

**EFIKASI HERBISIDA ISOPROPILAMINA GLIFOSAT 480 g/l
TERHADAP PENGENDALIAN GULMA PADA PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM MENGHASILKAN**

(Skripsi)

Oleh

Elisa Claudia Simamora



**UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

**EFIKASI HERBISIDA ISOPROPILAMINA GLIFOSAT 480 g/l
TERHADAP PENGENDALIAN GULMA PADA PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM MENGHASILKAN**

Oleh

Elisa Claudia Simamora

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

EFIKASI HERBISIDA ISOPROPILAMINA GLIFOSAT 480 g/l TERHADAP PENGENDALIAN GULMA PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM MENGHASILKAN

Oleh

ELISA CLAUDIA SIMAMORA

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas pertanian utama penghasil minyak nabati di Indonesia. Salah satu faktor terhambatnya pertumbuhan kelapa sawit disebabkan oleh kepadatan gulma. Kepadatan gulma pada lahan tanaman budidaya menyebabkan terjadinya kompetisi antara gulma dengan tanaman, sehingga dapat menurunkan produktivitas tanaman budidaya. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian yang efektif yaitu menggunakan herbisida berbahan aktif isopropilamina glifosat. Penelitian dilaksanakan di perkebunan sawit Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dari Januari hingga April 2024. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat ulangan dan enam perlakuan, yaitu dosis herbisida isopropilamina glifosat 360, 480, 600, 720 g/ha, penyiangan manual, dan kontrol (tanpa pengendalian). Uji Barlett digunakan untuk menguji homogenitas data, Uji Tukey untuk additivitas data. Jika kedua asumsi telah memenuhi, maka data dapat dianalisis dengan sidik ragam dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk menguji perbedaan nilai tengah tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Herbisida isopropilamina glifosat dosis 360 – 720 g/ha efektif dalam mengendalikan gulma total, gulma golongan berdaun lebar yaitu *Praxelis clematidea*, serta gulma golongan rumput yaitu *Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*, dan *Rotboellia exaltata*. *Asystasia gangetica* terkendali pada dosis 600 – 720 g/ha, dan *Borreria alata* terkendali pada dosis 480 – 720 g/ha dipiringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan hingga 12 MSA; (2) Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan

menyebabkan terjadinya perbedaan komposisi gulma dominan dari *Paspalum conjugatum* menjadi *Chromolaena odorata* dosis 480 g/ha pada 4 MSA dan *Paspalum conjugatum* menjadi *Imperata cylindrica* dosis 600 g/ha pada 8 MSA; dan (3) Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat pada piringan tanaman kelapa sawit tanaman belum menghasilkan tidak menyebabkan terjadinya fitotoksitas.

Kata kunci : Kelapa Sawit, Gulma, Isopropilamina Glifosat.

ABSTRACT

EFFICACY OF ISOPROPYLAMINE GLYPHOSATE 480 G/L HERBICIDE ON WEED CONTROL IN IMMATURE OIL PALM PLANTATIONS (*Elaeis guineensis* Jacq.)

By

ELISA CLAUDIA SIMAMORA

The oil palm plant (*Elaeis guineensis* Jacq.) is one of the main agricultural commodities producing vegetable oil in Indonesia. One factor that hampers the growth of oil palm is weed density. High weed density in cultivated land leads to competition between weeds and crops, which can reduce crop productivity. Therefore, an effective control measure is needed, namely the use of herbicides with the active ingredient isopropylamine glyphosate. The research was conducted at the Karang Anyar oil palm plantation, Jati Agung District, South Lampung Regency, and at the Weed Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Lampung, from January to April 2024. The experimental design used was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications and six treatments, namely isopropylamine glyphosate herbicide doses of 360, 480, 600, and 720 g/ha, manual weeding, and a control (no weed control). Bartlett's test was used to test data homogeneity, and Tukey's test was used for data additivity. If both assumptions were met, the data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and the Least Significant Difference (LSD) test at a 5% significance level to determine differences in treatment means. The results of the study showed that: (1) Isopropylamine glyphosate herbicide at doses of 360–720 g/ha was effective in controlling total weeds, broadleaf weeds (*Praxelis clematidea*), and grass weeds (*Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*, and *Rotboellia exaltata*). *Asystasia gangetica* was controlled at doses of 600–720 g/ha, and *Borreria alata* was controlled at doses of 480–720 g/ha in the palm oil planting area up to 12 weeks after application (WAA); (2) The application of isopropylamine glyphosate herbicide in the planting area of immature oil palm resulted in changes in dominant weed composition from *Paspalum conjugatum* to *Chromolaena odorata* at a dose of 480 g/ha at 4 WAA and from *Paspalum conjugatum* to *Imperata cylindrica* at a dose of 600 g/ha at 8 WAA; (3) The

application of isopropylamine glyphosate herbicide in the planting area of immature oil palm did not cause phytotoxicity.

Keywords: *Oil Palm, Weeds, Isopropylamine Glyphosate.*

Judul Skripsi : **EFIKASI HERBISIDA ISOPROPILAMINA
GLIFOSAT 480 g/l TERHADAP
PENGENDALIAN GULMA PADA
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM
MENGHASILKAN**

Nama Mahasiswa : **Elisa Claudia Simamora**
Nomor NPM : 2014161024
Jurusan : Agronomi dan Hortikultura
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P.
NIP 197512172005011004



Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.
NIP 196108261986031001

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

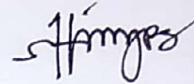


Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.
NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji
Ketua

: Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P.



