penulis pernah menjadi anggota Brimasda dan menjabat sebagai anggota Infokom selama dua periode.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2022 penulis telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di BPTP Sumatera Barat. Kemudian pada Maret sampai Juni 2023 penulis telah mengikuti program MBKM di PT. Arara Abadi. Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pulau Panjang Cerenti, Kec. Cerenti, Kab. Kuantan Singingi, Riau.

Penulis melaksanakan penelitian dari bulan Desember sampai Maret 2024 di *Research and Development* PT. Arara Abadi dengan judul “Efikasi Berbagai Bahan Aktif Herbisida dalam Mengendalikan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn” di bawah bimbingan Bapak. Yusmar Mahmud, S.P., M.Si dan Bapak Dwi Firmansyah Putra, S.P., M.P.

Tanggal 26 November 2024 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana pertanian (S.P) melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efikasi Berbagai Bahan Aktif Herbisida Dalam Mengendalikan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dwi Firmansyah Putra S.P., M.P. sebagai pembimbing II sekaligus pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, serta motivasi mulai dari penulisan proposal hingga skripsi. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Desember 2024

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

EFIKASI BERBAGAI BAHAN AKTIF HERBISIDA DALAM MENGENDALIKAN GULMA *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Lara Shinta Amanda (12080220858)

Di bawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Dwi Firmansyah Putra

INTISARI

Eleusine indica (L.) Gaertn merupakan salah satu gulma penting yang sangat kompetitif dan memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi bila memperoleh cahaya yang banyak dan pengairan yang berlimpah. Kehadiran gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn menyebabkan persaingan dengan tanaman utama yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman utama sehingga akan menurunkan produksi tanaman. Salah satu pengendalian yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan bahan aktif herbisida. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan aktif herbisida yang efektif dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai Maret 2024 di *Research and Development* salah satu perusahaan HTI yang berlokasi di Kabupaten Siak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (tanpa herbisida dan dengan herbisida berbahan aktif Sulfentrazone, Flumioxazin, Oxyfluorfen, serta Topramezone) dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Herbisida berbahan aktif Topramezone yang paling tinggi dalam meningkatkan persentase mortalitas sebesar 73,75%, menurunkan tutupan gulma hingga tersisa 2,09%, dan menekan pertumbuhan kembali gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn hingga 1,03%. Namun tidak berbeda nyata dengan Oxyfluorfen, Flumioxazin, dan Sulfentrazone pada mortalitas dan tutupan gulma, tetapi berbeda nyata pada pertumbuhan kembali.

Kata Kunci : *Eleusine indica* (L.) Gaertn, herbisida, pengendalian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

EFFICACY OF DIFFERENT HERBICIDE ACTIVE INGREDIENTS IN CONTROLLING *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Lara Shinta Amanda (12080220858)

Under the guidance of Yusmar Mahmud and Dwi Firmansyah Putra

ABSTRACT

Eleusine indica (L.) Gaertn is an important weed that is highly competitive and has a high reproductive capacity when it receives plenty of light and abundant irrigation. The presence of *Eleusine indica* (L.) Gaertn weed causes competition with the main crop, which can interfere with the growth and development of the main crop, thus reducing crop production. One of the controls that can be used is by using herbicide active ingredients. The aim of this study is to identify herbicidal agents that are effective in controlling the weed *Eleusine indica* (L.) Gaertn. This research was conducted from December 2023 to March 2024 at the research and development of one of the HTI companies located in Siak Regency. This study used an experimental method with Completely Randomized Design with 5 treatments (without herbicides and with sulfentrazone, flumioxazin, oxyfluorfen and topramezone herbicides) with each treatment repeated 4 times so that 20 experimental units were obtained. Topramezone herbicide was the best in increasing the percentage of mortality by 73.75%, reducing the weed cover to 2.09% and suppressing the regrowth of *Eleusine indica* (L.) Gaertn weed to 1.03%. However, it was not significantly different from oxyfluorfen, flumioxazin, and sulfentrazone in mortality and weed cover, but was significantly different from oxyfluorfen and sulfentrazone.

Keywords: control, *Eleusine indica* (L.) Gaertn, herbicide .



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Karakteristik <i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn	3
2.2. Herbisida	4
2.3. Resistensi.....	9
III. MATERI DAN METODE	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.5. Pengamatan	13
3.6. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Mortalitas	16
4.2. Tutupan Gulma.....	17
4.3. Pertumbuhan Kembali.....	19
V. PENUTUP.....	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

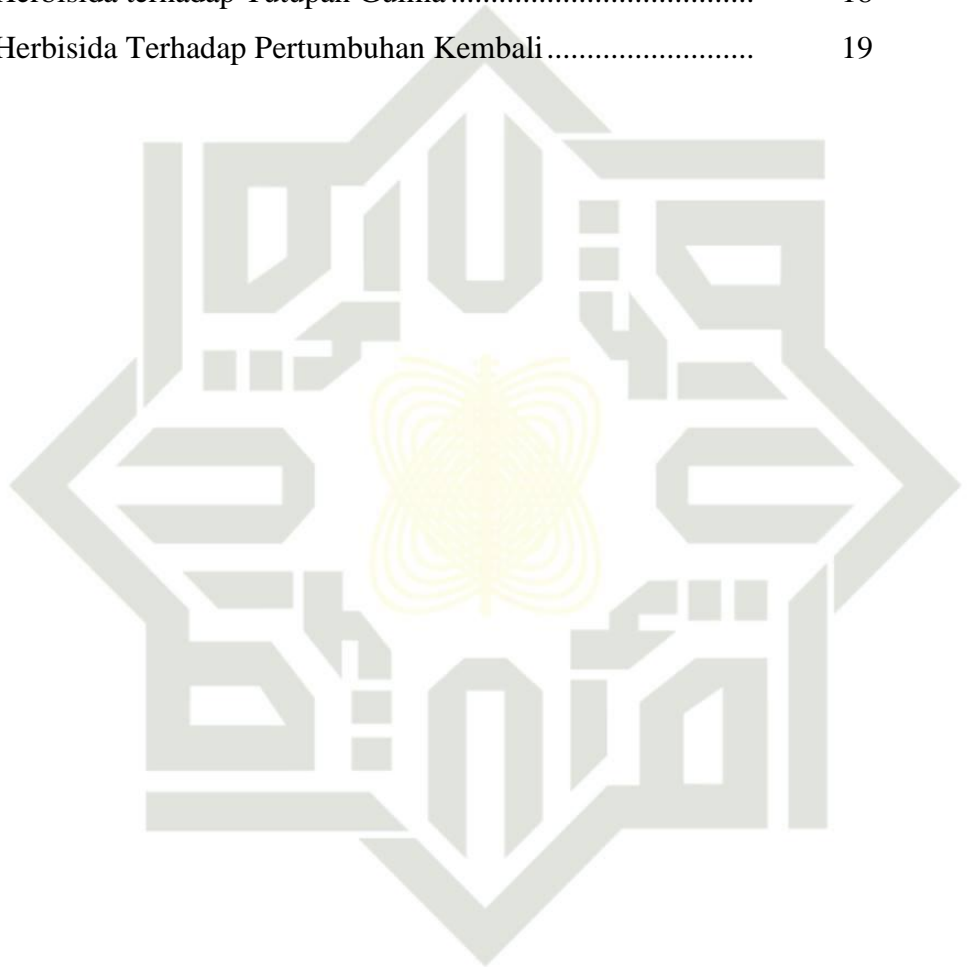
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
31. Perlakuan Bahan Aktif	11
32. Analisis Sidik Ragam RAL	14
41. Pengaruh Herbisida terhadap Mortalitas Gulma	16
42. Pengaruh Herbisida terhadap Tutupan Gulma	18
43. Pengaruh Herbisida Terhadap Pertumbuhan Kembali	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	3
2. Rumus Kimia Sulfentrazone.	5
2. Rumus Kimia Flumioxazin.	7
2. Rumus Kimia Oxyfluorfen.....	8
2. Rumus Kimia Topramezone.	9
3. Kriteria <i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn.....	12
3. Cara Penggunaan Canopeo	13

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

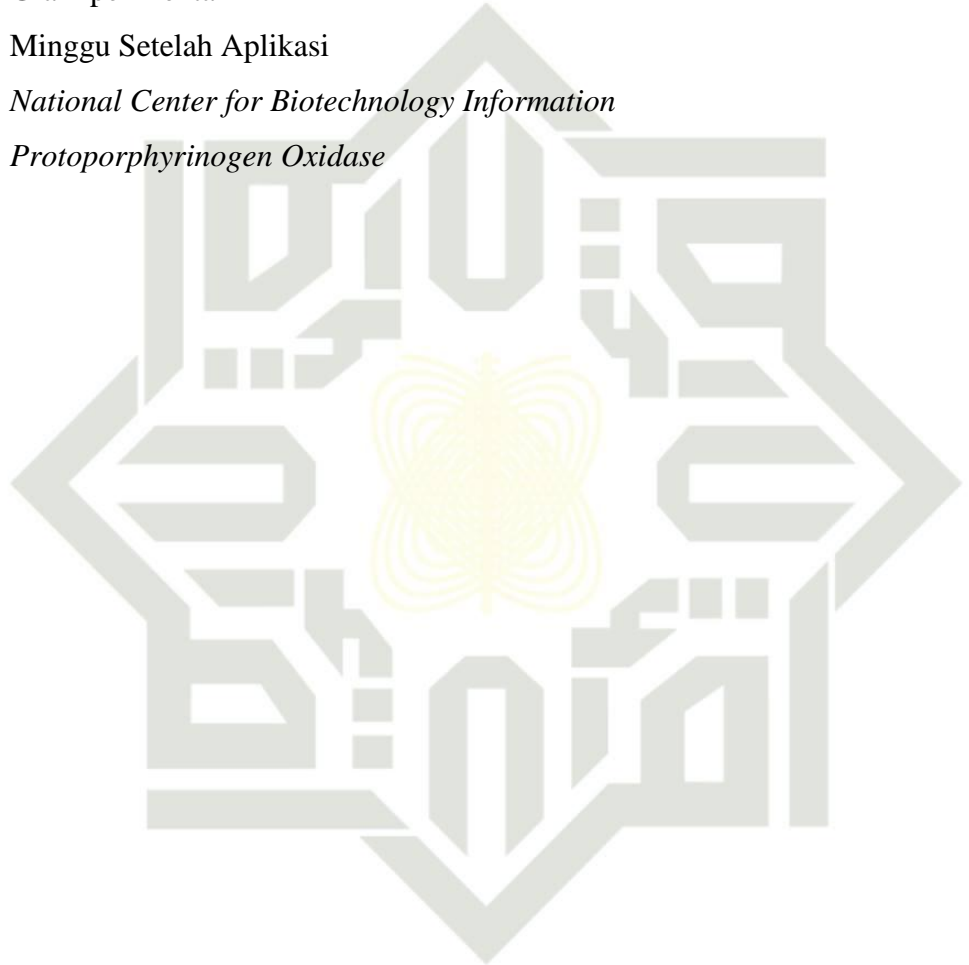
DAFTAR SINGKATAN

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4-HPPD
ACCCase
ALS
EPA
g/ha
MSA
NCBI
PPO

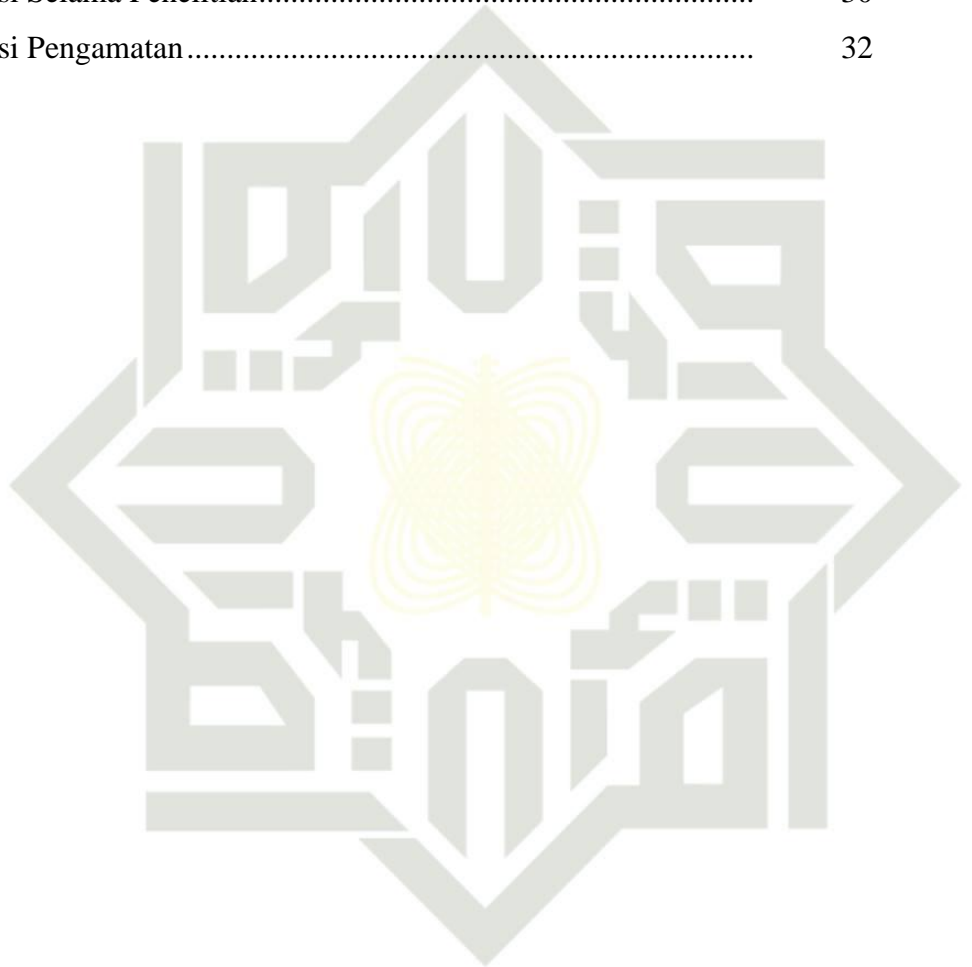
4-Hydroxyphenylpyruvate
Acetyl-CoA Carboxylase
Acetolactate Synthase
Environmental Protection Agency
Gram per Hektar
Minggu Setelah Aplikasi
National Center for Biotechnology Information
Protoporphyrinogen Oxidase



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tata Letak Unit Percobaan Berdasarkan RAL.....	26
2. Perhitungan Kalibrasi Herbisida	27
3. Tabel Sidik Ragam	29
4. Dokumentasi Selama Penelitian.....	30
5. Dokumentasi Pengamatan.....	32



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertumbuhan *Eleusine indica* (L.) Gaertn pada suatu lahan pertanian dianggap sebagai kehadiran yang tidak diinginkan karena dapat berdampak negatif pada budidaya pertanian. Beberapa dampak dari keberadaan *Eleusine indica* (L.) Gaertn adalah menyebabkan persaingan dalam menyerap unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh dengan tanaman utama, menjadi inang hama, serta menghasilkan senyawa berbahaya yang menyebabkan allelopat pada tanaman utama (Widaryanto dkk., 2021). Persaingan ini terjadi karena jarak yang dekat dalam ruang tumbuh. Kedekatan dalam ruang tumbuh mengakibatkan terjadinya interaksi, dalam hal ini interaksi yang terjadi merupakan interaksi negatif (Lubis dkk., 2022).