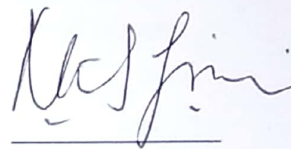
Sekretaris

: Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Desember 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat 480 g/l terhadap Pengendalian Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 Desember 2024



Elisa Claudia Simamora

2014161024

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 22 April 2002 sebagai anak kedua dari empat bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Jontinus Simamora (Alm) dan Ibu Patar Vera Siska Hutabarat. Penulis memulai pendidikan formal di TK Xaverius pada tahun 2007 hingga tahun 2008. Selanjutnya penulis bersekolah di SDN 3 Way Urang pada tahun 2008 hingga tahun 2014, di SMPN 1 Kalianda pada tahun 2014 hingga tahun 2017, dan di SMAN 1 Kalianda pada tahun 2017 hingga tahun 2020. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Di Universitas, penulis tidak hanya aktif dalam bidang akademik, tetapi juga terlibat dalam organisasi internal kampus, yaitu Persatuan Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRHO) sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan.

Dalam meningkatkan kemampuannya sebagai mahasiswi pertanian dan wujud kepedulian terhadap masyarakat, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Lampung Barat tahun 2023. Kemudian pada tahun yang sama, penulis menjalani Praktik Umum (PU) di PTPN 7 Way Berulu, Pesawaran. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Herbisida dan Lingkungan (HERLING), Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (DDPT), dan Pengelolaan Gulma di Perkebunan (PGP) dengan tujuan untuk menambah pengalaman dan pemahaman penulis.

“Mintalah, maka akan diberikan kepadamu; carilah, maka kamu akan mendapat; ketuklah, maka pintu akan dibukakan bagimu. Karena setiap orang yang meminta, menerima dan setiap orang yang mencari, mendapat dan setiap orang yang mengetuk, baginya pintu dibukakan.”

(Matius 7: 7-9)

“Melalui berbagai macam peristiwa dan dihadapkan pada pilihan yang rumit, telah membawa diri ini pada persimpangan angan, berbekal keberanian dan harapan, ada mimpi yang menunggu diwujudkan. Mimpi yang bukan hanya tentang diri sendiri, namun juga memberi ruang dan waktu untuk bertumbuh serta menerima segala prosesnya”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

*Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa
Kupersembahkan karya ini sebagai wujud syukur, bakti, dan cinta yang tulus*

Kepada :

*Kedua orangtuaku, Bapak Jontinus Simamora (Alm) dan Ibu Patar Vera Siska
Hutabarat, serta saudara kandungku Erika Clarissa Simamora, Alfredrian
Simamora, dan Eflycta Clatrisya Simamora.
Terima kasih atas doa, motivasi dan dukungannya baik secara moril maupun
materil yang selama ini diberikan.*

*Orang terdekat, sahabat, dan teman seperjuangan yang telah hadir untuk selalu
memberi cinta, dukungan dan semangat.*

Serta almamater tercinta

***Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung***

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “**Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat 480 g/l terhadap Pengendalian Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Penulis dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P., selaku Pembimbing Pertama yang selalu memberikan bimbingan, nasihat serta masukan-masukan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S., selaku Pembimbing Kedua senantiasa memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc., selaku Pembahas yang memberikan saran, kritik, dan arahan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
6. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan motivasi selama bimbingan perkuliahan.

7. Seluruh dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuannya.
8. Sahabat penulis Della Dwi Martina, Puan Salsabila, Rica Hani Pratiwi, dan Musa Al Kadhim yang selalu memberikan dukungan serta nasihat.
9. Teman seperjuangan penelitian gulma (Anggi Amelia, Aslamiah, Rizki Sahrani, Mita Nur Nilasari, Diah Fitriani, Muhammad Agung Pratama Putra, Karina Dian Novita Sari, dan Bang Kadek Wijaya Kusuma) atas kerjasama dan kebersamaannya selama ini.
10. Bapak Suyono sebagai petani yang telah membantu penulis selama penelitian.
11. Teman Agronomi dan Hortikultura Angkatan 2020 yang selalu berjuang bersama.
12. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Meskipun skripsi ini masih jauh dari sempurna, penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 27 Desember 2024

Penulis,

Elisa Claudia Simamora

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Landasan Teori	5
1.5 Kerangka Pemikiran	8
1.6 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Tanaman Kelapa Sawit	12
2.1.1 Klasifikasi Botani Tanaman Kelapa Sawit	12
2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit	13
2.1.3 Lingkungan Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit	14
2.1.4 Pengelompokan Gulma	15
2.2 Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit	18
2.3 Glifosat	19

III. METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan Tempat.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.4.1 Pemilihan Lokasi.....	23
3.4.2 Penentuan Petak Perlakuan	23
3.4.3 Persiapan Pengaplikasian Herbisida	24
3.4.4 Penyiangan Manual dan Perlakuan Kontrol.....	25
3.5 Variabel Pengamatan.....	25
3.5.1 Bobot Kering Gulma.....	25
3.5.2 Penekanan Herbisida terhadap Gulma	26
3.5.3 <i>Summed Dominance Ratio</i> (SDR)	27
3.5.4 Koefisien Komunitas (C)	27
3.5.5 Fitotoksisitas Tanaman Kelapa Sawit	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.1.1 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Bobot Kering Gulma Total.....	30
4.1.2 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Pergolongan.....	32
4.1.2.1 Efikasi Herbisida terhadap Gulma Golongan Berdaun Lebar	32
4.1.2.2 Efikasi Herbisida terhadap Gulma Golongan Rumput	34
4.1.3 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan.....	36