Eleusine indica (L.) Gaertn yang mengganggu tanaman pokok pada masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan salah satu masalah penting yang dapat menurunkan produksi tanaman. Persentase penurunan produksi setiap jenis tanaman berbeda tergantung pada spesies dan kerapatan gulma (Ibrohim dkk., 2023). Penurunan produksi pada akhirnya akan mengakibatkan kerugian secara ekonomi. Selain penurunan produksi, adanya *Eleusine indica* (L.) Gaertn juga menambah biaya pengendalian sehingga juga turut menurunkan pendapatan petani. Hal ini membuktikan bahwa masalah gulma khususnya *Eleusine indica* (L.) Gaertn dapat menjadi sangat serius (Purnomo dan Hasjim, 2020).

Eleusine indica (L.) Gaertn merupakan gulma semusim berdaun pita, membentuk rumpun yang rapat agak melebar dan rendah. Pertumbuhannya cepat sehingga dibutuhkan pengendalian secara penuh. Gulma ini berbunga sepanjang tahun dan dapat menghasilkan 140.000 biji tiap tanamannya sehingga menjadikannya sebagai gulma yang sangat kompetitif dan sulit dikendalikan. Beberapa herbisida berspektrum luas seperti glifosat dan parakuat mulai memberikan tingkat pengendalian yang buruk terhadap *Eleusine indica* (L.) Gaertn dan telah dilaporkan resisten di berbagai tanaman. (Tampubolon dan Parba, 2018; Tampubolon dkk., 2018; Plaza, *et al.*, 2021).

Dayan (2019) menyatakan bahwa penggunaan herbisida sejenis secara terus menerus dalam periode yang lama dan wilayah yang luas, seperti



penggunaan herbisida dalam 25 tahun terakhir ini menyebabkan gulma berevolusi menjadi resisten. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan rotasi herbisida. Rotasi herbisida adalah penggunaan berbagai jenis herbisida dengan mekanisme kerja yang berbeda pada waktu-waktu yang berbeda selama musim tanam atau dalam siklus pertanian tertentu.

Beberapa herbisida yang berpotensi mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn adalah herbisida berbahan aktif sulfentrazone, flumioxazin, oxyfluorfen, dan topramezone. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keempat bahan aktif herbisida tersebut mampu mengendalikan biotipe *Eleusine indica* (L.) Gaertn yang resisten terhadap glifosat (Abdulani, 2020; Pariyanto, 2015; Tampubolon, 2022; Safiri, 2021).

Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan percobaan pengaplikasian herbisida berbahan aktif sulfentrazone, flumioxazin, oxyfluorfen, dan topramezone untuk mengetahui kemampuannya dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan bahan aktif herbisida terbaik dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

1.3 Manfaat Penelitian

Sebagai sumber informasi tentang bahan aktif herbisida untuk mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

1.4 Hipotesis

Terdapat herbisida berbahan aktif terbaik dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Eleusine indica (L.) Gaertn (lulangan) diklasifikasikan sebagai berikut: Kerajaan: Plantae; Divisi: Magnoliophyta (berbunga); Kelas: Liliopsida (monokotil); Bangsa: Poales; Suku: Poaceae (rumput-rumputan); Marga: *Eleusine*; Spesies: *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Morfologi *Eleusine indica* (L.) Gaertn dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Eleusine indica (L.) Gaertn adalah gulma yang tersebar luas di banyak sistem pertanian. *Eleusine indica* (L.) Gaertn merupakan salah satu gulma penting yang sangat kompetitif. Gulma ini ditemukan di lebih dari 42 negara dan memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi bila memperoleh cahaya yang banyak dan pengairan yang berlimpah (Sianipar dkk., 2017).

Gulma yang tergolong ke dalam gulma tahunan ini memiliki bentuk daun seperti pita, membentuk rumpun yang rapat agak melebar dan rendah. Prakarannya tidak dalam tapi lebat dan kuat menjangkar tanah sehingga sulit dicabut, dapat melakukan penyerbukan sendiri, mempunyai dua set kromosom (diploid), dan memiliki ukuran genom yang relatif kecil yaitu sekitar $8,03 \times 10$ bp. Berkembangbiak dengan biji, bijinya banyak, kecil, serta mudah terbawa air. Gulma ini dapat menghasilkan 140.000 biji pertanaman (Tampubolon, *et al.*, 2019).

Eleusine indica merupakan gulma yang memiliki kecenderungan resistensi terhadap herbisida dengan berbagai cara kerja (*mode of action*), baik pada

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanaman semusim maupun tanaman menahun di Asia, Amerika, dan Australia. Di dunia, gulma ini telah dilaporkan resisten terhadap herbisida dengan berbagai bahan aktif di Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Cina, Kolombia, Kosta Rika, Amerika Serikat, Jepang, Malaysia, dan Meksiko (Plaza *et al.*, 2021).

2.2 Herbisida

Herbisida adalah salah satu bahan kimia yang dapat digunakan untuk membasmi tanaman pengganggu. Kata herbisida berasal dari kata “herba” yang berarti gulma dan “sida” yang berarti membunuh. Maka, secara harfiah herbisida dapat diartikan sebagai zat kimiawi yang dapat mematikan gulma. Herbisida dapat masuk ke dalam jaringan tumbuhan melalui penyerapan oleh akar tanaman maupun melalui penetrasi stomata (Aditya, 2021).

Pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma. Metode ini sangat disukai karena cepat dan efektif dalam mengendalikan gulma, terutama di area yang luas. Herbisida memiliki kemampuan untuk menekan pertumbuhan secara selektif dan non selektif (Sembodo dan Wati, 2021).

Penggunaan herbisida harus memenuhi 5 tepat, yaitu tepat sasaran, tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, serta tepat cara aplikasi. Tepat sasaran artinya penggunaan herbisida harus berdasarkan waktu pertumbuhan gulma. Tepat jenis artinya penggunaan herbisida harus berdasarkan cara kerja herbisida dan berdasarkan tingkat selektivitasnya. Tepat dosis artinya penggunaan herbisida harus sesuai dengan dosis yang direkomendasikan. Tepat cara aplikasi artinya pengaplikasian herbisida harus sesuai dengan formulasi herbisida. Kemudian, tepat waktu artinya penggunaan herbisida berdasarkan pada waktu terbaik untuk mengaplikasikannya (Dani dkk., 2023).

Menurut Aditya (2021) herbisida dikelompokkan menjadi 3 kelompok berdasarkan waktu aplikasinya. (1) Herbisida pra tanam (*pre planting*): ialah herbisida yang diterapkan pada gulma yang sudah tumbuh sebelum ditanam. Sistem olah tanah konservasi biasanya menggunakan herbisida ini untuk mendukung sistem olah tanah tanpa olah tanah atau olah tanah minimum. (2) Herbisida pra tumbuh (*pre emergence*): ialah herbisida yang diterapkan pada area tanam sebelum gulma muncul dan tanaman berkecambah, atau saat tanaman

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

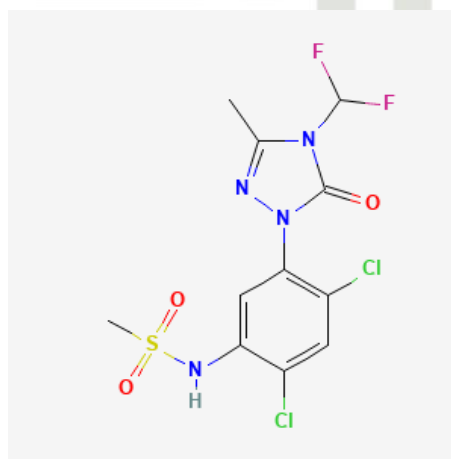
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sudah berkecambah namun gulma belum muncul. (3) Herbisida pascatumbuh (*post emergence*): ialah herbisida yang diterapkan pada area pertanaman di mana tanaman dan gulma sudah tumbuh bersama. herbisida yang paling sering digunakan adalah herbisida yang bersifat selektif, yang berarti bahwa herbisida yang digunakan hanya membasmi gulma secara selektif tetapi tidak mematikan atau berbahaya bagi tanaman.

Beberapa bahan aktif yang sudah teruji dalam mengatasi gulma rumput-rumputan diantara adalah topramezone (Handoko, 2017), flumioxazin (Travlos, et al., 2020), oxyfluorfen (Tampubolon, 2022), dan sulfentrazone (Safitri, 2021).

2.2.1 Sulfentrazone

Sulfentrazone digunakan sebagai herbisida pra-tumbuh dan purna-tumbuh yang bekerja secara sistemik untuk mengendalikan gulma berdaun lebar, teki dan rumput. Herbisida ini diaplikasikan 63 sampai 92 gram bahan aktif per hektar. Sulfentrazone bekerja dengan cara diserap oleh akar dan daun, melalui proses penghambatan *protoporphyrinogen oksidase* (gangguan membran), yang dikenal sebagai inhibisi PPO. Setelah terpapar cahaya, tumbuhan yang muncul dari tanah yang diolah berubah menjadi nekrotik dan mati. Kontak daun mengakibatkan pengeringan cepat dan nekrosis jaringan tanaman yang terpapar. (National Center for Biotechnology Information, 2023). Struktur kimia sulfentrazone dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.2 Rumus Kimia Sulfentrazone.
Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov (2024)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penggunaan sulfentrazone diharapkan tidak menimbulkan risiko terhadap tanaman yang bukan target. Karakteristik sulfentrazone sebagai berikut: 1) cukup larut; 2) tidak rentan terhadap hidrolisis; 3) sangat rentan terhadap fotolisis langsung dalam air; 4) sangat stabil terhadap fotolisis di tanah; 5) setengah aerobik selama 1,5 tahun; 6) paruh-paruh anaerob selama 9 tahun; 7) mobilitas sangat tinggi di tanah dengan rata-rata $Koc = 43$ dan $Kd < 1$; dan 8) volatilitas rendah dari tanah dan air. Sifat-sifat ini menunjukkan bahwa sulfentrazone sangat fleksibel dan tahan lama, dan memiliki kemampuan kuat untuk larut ke dalam air tanah dan bergerak ke air permukaan. Fotolisis langsung dan pelindian berair langsung adalah dua rute utama disipasi. Karena sulfentrazone stabil terhadap hidrolisis dan biodegradasi, fotolisis langsung hanya akan efektif menjadi jalur disipasi di perairan dangkal yang jernih (Safitri, 2021).

Hasil penelitian Purnomo dan Hasjim (2020) menunjukkan bahwa herbisida berbahan aktif sulfentrazone efektif dalam menekan pertumbuhan gulma dengan kemampuan penghambatan tergolong cukup sampai sedang pada skoring efektivitas herbisida.

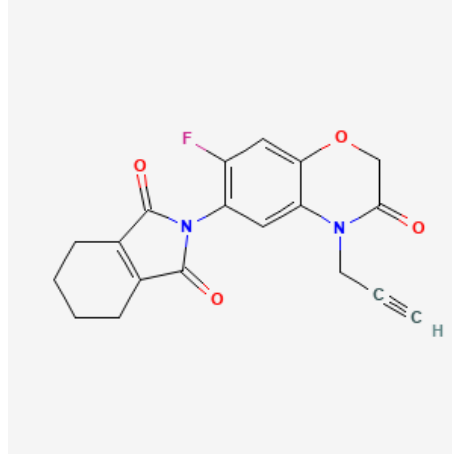
2.2.2 Flumioxazin

Flumioxazin adalah bahan aktif herbisida kontak berspektrum luas yang bekerja dengan mengganggu produksi klorofil tanaman. Flumioxazin adalah turunan dari *N-phenylphthalimides*. Flumioxazin bekerja dengan menghambat enzim *protoporphyrinogen oksidase* (PPO) yang merupakan enzim terakhir dalam jalur biosintesis klorofil. Penghambatan PPO pada tanaman menghasilkan akumulasi *protoporphyrin IX* yang cepat. Dengan adanya sinar ultraviolet, *protoporphyrin IX* dapat menjadi sumber oksigen singlet yang kuat pada tanaman sehingga menyebabkan peroksidasi membran lipid yang menyebabkan hilangnya turgiditas dengan cepat dan luka bakar pada daun (National Center for Biotechnology Information, 2023).

Herbisida ini merupakan herbisida pra dan purna tumbuh. Flumioxazin mampu mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn yang resisten terhadap glifosat. Penelitian Pariyanto dkk. (2015) menunjukkan bahwa bahan aktif Flumioxazin efektif mengendalikan pertumbuhan gulma baik gulma berdaun lebar maupun rumput. Struktur kimia flumioxazin dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Rumus Kimia Flumioxazin.
Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov (2024)

2.3 Oxyfluorfen

Oxyfluorfen adalah herbisida selektif berspektrum luas yang dapat mengendalikan gulma berdaun lebar dan rumput dan dapat berperan sebagai herbisida pra-tumbuh maupun herbisida pasca-tumbuh di berbagai pohon buah-buahan, kacang-kacangan, tanaman merambat, dan lahan pertanian. Selain itu juga dimanfaatkan pada areal non-pertanian dan kehutanan (EPA, 2002).

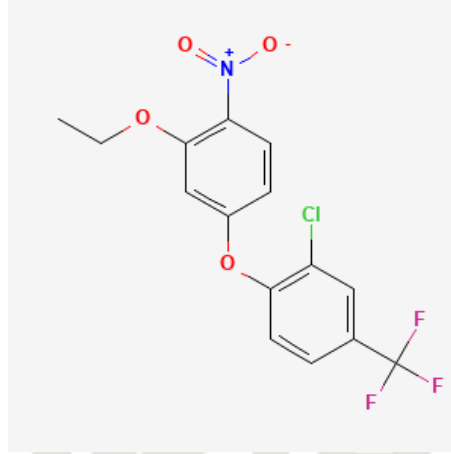
Oxyfluorfen merupakan herbisida kontak yang membutuhkan cahaya untuk dapat mempengaruhi tanaman target. Oxyfluorfen bekerja dengan menargetkan enzim spesifik, *protoporphyrinogen oxidase*, dalam jalur biosintetik klorofil. Penghambatan oksidase protoporphyrinogen pada tanaman menyebabkan akumulasi fototoksik prekursor klorofil yang apabila terkena cahaya, akan menghasilkan spesies oksigen aktif yang dengan cepat mengganggu integritas membran sel. Oxyfluorfen harus mengenai (kontak) daun tanaman untuk menimbulkan efek. Tanaman yang sedang aktif tumbuh paling rentan terhadap oxyfluorfen. Dengan membentuk penghalang kimiawi pada permukaan tanah, oxyfluorfen mempengaruhi tanaman saat muncul. Karena lamanya paruh waktu oxyfluorfen pada tanah, penghalang ini dapat bertahan hingga tiga bulan (National Center for Biotechnology Information, 2023).