4.1.3.1 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Asystasia gangetica</i>	40
4.1.3.2 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Borreria alata</i>	41
4.1.3.3 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Praxelis clematidea</i>	43
4.1.3.4 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Axonopus compressus</i>	45
4.1.3.5 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Paspalum conjugatum</i>	47
4.1.3.6 Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Gulma Dominan <i>Rotboellia exaltata</i>	49
4.1.4 Perubahan Komposisi Gulma	51
4.1.5 Fitotoksisitas Tanaman Kelapa Sawit	53
4.2 Pembahasan	53
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Simpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	66
Tabel	67
Gambar	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Satuan Petak Percobaan	23
2. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma total	31
3. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma golongan berdaun lebar	33
4. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma golongan rumput.....	35
5. Nilai SDR dengan urutan dominansi tiap perlakuan pada 4 MSA.....	37
6. Nilai SDR dengan urutan dominansi tiap perlakuan pada 8 MSA.....	38
7. Nilai SDR dengan urutan dominansi tiap perlakuan pada 12 MSA.....	39
8. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i>	40
9. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i>	42
10. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i>	44
11. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i>	46
12. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i>	48
13. Pengaruh herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i>	50
14. Pengaruh herbisida bahan aktif isopropilamina glifosat terhadap koefisien komunitas pada 4 MSA, 8 MSA, dan 12 MSA.....	52

15. Pengaruh herbisida bahan aktif isopropilamina glifosat terhadap koefisien komunitas pada 8 MSA.....	52
16. Pengaruh herbisida bahan aktif isopropilamina glifosat terhadap koefisien komunitas pada 12 MSA.....	52
17. Data bobot kering gulma total 4 MSA	67
18. Analisis ragam bobot kering gulma total 4 MSA.....	67
19. Data bobot kering gulma total 8 MSA	67
20. Analisis ragam bobot kering gulma total 8 MSA.....	68
21. Data bobot kering gulma total 12 MSA	68
22. Analisis ragam bobot kering gulma total 12 MSA.....	68
23. Data bobot kering gulma golongan berdaun lebar 4 MSA	69
24. Analisis ragam bobot kering gulma golongan berdaun lebar 4 MSA	69
25. Data bobot kering gulma golongan berdaun lebar 8 MSA	69
26. Analisis ragam bobot kering gulma golongan berdaun lebar 8 MSA	70
27. Data bobot kering gulma golongan berdaun lebar 12 MSA	70
28. Analisis ragam bobot kering gulma golongan berdaun lebar 12 MSA	70
29. Data bobot kering gulma golongan rumput 4 MSA.....	71
30. Analisis ragam bobot kering gulma golongan rumput 4 MSA	71
31. Data bobot kering gulma golongan rumput 8 MSA.....	71
32. Analisis ragam bobot kering gulma golongan rumput 8 MSA	72
33. Data bobot kering gulma golongan rumput 12 MSA.....	72
34. Analisis ragam bobot kering gulma golongan rumput 12 MSA	72
35. Data bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 4 MSA	73
36. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 4 MSA....	73
37. Data bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 8 MSA	73

38. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 8 MSA....	74
39. Data bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 12 MSA	74
40. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> 12 MSA..	74
41. Data bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 4 MSA	75
42. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 4 MSA.....	75
43. Data bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 8 MSA	75
44. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 8 MSA.....	76
45. Data bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 12 MSA	76
46. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i> 12 MSA.....	76
47. Data bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 4 MSA	77
48. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 4 MSA....	77
49. Data bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 8 MSA	77
50. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 8 MSA....	78
51. Data bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 12 MSA	78
52. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clematidea</i> 12 MSA..	78
53. Data bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 4 MSA.....	79
54. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 4 MSA.	79
55. Data bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 8 MSA.....	79
56. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 8 MSA.	80
57. Data bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 12 MSA.....	80
58. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i> 12 MSA	80
59. Data bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 4 MSA	81
60. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 4 MSA	81
61. Data bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 8 MSA	81

62. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 8 MSA	82
63. Data bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 12 MSA	82
64. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i> 12 MSA	82
65. Data bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 4 MSA.....	83
66. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 4 MSA	83
67. Data bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 8 MSA.....	83
68. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 8 MSA	84
69. Data bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 12 MSA.....	84
70. Analisis ragam bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i> 12 MSA ...	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alur Kerangka Pemikiran.....	10
2. Struktur Kimia Isopropilamina Glifosat (Williams <i>et al.</i> , 2000)	20
3. Mekanisme Kerja Isopropilamina Glifosat (Valavanidis, 2018).....	21
4. Tata Letak Percobaan	24
5. Petak Pengambilan Sampel Gulma Percobaan Herbisida.....	26
6. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma total.....	32
7. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma golongan berdaun lebar	34
8. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma golongan rumput.....	36
9. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i>	41
10. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Borreria alata</i>	43
11. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Praxelis clemetidea</i>	45
12. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Axonopus compressus</i>	47
13. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Paspalum conjugatum</i>	49
14. Tingkat penekanan herbisida isopropilamina glifosat terhadap bobot kering gulma dominan <i>Rotboellia exaltata</i>	51

15. Kondisi gulma pada piringan sawit TBM 0 MSA	85
16. Kondisi gulma pada piringan sawit TBM 4 MSA	86
17. Kondisi gulma pada piringan sawit TBM 8 MSA	87
18. Kondisi gulma pada piringan sawit TBM 12 MSA	88
19. Gulma dominan <i>Asystasia gangetica</i> (a), <i>Borreria alata</i> (b), <i>Praxelis clematidea</i> (c), <i>Axonopus compressus</i> (d), <i>Paspalum conjugatum</i> (e) <i>Rotboellia exaltata</i> (f)	89

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas pertanian utama penghasil minyak nabati di Indonesia. Menurut Fauzi *et al.* (2012), *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Kernel Palm Oil* (KPO) merupakan produk akhir kelapa sawit yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Minyak mentah tersebut diolah menjadi berbagai macam produk baik dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Limbah padat proses produksi minyak kelapa sawit tersebut juga dapat dijadikan sebagai bahan bakar, bahan baku industri mebel, pakan ternak, dan alelokimia.

Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2022), luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2021-2023 adalah 14.621.690 ha, 14.985.484 ha, dan 15.303.368 ha dengan masing-masing produktivitas kelapa sawit adalah 45.121.480 Ton, 45.580.892 Ton, dan 48.235.405 Ton. Pada tahun 2021, luas lahan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Lampung milik perkebunan rakyat, perkebunan swasta, dan perkebunan negara masing-masing adalah 198.771 ha, 79.855 ha, dan 7.601 ha dengan total produksi keseluruhan adalah 449.999 ton/ha. Pada Tahun 2022, luas lahan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Lampung milik perkebunan rakyat, perkebunan swasta, dan perkebunan negara masing-masing adalah 110.696 ha, 79.171 ha, dan 7.601 Hektar ha dengan total produksi keseluruhan adalah 450.169 ton/ha. Pada Tahun 2023, luas lahan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Lampung milik perkebunan rakyat, perkebunan swasta, dan perkebunan negara masing-masing adalah 113.232 ha, 80.728 ha, dan 7.795 ha dengan total produksi keseluruhan adalah 433.637 ton/ha. Menurut Tantra dan

Santosa (2016), faktor produksi ditentukan oleh adanya interaksi antara genetik, lingkungan dan teknologi budidaya yang digunakan. Pengendalian genetik tanaman dipengaruhi oleh kualitas bibit, kemurnian genetik, dan potensi produksi yang ada. Pengendalian lingkungan dipengaruhi oleh faktor tanah dan faktor iklim. Kepadatan gulma pada lahan tanaman budidaya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung, serta teknologi budidaya meliputi proses penanaman, pemeliharaan hingga panen. Keberhasilan dalam mengendalikan faktor-faktor tersebut akan menentukan keberhasilan budidaya tanaman.

Komposisi gulma merujuk pada susunan berbagai jenis gulma yang ada di suatu area. Informasi tentang komposisi gulma dapat memberikan gambaran mengenai keberadaan jenis-jenis gulma yang tumbuh di lahan pertanian (Windari *et al.*, 2021). Pola distribusi gulma menggambarkan cara penyebaran berbagai jenis gulma di suatu lahan. Setiap jenis gulma memiliki pola distribusi yang berbeda, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor biotik dan abiotik. Struktur komposisi ini tidak hanya dipengaruhi oleh interaksi antar spesies, tetapi juga oleh jumlah individu dari setiap spesies. Data komposisi tanaman diperoleh melalui analisis vegetasi, yang dibagi menjadi dua kategori, yaitu data kualitatif dan kuantitatif (Panggabean *et al.*, 2022).

Kegiatan utama di perkebunan kelapa sawit Indonesia antara lain yaitu melakukan peningkatan produktivitas kelapa sawit. Menurunnya produksi kelapa sawit tandan buah segar (TBS) sebesar 20% disebabkan oleh kepadatan gulma. Hal ini dapat terjadi karena pertumbuhan gulma sangat cepat dan gulma memiliki zat alelopati (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2010). Zat alelopati yang dimiliki gulma dapat meracuni tanaman pokok (Rambe *et al.*, 2010).

Selain menimbulkan persaingan dengan tanaman, gulma di perkebunan kelapa sawit juga mengganggu kelancaran kegiatan di kebun. Gulma yang berada di gawangan dapat menyulitkan pemanenan, pengutipan brondolan dan mengurangi efektivitas pemupukan. Gulma yang berada di pasar pikul dapat mengganggu pergerakan tenaga kerja. Kelancaran kegiatan yang terganggu dapat mengurangi

tingkat produktivitas tenaga kerja (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2010). Oleh karena itu, pentingnya kegiatan pemeliharaan pada tanaman kelapa sawit fase tanaman belum menghasilkan akan menentukan hasil dan produktivitas saat fase tanaman menghasilkan (Webb *et al.*, 2011).

Kepadatan gulma pada lahan tanaman budidaya menyebabkan terjadinya kompetisi antara gulma dan tanaman serta dapat menurunkan produktivitas tanaman budidaya sehingga diperlukan upaya pengendalian yang efektif. Teknik pengendalian gulma yang umum dilakukan pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dan tanaman kelapa sawit menghasilkan yaitu pengendalian secara mekanis, kultur teknis, hayati, dan kimiawi menggunakan herbisida (Sukman dan Yakup, 1995). Herbisida merupakan zat kimia yang mampu menekan pertumbuhan gulma di lahan tanaman budidaya (Moenandir, 2010). Pengendalian gulma dengan metode kimiawi dilakukan secara menyeluruh dengan cara menyemprotkan herbisida pada areal pertanaman yang ingin dikendalikan dari pertumbuhan gulma (Lubis *et al.*, 2012).

Herbisida yang umum digunakan untuk mengendalikan gulma pada komoditas perkebunan yaitu herbisida berbahan aktif isopropilamina glifosat. Herbisida glifosat bersifat sistemik, cepat terserap melalui jaringan tumbuhan, dan bekerja dengan cara ditranslokasikan ke titik tumbuh untuk menghambat sintesis protein (James and Rahman, 2005). Menurut Tomlin (2010), herbisida glifosat memiliki spektrum pengendalian yang luas dan bersifat non-selektif dengan menghambat sintesis asam amino aromatik melalui penghambatan enzim EPSPS (*5- enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase*) sehingga cocok untuk mengendalikan berbagai jenis gulma. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pasaribu *et al.* (2017), herbisida glifosat dosis 562,5 g/ha – 1.125 g/ha dapat menekan pertumbuhan gulma dominan di piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan pada 4 minggu setelah aplikasi dengan tidak menyebabkan terjadinya fitotoksisitas pada tanaman budidaya. Ciri-ciri terjadinya gejala fitotoksisitas pada tanaman budidaya akibat pengaruh

pengaplikasian herbisida seperti ukuran buah menjadi abnormal karena adanya karpel tambahan pada buah, dan terjadi perubahan warna pada buah (Hertharie *et al.*, 2007). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efikasi herbisida isopropilamina glifosat terhadap pengendalian gulma pada areal perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa dosis herbisida isopropilamina glifosat yang efektif untuk mengendalikan pertumbuhan gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM)?
2. Apakah terjadi perubahan komposisi gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) setelah aplikasi herbisida isopropilamina glifosat?
3. Apakah aplikasi herbisida isopropilamina glifosat mempengaruhi tingkat fitotoksisitas tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui dosis herbisida isopropilamina glifosat yang efektif untuk mengendalikan pertumbuhan gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).
2. Mengetahui terjadinya perubahan komposisi gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) setelah aplikasi herbisida isopropilamina glifosat.
3. Mengetahui pengaruh aplikasi herbisida isopropilamina glifosat terhadap tingkat fitotoksisitas tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).