Oxyfluorfen diformulasikan untuk keperluan pertanian sebagai konsentrat cair yang dapat diemulsikan yang mengandung 90,7 hingga 1.814 gr bahan aktif per tangki dan dalam bentuk granular mengandung 2% oxyfluorfen. Oxyfluorfen sering digunakan dalam formulasi cair untuk tanaman pangan dan dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

formulasi granular untuk tanaman hasil pembibitan (National Center for Biotechnology Information, 2023). Struktur kimia oxyfluorfen dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Rumus Kimia Oxyfluorfen.
Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov (2024)

Oxyfluorfen merupakan herbisida pra-tumbuh dan pasca-tumbuh yang memiliki sifat kontak. Herbisida ini akan membunuh biji gulma dan melekat di permukaan tanah membentuk lapisan residu. Meskipun mudah diserap, herbisida ini memiliki jarak translokasi yang terbatas dan akan terurai dengan lambat pada tumbuhan tingkat tinggi (Sembiring, 2017). Hasil penelitian Tampubolon (2022) menunjukkan bahwa oxyfluorfen memiliki kemampuan dalam mengendalikan botipe *Eleusine indica* (L.) Gaertn resisten glifosat.

2.2.4 Topramezone

Topramezone merupakan herbisida sistemik pasca tumbuh. Berdasarkan informasi dari National Center for Biothecnology Information (2023) Topramezone termasuk ke dalam keluarga herbisida *phenyl pyrazolyl ketone*. Topramezone bekerja dengan menghambat enzim 4-HPPD (4-*hydroxyphenylpyruvate*) yang mengatur biosintesis karotenoid. Setelah herbisida mengenai tanaman sasaran, struktur membran dan fotosintesis akan terganggu. Ini adalah cara kerja yang sama dari isoxaflutole dan mesotrione, meskipun kedua herbisida ini berasal dari keluarga kimia yang berbeda.

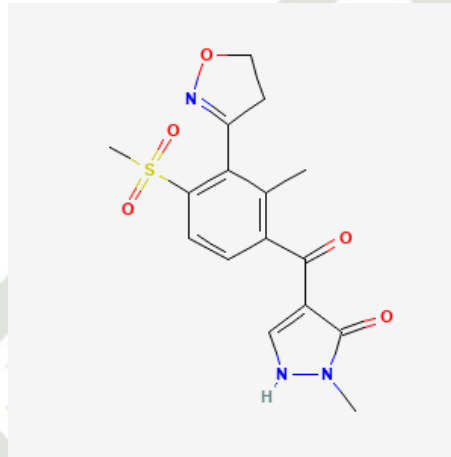
Topramezone digunakan untuk membasmi gulma rumput dan berdaun lebar. Herbisida ini dapat diaplikasikan melalui udara maupun tanah dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

disarankan tingkat aplikasi maksimum per musim sebesar 25 g/ha atau dua aplikasi terpisah dalam jarak 7 hari, namun tidak melebihi 25 g/ha bahan aktif per musim (EPA, 2016).

Topramezone adalah salah satu bahan aktif herbisida sistemik yang efektif untuk mengendalikan gulma berdaun lebar dan rumput, termasuk yang resistensi terhadap glifosat. Herbisida ini digunakan saat gulma berumur 3 hingga 5 daun, dan menurunkan populasi gulma tanpa mengganggu tanaman budidaya (Handoko, 2017). Struktur kimia topramezone dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.5 Rumus Kimia Topramezone.
Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov (2024)

2.3 Resistensi

Pada awal tahun 1940-an, potensi dan selektivitas herbisida sintetik pertama kali ditemukan sehingga menyebabkan perubahan paradigma dalam praktik pengelolaan gulma pertanian. Sejak awal tahun 1950-an hingga pertengahan tahun 1980-an, mekanisme kerja herbisida baru terus ditemukan dengan laju yang relatif konstan yaitu satu mekanisme kerja baru setiap dua tahun. Sekitar 60% dari seluruh pestisida yang digunakan saat ini adalah herbisida, dan sebagian besar sistem produksi tanaman skala besar sangat bergantung pada herbisida sintesis untuk mengendalikan gulma. Hal ini menyebabkan evolusi pada banyak biotipe yang resisten terhadap herbisida (Dayan, 2019).

Resisten terhadap herbisida adalah kemampuan suatu tumbuhan untuk tetap hidup dan tumbuh berkembang walaupun pada dosis herbisida yang biasanya mematikan tumbuhan tersebut. Biotipe gulma yang tahan terhadap herbisida terus mengganggu petani di beberapa negara. Biotipe adalah populasi

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

spesies yang memiliki karakteristik yang luar biasa dibandingkan dengan spesies pada umumnya, karakteristik luar biasa itu seperti ketahanan atau resisten terhadap herbisida. Munculnya resistensi herbisida adalah contoh evolusi gulma yang sangat cepat. Penggunaan herbisida yang sama, baik jenisnya maupun cara kerjanya secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang akan menyebabkan berbagai kerugian. Salah satunya adalah menyebabkan resistensi suatu jenis gulma terhadap herbisida (Aditya, 2021).

Gulma yang resisten terhadap herbisida telah diamati sejak awal pengembangan herbisida sintetik pada tahun 1950-an dan 1960-an. Sejak saat itu, jumlah kasus resistensi herbisida telah meningkat secara konsisten. Ini juga menunjukkan efek gulma yang resisten terhadap herbisida. Herbisida telah menjadi alat utama untuk mengendalikan gulma di sebagian besar wilayah, meskipun sifat produksi tanaman sangat berbeda di seluruh dunia. Meningkatnya kasus resistensi ganda telah disebabkan oleh peningkatan penggunaan herbisida dan tekanan seleksi. Akibatnya, beberapa petani tidak memiliki pilihan herbisida untuk melawan serangan gulma tertentu (Peterson, *et al.*, 2017).

Dalam beberapa kasus, gulma resisten terhadap suatu herbisida dapat bertahan hidup dengan herbisida lain. Jenis resistensi lainnya adalah resistensi silang (*cross resistance*) dan resistensi ganda (*multiple resistance*). Populasi gulma yang menunjukkan resistensi terhadap herbisida yang belum pernah terjadi sebelumnya pada gulma tersebut disebut resistensi silang. Sedangkan resistensi ganda merupakan populasi gulma yang sudah menunjukkan resistensi terhadap satu herbisida, tetapi ketika dikendalikan dengan herbisida lainnya selama beberapa tahun, populasi gulma tersebut akan menunjukkan resistensi terhadap herbisida lain (Ashigh and Sterling, 2009).

Darmawan (2020) menyatakan bahwa penggunaan herbisida berulang dapat menyebabkan residu di dalam tanah dan gulma menjadi toleran terhadap bahan aktif tersebut. Dosis herbisida akan terus ditingkatkan untuk mempertahankan daya meracun dari bahan aktif, tetapi dosis yang tinggi dapat mencemari lingkungan dan berdampak buruk pada ekosistem. Cara alternatif untuk mengurangi dosis dan mengurangi efek negatif terhadap lingkungan adalah dengan melakukan rotasi herbisida.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di *Research and Development* salah satu perusahaan HTI yang berlokasi di Jl. Raya Minas – Perawang KM. 26, Kecamatan Talang, Kabupaten Siak, Riau pada bulan Desember 2023 – Maret 2024.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah herbisida berbahan aktif sulfentrazone, flumioxazin, oxyfluorfen, serta topramezone, gulma *Eleusine indica*, air, tanah, dan kertas label. Alat yang digunakan meliputi wadah tanam berukuran 42 cm x 29,5 cm x 13 cm, knapsack sprayer, gelas ukur, pipet, timbangan digital, kamera, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan termasuk kontrol. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang diuji disajikan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perlakuan Bahan Aktif

No.	Jenis Bahan Aktif	Dosis Produk	Dosis Bahan Aktif
1	Kontrol	-	-
2	Sulfentrazone	0,75 l/ha	360 g/ha
3	Flumioxazin	0,2 kg/ha	100 g/ha
4	Oxyfluorfen	1 l/ha	240 g/ha
5	Topramezone	0,1 l/ha	33,6 g/ha

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn

Eleusine indica yang ditanam diperoleh dari sekitar areal *Research and Development* salah satu perusahaan HTI di Kabupaten Siak dengan kriteria belum mengalami pembungaan atau masih dalam fase vegetatif, berukuran 10-15 cm, tidak menguning dan layu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Kriteria *Eleusine indica* (L.) Gaertn

3.4.2 Penanaman

Media tanam yang digunakan adalah sub soil. Tanah dimasukkan ke dalam wadah tanam berupa *tray* berukuran 42 cm x 29,5 cm x 13 cm. *Tray* tersebut diisi media tanam $\frac{3}{4}$ dari ukurannya yaitu sebanyak 18 kg tanah. Jumlah *tray* yang dibutuhkan adalah 20 unit dan disusun sesuai dengan denah penempatan unit perlakuan berdasarkan RAL (Lampiran 1). *Eleusine indica* (L.) Gaertn ditanam sebanyak 20 tanaman dalam setiap *tray*.

3.4.3 Pemeliharaan Gulma

Eleusine indica (L.) Gaertn yang telah ditanam dipelihara dengan dilakukan penyiraman dua kali sehari pada pukul 08.30 WIB dan pukul 16.00 WIB serta menyingi media dari tumbuhan lain. Pemeliharaan dilakukan hingga seluruh gulma memasuki fase generatif atau saat seluruh *tray* memiliki persentase kerapatan yang sama besar yang dianalisa dengan aplikasi Canopeo®.

3.4.4 Pengaplikasian Herbisida

Herbisida diaplikasikan saat seluruh *Eleusine indica* (L.) Gaertn di setiap *tray* telah memiliki persentase kerapatan 35% - 40% dan telah berusia 45 hari setelah tanam. Herbisida dicampurkan dengan air sesuai hasil kalibrasi setiap unit percobaan. Kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam *knapsack sprayer* (Lampiran 2). Herbisida disemprotkan ke gulma pada saat pagi hari pukul 09.00 WIB. Penyempratan dilakukan di dalam greenhouse. Pengaplikasian searah

dengan mata angin, ketinggian nozel 60 cm dari permukaan tanaman agar seluruh tajuk gulma terkena herbisida.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Persentase Tutupan Gulma

Pengamatan persentase tutupan gulma dilakukan pada 2, 4, dan 6 MSA. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil foto dari setiap unit percobaan menggunakan Canopeo®. Foto yang diambil harus menangkap seluruh isi tray dan diusahakan tidak ada objek berwarna hijau di luar tray yang tertangkap di dalam foto. Canopeo® akan memberikan output berupa persentase kehijauan yang tertangkap di dalam kamera sehingga menunjukkan persentase kerapatan tutupan *Eleusine indica* (L.) Gaertn di dalam tray tersebut.



Gambar 3.2 Cara Penggunaan Canopeo

3.5.2 Mortalitas

Pengamatan tingkat kematian gulma dilakukan pada 2, 4, dan 6 MSA. Pengamatan dilakukan dengan menjumlahkan semua persentase kematian gulma pada setiap percobaan. Gulma dianggap mati apabila sudah mengering dan berwarna kecoklatan. Apabila terdapat gulma yang muncul anakan maka tidak termasuk dalam kategori mati meskipun indukan sebelumnya sudah mati, karena jaringannya masih aktif membelah yang artinya dikategorikan hidup. Rumus mortalitas menurut Safitri (2021) adalah:

$$\text{Persentase kematian gulma (\%)} = \frac{\sum E. indica \text{ yang mati}}{\sum E. indica \text{ yang ditanam}} \times 100\%$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3 Pertumbuhan Kembali (*Regrowth*)

Pengamatan terhadap pertumbuhan kembali atau muncul anakan dilakukan pada saat 6 MSA dengan cara menghitung total anakan yang muncul di minggu terakhir pengamatan.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Puspitasari dkk. (1996) menuliskan model linear untuk RAL sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan

μ = Rerata umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

e_{ij} = Pengaruh galat percobaan perlakuan ke-i, ulangan pada ke-j

Data hasil pengamatan dari setiap perlakuan diolah secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam RAL yang dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Analisis Sidik Ragam RAL

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	JKP/JKT	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	JKG/JKT	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan

$$F_0 = \frac{y \cdot 2}{tr}$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKP = \sum Y_i \cdot 2 - FK \cdot r$$

$$JKG = JKT - JKP$$

- Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Apabila hasil dari analisis sidik ragam berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (UJD) pada taraf 5%. Dikutip dari Munawwaroh dkk. (2023) Model Uji DMRT adalah sebagai berikut.

$$DMRT\alpha = P \propto (P: dbg) \sqrt{\left(\frac{KTG}{r}\right)}$$

Keterangan:

- α = Taraf uji nyata
- P = Banyaknya perlakuan
- $(P: dbg)$ = Tabel duncan) perlakuan = baris; dbg = kolom)
- KTG = Kuadrat tengah galat
- r = Kelompok



UIN SUSKA RIAU

V. PENUTUP

Kesimpulan

Herbisida berbahan aktif Topramezone memberikan hasil terbaik dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