1.4 Landasan Teori

Indonesia berpotensi dalam memproduksi minyak kelapa sawit (MKS) karena memiliki keunggulan komparatif berupa iklim yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tingginya perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja dan peningkatan devisa negara. Manfaat ekonomi dari industri kelapa sawit mencakup penyerapan tenaga kerja yang besar, baik di perkebunan maupun di fasilitas pengolahan, serta berbagai sektor pendukungnya seperti transportasi, perdagangan, dan lainnya. Adanya kepadatan gulma pada lahan budidaya kelapa sawit dapat mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman (Sarjono *et al.*, 2017).

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki kehadirannya karena mengganggu kepentingan manusia serta menimbulkan persaingan dengan tanaman budidaya untuk mendapatkan ruang tumbuh yaitu cahaya matahari, oksigen, karbondioksida, air, dan unsur hara. Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang tumbuh di lahan pertanian dan merugikan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Jenis-jenis gulma digolongkan menjadi 3 bagian, yaitu gulma golongan rumput (*grasses*), gulma golongan tekian (*sedges*) dan gulma golongan berdaun lebar (*broad leaves*) (Moenandir, 2010). Menurut Sembodo (2010), gulma memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan tanaman serta menurunkan hasil produksi. Kerugian yang ditimbulkan oleh kepadatan gulma menyentuh berbagai aspek yaitu ekonomi, lingkungan, estetika, kesehatan, dan rekreasi.

Keragaman gulma pada lahan budidaya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya cahaya matahari, unsur hara, pengolahan tanah, umur tanaman, dan cara budidaya tanaman (Aldrich, 1984). Perbedaan jenis gulma juga disebabkan oleh adanya perbedaan pengelolaan tanaman, seperti pengaturan air, pemupukan, perbedaan morfologi dan karakter tanaman penyusun yang dapat mengubah mikroklimat dan menimbulkan respons yang berbeda pada jenis gulma

(Mercado, 1979). Perubahan komposisi gulma dipengaruhi oleh kompetisi antar gulma, kemampuan gulma dalam melakukan perkembangbiakan, dan pengendalian gulma (Hastuti *et al.*, 2015). Dominansi merupakan kemampuan gulma untuk bertahan hidup dalam suatu agroekosistem tertentu yang dapat dinyatakan dengan istilah biomassa atau kelindungan (*coverage*) atau volume atau luasan basal (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 1984).

Prasetyo dan Zaman, (2016) mengemukakan pendapat bahwa pada penelitiannya terhadap pengendalian gulma di lahan kelapa sawit belum menghasilkan terdapat gulma golongan rumput seperti *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Ottolochloa nodosa*, *Paspalum conjugatum*, *Eleusine indica*, *Echinochloa colona*, dan *Setaria plicata*, gulma golongan teki seperti *Cyperus kyllingia*, *Cyperus rotundus*, dan *Cyperus iria*, dan gulma golongan berdaun lebar seperti *Borreria alata*, *Urena lobata*, *Cleome rutidosperma*, *Melastoma malabathricum*, *Mimosa pudica*, *Ageratum conyzoides*, *Asystasia intrusa*, *Phyllanthus niruri*, *Euphorbia hirta*, *Amaranthus spinosus*, *Singonium sp.*, *Peperomia pellucida*, *Mimosa invisa*, dan *Clidemia hirta*. Sebagian spesies gulma tersebut mengandung zat alelopati yang dapat menimbulkan kerugian dalam budidaya tanaman. Menurut Rice (1995), alelopati adalah fenomena dimana tumbuhan menghasilkan senyawa kimia yang dapat memengaruhi tanaman dan gulma lainnya dalam lingkungan yang sama. Zat alelopati tidak hanya berasal dari gulma tetapi juga terdapat pada tumbuhan berkayu, tanaman semusim, residu gulma terhadap tanaman, dan mikroorganisme (Junaedi *et al.*, 2006).

Senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, terpenoid, alkaloid, steroid, poliasetilena, dan minyak esensial memiliki aktivitas alelopati. Metabolit primer tertentu juga memiliki peranan dalam alelopati, seperti asam palmitat dan stearat, namun pada umumnya senyawa alelopati termasuk ke dalam golongan metabolit sekunder. Senyawa fenolik dengan tingkat kelarutan dalam air yang tinggi memiliki aktivitas alelopati yang rendah. Sebaliknya senyawa fenolik dengan tingkat kelarutan dalam air rendah memiliki aktivitas alelopati yang tinggi

(Rice 1984; Seigler 1996; Inderjit *and* Keating 1999). Beberapa jenis gulma yang mengeluarkan atau menghasilkan zat alelopati antara lain *Imperata cylindrica*, *Ageratum conyzoides*, dan *Borreria alata* yang dapat menjadi penghambat pertumbuhan tanaman pokok (Kamsurya, 2013; Kilkoda, 2015). Oleh karena itu, pengendalian gulma adalah salah satu aspek penting dalam manajemen pertanian untuk memastikan hasil produksi tanaman tetap optimal dan dapat tumbuh dengan baik.

Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan perawatan di perkebunan kelapa sawit. Pengendalian gulma di pembibitan *pre nursery* biasanya hanya dikendalikan secara manual dengan cara dicabut tanpa pengendalian secara kimiawi. Pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* tidak terlalu memerlukan areal yang begitu luas dan tenaga kerja dalam jumlah yang banyak, sedangkan pengendalian gulma di pembibitan *main nursery* dilakukan secara manual dan kimiawi. Pengendalian secara kimiawi menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma di antara *polybag* (Prasetyo dan Zaman, 2016).

Salah satu herbisida yang biasa digunakan untuk mengendalikan gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan adalah herbisida dengan bahan aktif glifosat. Glifosat adalah herbisida pasca tumbuh sistemik yang ditranslokasi ke jaringan tumbuhan melalui daun. Herbisida glifosat aman bagi lingkungan karena tidak aktif di dalam tanah dan dapat terdegradasi oleh mikroba tanah. Degradasi glifosat terjadi dalam dua tahap yaitu melalui jalur sarkosin dan asam aminometilfosfonat (AMPA) (Fan *et al.*, 2012).

Glifosat dapat mempengaruhi pigmen tumbuhan sampai terjadi klorosis dan pertumbuhan terhenti (Ariyani dan Junaidi, 2007). Hal ini dapat terjadi dengan menghambat enzim yang diperlukan untuk proses ini, yang dikenal sebagai EPSPS (5 *enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase*). Glifosat mempengaruhi sintesis asam amino aromatik yang penting bagi tumbuhan dan banyak mikroorganisme, tumbuhan yang sensitif terhadap glifosat tidak mampu menghasilkan asam amino esensial dan akhirnya tumbuhan dapat mati

(Fan *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pasaribu *et al.* (2017), herbisida glifosat dosis 562,5; 750; 937,5 dan 1.125 g/ha dapat menekan pertumbuhan gulma khususnya gulma dominan di piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dengan memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan bobot kering gulma pada 4 minggu setelah aplikasi dan tidak menyebabkan tanaman kelapa sawit keracunan herbisida (fitotoksisitas) yang dilihat berdasarkan pengamatan tanaman secara visual mendapatkan nilai skor keracunan yaitu 0 artinya tidak ada tanaman yang mengalami keracunan dan gangguan pertumbuhan akibat herbisida yang telah diaplikasikan.