Saran

Perlu dilakukan rotasi herbisida atau menggunakan herbisida campuran dengan tujuan memaksimalkan kemampuan herbisida dalam mengendalikan gulma *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Saifur Kasim Riau
- Abdullani, N. Z. 2020. Inhibitory Effects of Topramezone and Atrazine Applied Singly and in Combination On-Selected Herbicide-Resistant Biotypes of Goosegrass (*Eleusine indica*). *Skripsi*. Faculty of Plantation and Agrotechnology Universiti Teknologi Mara. Shah Alam.
- Aditya, D. R. 2021. Herbisida : Risiko terhadap Lingkungan dan Efek Menguntungkan. *Saintekno*, 19(1): 6-10.
- Arnold, C., Norsworthy, J., Butts, T., Roberts, T., Bateman, N., and Shelton, C. 2024. Oxyfluorfen-Resistant Rice Tolerance And Weed Control When Using Oxyfluorfen. *Weed Technology*, 38(26):1-8.
- Ashigh, J., and Sterling, T. M. 2009. Herbicide Resistance: Development and Management. aces.nmsu.edu/pubs. Diakses 04 Oktober 2023.
- Dalimunthe, S. P., Purba, E., dan Meiriani. 2015. Respons Dosis Biotip Rumput Belulang (*Eleusine indica* L. Gaertn) Resisten-Glifosat Terhadap Glifosat, Parakuat, dan Indaziflam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2): 625-633.
- Dani, U., Andayani, S. A., Sumekar, Y., Widayat, D., Yuwariah, Y., Kurniadie, D., dan Yuwairah, Y. 2023. Pelatihan Teknologi Pertanian Bagi Penyuluh Pertanian Kabupaten Majalengka. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1): 918-925.
- Darmawan, A., Sarbino, dan Hendarti, I. 2020. Efektivitas Berbagai Dosis Herbisida Campuran Atrazin dan Mesotrion Untuk Mengendalikan Gulma di Lapangan. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(4): 1-7.
- Dayan, F. E. 2019. Current Status and Future Prospects in Herbicide Discovery. *Plants*, 8(9): 1-18.
- Gazola, T., Gomes, D. M., Belapart, D., Dias, M. F., Carbonart, C. A., and Velini, E. D. 2021. Selectivity and Residual Weed Control of Pre-Emergent Herbicides in Soybean Crop. *Plant Health*, 68(3): 219-229.
- Ha, C. H., Ardi, A., and Dwipa, I. (2022). The Effect of Sulfentrazone and Glyphosate Herbicides to Control *Eleusine Indica* L. a Resistant weed to Herbicide. *JERAMI: Indonesian Journal of Crop Science*, 5(1), 14-19.
- Handoko, F. 2017. Pengaruh Herbisida Berbahan Aktif Topramezone Pada Gulma dan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Hibrida. *Thesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Hirohim, Pujisiswanto, H., Nurmauli, N., dan Susanto, H. 2023. Efikasi Herbisida Atrazin 500 g/l Terhadap Berbagai Jenis Gulma, dan Dampaknya terhadap Tanaman Jagung (*Zea mays* Linnaeus). *JPT: Jurnal Produksi Tanaman*, 9(1): 22-23.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Lubis, F. A., Aznur, T. Z., Prayitno, H., dan Utomo, P. 2022. Uji Efektivitas Herbisida Buatan Terhadap Tingkat Kematian Gulma Rumput Lulungan (*Eleusine indica*). *Agro Estate*, 6(2): 2656-4815.
- National Center for Biotechnology Information. 2023. PubChem Compound Summary for CID 39327, Oxyfluorfen. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Oxyfluorfen>. Diakses 24 September 2023
- National Center for Biotechnology Information. 2023. PubChem Compound Summary for CID 86389, Sulfentrazone. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sulfentrazone>. Diakses 24 September 2023.
- National Center for Biotechnology Information. 2023. PubChem Compound Summary for CID 92425, Flumioxazin. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Flumioxazin>. Diakses 17 Oktober 2023.
- National Center for Biothecnology Information. 2023. PubChem Compound Summary for CID 11302979, Topramezone. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Topramezone>. Diakses 22 September 2023.
- Masilamany, D., Nordin, M. A., Zain, N. M., Sahid, I. B., and Seng, C. T. 2020. Phytotoxic Activity of Oil Palm Frond Mulch in Combination with Selected Pre-Emergence Herbicide. *Sains Malaysiana*, 49(10): 2403-2410.
- Munawwaroh, I., Saliaputri, L., Herdiyani, S. M., Puspasari, T. T., dan Winarni, S. (2023). IMPLEMENTASI ANALISIS VARIANSI PADA DESAIN BUJUR SANGKAR YOUNDEN UNTUK EKSPERIMEN. *Equator: Journal of Mathematical and Statistical Sciences*, 2(1), 10-16.
- Pariyanto, A., Sembodo, D. R., dan Sugiatno. 2015. Efikasi Herbisida Flumioxazin Pada Gulma Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering Keprasan 1. *J. Agrotek Tropika*, 3(1): 99-105.
- Peterson, M. A., Collavo, A., Ovejero, R., Shivrain, V., and Walsh, M. J. 2018. The Challenge Of Herbicide Resistance Around The World: A Current Summary. *Pest Management Science*, 74(10): 2246-2259.
- Paza, G., Hoyos, V., Vazquez-Garcia, J. G., Cruz, R. A.-d., and Prado, R. D. 2021. First Case of Multiple Resistance to EPSPS and PSI in *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Collected in Rice and Herbicide-Resistant Crops in Colombia. *Agronomy*, 11(1): 96.
- Purnomo, W. E., dan Hasjim, S. 2020. Efektivitas dan Selektivitas Beberapa Bahan Aktif Herbisida Untuk Mengendalikan Gulma pada Dua Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(2): 48-54.
- Puspitasari, D., Nugroho, S., dan Swita, B. (1996). Kajian Multivariate analysis of variance (manova) pada rancangan acak lengkap (ral). *Jurnal Statistika*, 2(5), 5-8.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Rajan, S., Amit, B., Pratap, S. V., Manoj, K. N., Anjali, R., Asraful, A. S., and Rawat, S. 2024. Effects of Tank-Mix Herbicides on Weed Growth and Maize Productivity. *Indian Journals*, 84-86.
- Safitri, M. 2021. Pengaruh Beberapa Macam Herbisida Untuk Mengendalikan Gulma Rumput Lulungan (*Eleusine indica* L.) Yang Resisten Terhadap Herbisida Glifosat. *Thesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Sembiring, D. T. 2017. Pengaruh Herbisida Pra-tumbuh (Oxyfluorfen) dan Waktu Penyiangan Guiana terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Thesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Sembodo, D. R., dan Wati, N. R. 2021. Uji Efektivitas Campuran Herbisida Berbahan Aktif Atrazin dan Topramezon. *Jurnal Agrotopika*, 20(2): 93-103.
- Shukla, R. 2022. Effects of Sequential and Combined Application of Tank Mix Herbicides on Weed Dynamics and Productivity of Maize (*Zea mays* L.). *Thesis*, 42.
- Sianipar, N. J., Purba, E., dan Mariati. 2017. Pengaruh Indaziflam Terhadap Pertumbuhan Seedbank *Eleusine indica* L. Gaertn Pada Kedalaman Berbeda dan Kadar Air Media Tanah. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 5(3): 685-691.
- Tampubolon, K., dan Purba, E. 2018. Konfirmasi Resistensi *Eleusine indica* terhadap Glifosat pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Langkat. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(2): 276-283.
- Tampubolon, K., Purba, E., dan Hanafiah, D. S. 2018. Resistensi *Eleusine indica* Terhadap Glifosat Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Batu Bara. *J. Agrotek Tropika*, 6(3): 133-139.
- Tampubolon, K., Purba, E., Hanafiah, D. S., dan Basyuni, M. 2018. Sebaran Populasi dan Klasifikasi Resistensi *Eleusine indica* terhadap Glifosat pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Deli Serdang. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2): 146-152.
- Tampubolon, K., Purba, E., Basyuni, M., and Hanafiah, D. S. 2019. Database of *Eleusine indica* from NCBI. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. Medan: 012044.
- Tampubolon, K. 2022. *Eleusine indica* Resistensi-Glifosat: Skrining, Campuran dan Resistensi Ganda serta Pengelolaan. *Disertation*. Universitas Sumatera Utara.
- Tavlos, I., Kanas, P., Tsekoura, A., Gazoulis, I., Papastylianou, P., Kakabouki, I., and Antonopoulos, I. 2020. Efficacy of Different Herbicides on *Echinochloa colona* (L.) Link Control and the First Case of Its Glyphosate Resistance in Greece. *Agronomy*, 10(7): 1056.

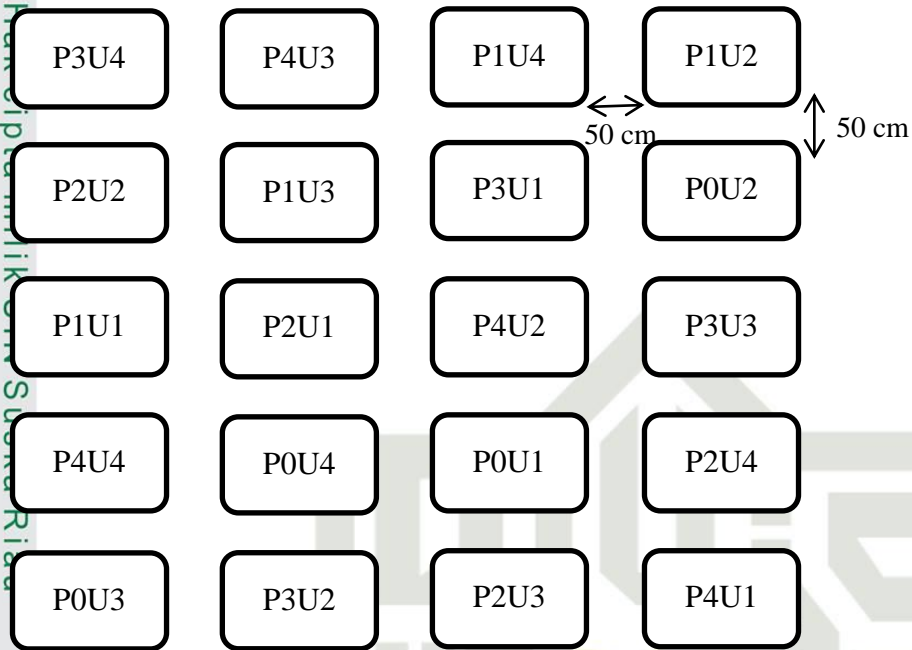
- US © Hak cipta milik UIN Suska Riau
1. EPA. 2002. *Oxyfluorfen RED Facts*. Washington DC: United States Environmental Protection Agency.
2. EPA. 2020. *Topramezone SC Herbicide*. Washington DC: United States Environmental Protection Agency.
3. Widaryanto, E., Saitama, A., dan Zaini, A. H. 2021. *Teknologi Pengendalian Gulma*. Malang: UB Press. 170 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 1. Tata Letak Unit Percobaan Berdasarkan RAL



Keterangan:

P0	: Kontrol	U1	: Ulangan 1
P1	: Topramezone 0,1 L/ha	U2	: Ulangan 2
P2	: Flumioxazin 0,2 kg/ha	U3	: Ulangan 3
P3	: Oxyfluorfen 1 L/ha	U4	: Ulangan 4
P4	: Sulfentrazone 0,75 L/ha		



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Perhitungan Kalibrasi Herbisida

1. Kalibrasi herbisida bahan aktif topramezone

Volume aplikasi : 300 liter/ha

Dosis herbisida : 100 ml/ha

- Kebutuhan herbisida untuk tray 42 cm x 29,5 cm
 - = $100 \text{ ml/ha} \times 0,1239 \text{ m}^2$
 - = $100 \text{ ml/ha} \times 0,00001239 \text{ ha}$
 - = 0,001239 ml herbisida topramezone
- $10.000 \text{ m}^2 = 300 \text{ liter}$
- $0,1239 \text{ m}^2 = 0,003717 \text{ liter}$
- $0,1239 \text{ m}^2 = 3,717 \text{ ml air}$

2. Kalibrasi herbisida bahan aktif flumioxazin

Volume aplikasi : 300 liter/ha

Dosis herbisida : 200 g/ha

- Kebutuhan herbisida untuk tray 42 cm x 29,5 cm
 - = $200 \text{ g/ha} \times 0,1239 \text{ m}^2$
 - = $200 \text{ g/ha} \times 0,00001239 \text{ ha}$
 - = 0,002478 g herbisida flumioxazin
- $10.000 \text{ m}^2 = 300 \text{ liter}$
- $0,1239 \text{ m}^2 = 0,003717 \text{ liter}$
- $0,1239 \text{ m}^2 = 3,717 \text{ ml air}$

3. Kalibrasi herbisida bahan aktif oxyfluorfen

Volume aplikasi = 300 liter/ha

Dosis herbisida = 1 L/ha

- Kebutuhan herbisida untuk tray 42 cm x 29,5 cm
 - = $1 \text{ L/ha} \times 0,1239 \text{ m}^2$
 - = $1 \text{ L/ha} \times 0,00001239 \text{ ha}$
 - = 0,00001239 liter herbisida oxyfluorfen
 - = 0,01239 ml herbisida

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- $10.000 \text{ m}^2 = 300 \text{ liter}$
 $0,1239 \text{ m}^2 = 0,003717 \text{ liter}$
 $0,1239 \text{ m}^2 = 3,717 \text{ ml air}$

4. Kalibrasi herbisida bahan aktif sulfentrazone

Volume aplikasi = 300 liter/ha

Dosis herbisida = 750 ml/ha

- Kebutuhan herbisida untuk tray 42 cm x 29,5 cm
 $= 750 \text{ ml/ha} \times 0,1239 \text{ m}^2$
 $= 750 \text{ ml/ha} \times 0,00001239 \text{ ha}$
 $= 0,0092925 \text{ ml herbisida sulfentrazone}$
- $10.000 \text{ m}^2 = 300 \text{ liter}$
 $0,1239 \text{ m}^2 = 0,003717 \text{ liter}$
 $0,1239 \text{ m}^2 = 3,717 \text{ ml air}$

Lampiran 3. Tabel Sidik Ragam

a) Sidik ragam mortalitas

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	12919,06	3229,76	22,65**	3,06	4,89
Galat	15	2139,06	142,60			
Total	19	15058,12			KK = 22,85%	

b) Sidik ragam tutupan gulma

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	3,93	0,98	6,95**	3,06	4,89
Galat	15	2,12	0,14			
Total	19	6,05			KK = 14,85%	

c) Sidik ragam pertumbuhan kembali

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	7,54	1,88	13,22**	3,06	4,89
Galat	15	2,14	0,14			
Total	19	9,68			KK = 18,71%	

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Dokumentasi Selama Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Alat



Bahan



Pembersihan Lahan dan Penanaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pemeliharaan *Eleusine indica* (L.) Gaertn



Proses pengaplikasian herbisida

Lampiran 5. Dokumentasi Pengamatan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P0. Kontrol



Sebelum aplikasi

2 MSA

4 MSA

6 MSA

P1. Sulfentrazone



Sebelum aplikasi

2 MSA

4 MSA

6 MSA

P2. Flumioxazin



Sebelum aplikasi

2 MSA

4 MSA

6 MSA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P3. Oxyfluorfen



Sebelum aplikasi

2 MSA

4 MSA

6 MSA

P4. Topramezone



Sebelum aplikasi

2 MSA

4 MSA

6 MSA