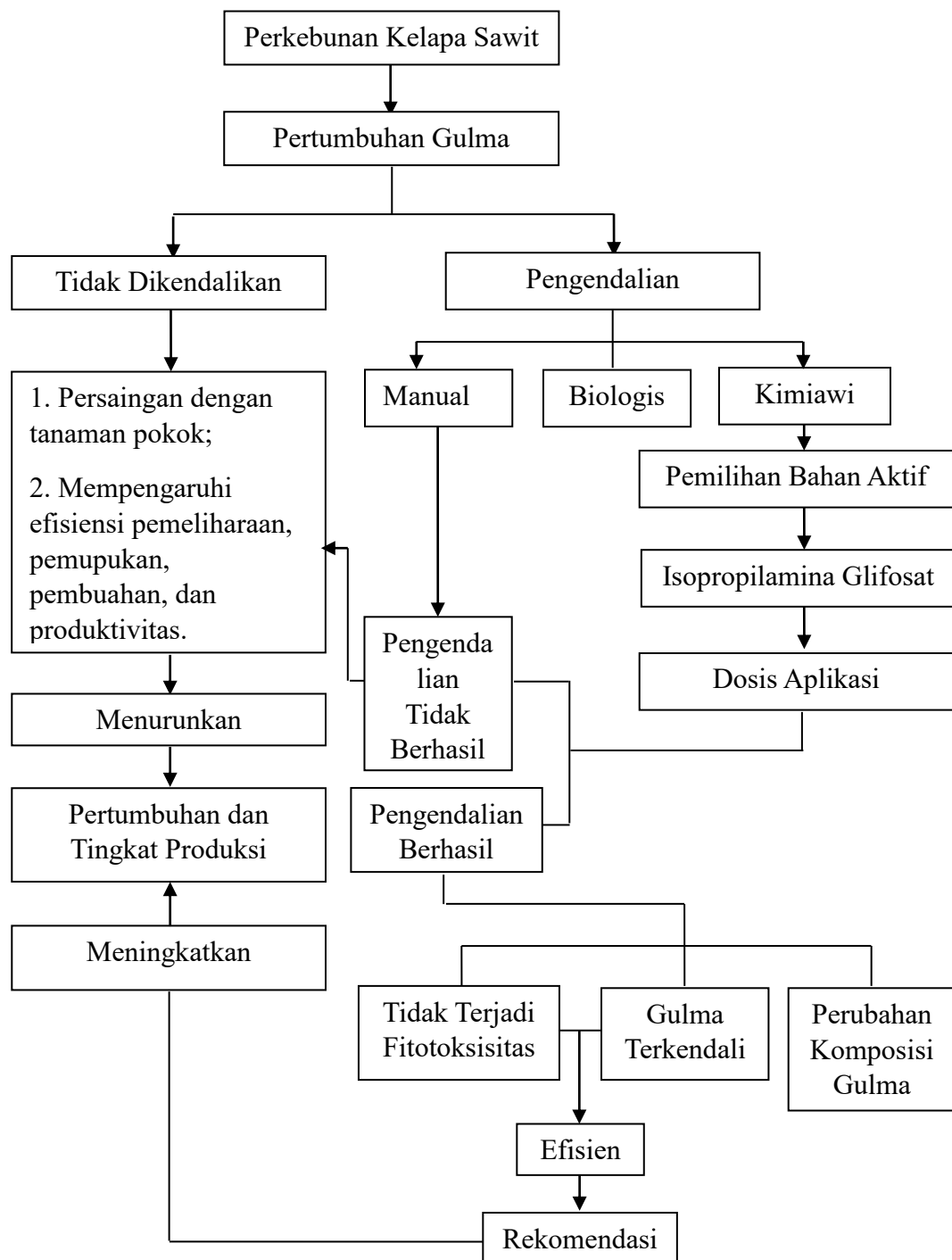
1.5 Kerangka Pemikiran

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan di Indonesia yang memberikan dampak positif dalam berbagai aspek. Aspek yang dimaksudkan adalah nilai jual dari hasil produksi kelapa sawit menjadi salah satu pemasok terbesar bagi devisa negara. Oleh karena itu, produksi kelapa sawit perlu ditingkatkan dengan menerapkan teknik budidaya yang baik dan benar. Salah satu faktor yang menjadi penghambat selama proses perawatan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan hingga tanaman menghasilkan yaitu gangguan gulma.

Gulma memiliki dampak merugikan pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan. Kepadatan gulma di lahan pertanian dapat mengganggu tanaman kelapa sawit dengan menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sarana tumbuh. Oleh karena itu, dilakukan upaya pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida. Pengendalian gulma menggunakan metode ini merupakan cara yang tepat dan efisien mengingat lahan perkebunan kelapa sawit yang begitu luas. Beberapa kelebihan yang didapatkan dari pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida yaitu efisien terhadap waktu, pemeliharaan, pemupukan, pembuahan, dan hasil yang didapatkan lebih cepat dibandingkan metode pengendalian gulma lainnya.

Herbisida isopropilamina glifosat merupakan herbisida sistemik yang sangat populer digunakan oleh petani. Glifosat mudah ditranslokasikan ke seluruh jaringan tumbuhan secara cepat dan menyeluruh, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan gulma terganggu dan mengalami kematian pada jaringan tumbuh. Hal ini berarti setelah glifosat diaplikasikan pada bagian tertentu tumbuhan, glifosat akan bergerak melalui sistem vaskuler dan mempengaruhi berbagai jaringan dan organ tumbuhan. Glifosat sangat efektif mengendalikan gulma yang memiliki perakaran dalam dan diaplikasikan sebagai herbisida pasca tumbuh. Pemberian dosis yang tepat dapat menekan pertumbuhan dan kepadatan gulma, tetapi dosis yang tinggi mengurangi selektivitas sehingga dapat meracuni tanaman budidaya.

Berdasarkan landasan teori, herbisida glifosat dosis 562,5 – 1.125 g/ha dapat menekan pertumbuhan gulma dominan di piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan pada 4 minggu setelah aplikasi dengan tidak menyebabkan terjadinya fitotoksisitas pada tanaman budidaya. Penggunaan herbisida dengan bahan aktif yang sama mengakibatkan terjadinya perubahan mutu, efikasi, dan daya racun terhadap tanaman dan gulma. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian ulang mengenai dosis herbisida sehingga perlu diperhatikan dosis herbisida isopropilamina glifosat yang efektif dalam menekan pertumbuhan gulma pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dan perubahan komposisi gulma maupun pengaruh tanaman kelapa sawit belum menghasilkan terhadap aplikasi herbisida. Berikut adalah bagan alur permasalahan gulma di perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Alur Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

Dalam kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

1. Dosis 360 – 720 g/ha herbisida isopropilamina glifosat efektif untuk mengendalikan gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).
2. Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat menyebabkan terjadinya perubahan komposisi gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).
3. Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat di piringan tanaman kelapa sawit pada semua dosis yang diuji tidak meracuni tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan dari famili *Palmae* yang dahulunya tumbuh liar dan berasal dari Afrika, namun ada juga yang menyebutkan bahwa tanaman tropis ini berasal dari Brazil, Amerika Selatan yang dipercaya sebagai tempat dimana pertama kali kelapa sawit tumbuh. Dari tempat asalnya, tanaman ini menyebar ke Afrika, Amerika Equatorial, Asia Tenggara dan Pasifik Selatan. Kelapa sawit di Indonesia diintroduksi pertama kali oleh Kebun Raya pada tahun 1884 dari Mauritius (Afrika). Saat itu Johannes Elyas Teysmann yang menjabat sebagai Direktur Kebun Raya. Hasil introduksi ini kemudian berkembang dan menjadi induk dari perkebunan kelapa sawit di Asia Tenggara. Pohon induk ini telah mati pada 15 Oktober 1989, tetapi anaknya berada di Kebun Raya Bogor. Perkebunan kelapa sawit pertama dibangun di Tanahitam, Hulu Sumatera Utara oleh Schadt seorang Jerman pada tahun 1911. Pulau Sumatera terutama Sumatera Utara, Lampung dan Aceh merupakan pusat penanaman kelapa sawit yang pertama kali terbentuk di Indonesia, namun demikian sentra penanaman ini berkembang ke Jawa Barat (Garut Selatan, Banten Selatan), Kalimantan Barat dan Timur, Riau, Jambi, serta Papua (Nora dan Mual, 2018).

2.1.1 Klasifikasi Botani Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit di klasifikasikan menurut Sulardi (2022), sebagai berikut:

Divisi: Embryophyta Siphonogama

Kelas: Angiospermae

Ordo: Monocotyledonae

Famili: Arecaceae

Subfamili: Cocoideae

Genus: *Elaeis*

Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq.

2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan perakaran dangkal yang terdiri dari akar-akar serabut sehingga sangat rentan terhadap kekeringan. Akar kecil ini meliputi akar primer, sekunder, tersier, dan kuartener, masing-masing berukuran sekitar 6 – 10 mm, 2-4 mm, 0,7 – 1,2 mm, dan 0,2 – 0,8 mm. Akar kuartener diasumsikan sebagai akar serapan utama (juga dikenal sebagai akar pengumpan). Sistem perakaran aktif terletak pada kedalaman 5 – 35 cm. Ketinggiannya bisa mencapai hingga 24 meter. Terdapat beberapa pneumatofor yang tumbuh ke atas pada bagian samping untuk memperoleh tambahan aerasi (Sulardi, 2022).

Daun kelapa sawit mirip kelapa yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap dan bertulang sejajar. Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjangnya mencapai lebih dari 7,5 m – 9 m. Jumlah anak daun pada setiap pelepah berkisar antara 250 – 400 helai, dan daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Kelapa sawit memiliki batang tegak yang ditutupi pelepah daun dan dapat tumbuh 40-55 cm per tahun (Idris *et al.*, 2020).

Menurut Wahyono (1996) dalam Idris *et al.* (2020), secara umum tanaman kelapa sawit akan mulai berbunga ketika berumur 2 tahun terhitung sejak awal tanam di lahan. Bunga berjenis kelamin jantan atau betina akan tumbuh dari setiap ketiak pelepah daun pohon kelapa sawit. Tidak semua bunga berkembang menjadi buah, melainkan sebagiannya akan gugur ketika atau sesudah anthesis. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar (Idris *et al.*, 2020). Tandan bunga betina terbungkus dalam seludang (spadiks) yang panjangnya 24 – 25 cm, terdapat ribuan bunga yang tersusun secara spiral pada sumbu sentral. Bila bunga reseptif akan berwarna putih hingga

kuning pucat, garis merah berkembang pada tiga tingkat lobus, dimulai dari kepala putik, kemudian berubah menjadi kemerahan dan akhirnya menjadi keunguan setelah selesai masa reseptif (Sianturi, 1990).

Organ bunga betina kelapa sawit tersusun pada enam lingkaran bunga yaitu satu daun pelindung bagian luar berbentuk setengah lingkaran dan sisi lainnya melekat pada spikelet, bentuknya bulat panjang dengan ujung yang sangat runcing. Pada lingkaran kedua terdapat dua stamen di posisi kiri dan kanan yang layu kemudian gugur sejalan dengan perkembangan bunga. Selanjutnya lingkaran ketiga terdapat dua pelindung bunga berwarna putih dan mengkilap agak transparan. Lingkaran bunga keempat dan kelima terdiri dari tiga perhiasan bunga dengan bentuk dan warna sama dengan pelindung bunga pada lingkaran ketiga. Pada lingkaran keenam, terdapat pistil tiga karpel berwarna putih yang merupakan karpel utama dengan irisan melintang pistil. Bunga mekar ditandai dengan mekarnya stigma (Idris *et al.*, 2020).

Tanaman kelapa sawit dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu tipe Dura memiliki cangkang tebal (3 – 5 mm), daging buah tipis dan rendemen minyak 15 – 17%, tipe Tenera memiliki cangkang agak tipis (2 – 3 mm), daging buah tebal dan rendemen minyak (21 – 23%). Kelapa sawit tipe Pisifera, memiliki cangkang sangat tipis, daging buah tebal. Tandan buah hampir selalu gugur sebelum masak, sehingga minyak yang dihasilkan sedikit. Tandan buah segar (TBS) merupakan nilai ekonomis yang utama dari tanaman kelapa sawit. Buah sawit terdiri dari kulit (eksocarp), serabut (mesocarp), cangkang (endocarp) dan inti (kernel). Produk utama dari buah sawit adalah minyak dari mesocarp (yang disebut dengan minyak sawit) dan minyak dari inti sawit (Idris *et al.*, 2020).

2.1.3 Lingkungan Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase (beririgasi) baik dan memiliki lapisan solum cukup dalam (80 cm) dengan kadar pH 4 – 6,5. Suhu rata-rata tahunan untuk pertumbuhan dan

produksi sawit berkisar antara 24°- 29° C, dengan produksi terbaik antara 25°– 27°C. Daerah pengembangan budidaya kelapa sawit yang sesuai yaitu berada pada 15° LU – 15°LS dengan ketinggian lokasi (*altitude*) yang ideal berkisar antara 0 – 500 m dari permukaan laut (dpl). Lama penyinaran matahari yang baik untuk kelapa sawit yaitu 5 – 7 jam/hari (minimal 5 jam penyinaran per hari) sepanjang tahun. Kelapa sawit cocok pada kondisi lingkungan yang mempunyai curah hujan sebesar 2.000 – 2.500 mm/tahun dengan periode bulan kering < 75 mm/bulan. Curah hujan yang cukup tinggi dapat menyebabkan produksi bunga tinggi, persentase buah jadi rendah, penyerbukan terhambat, sebagian besar serbuk sari (pollen) terbawa oleh air hujan. Curah hujan yang rendah juga dapat menyebabkan pembentukan daun, bunga dan buah jadi terhambat (Nora dan Mual, 2018).

2.1.4 Pengelompokan Karakteristik Gulma

Menurut Umiyati dan Hidayat (2017), gulma dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

(1). Gulma Berdaun Lebar

Gulma berdaun lebar adalah gulma berkeping biji dua (*Dicotyledoneae*) yang termasuk ke dalam famili *Asteraceae*, *Marsilaceae*, *Salviniaceae*, dan sebagainya (diluar famili *Gramineae* dan *Cyperaceae*). Secara fundamental, bagian tubuhnya berbeda dengan tumbuhan berbiji tunggal (*Monocotyledoneae*) seperti golongan rumput-rumputan dan teki-teki. Tumbuhan paku-pakuan (*Pteridophyta*) juga termasuk ke dalam gulma berdaun lebar. Karakteristik botanis dari golongan berdaun lebar adalah:

- a. Akarnya termasuk ke dalam tumbuhan dikotil (berkeping biji dua) mempunyai susunan perakaran tunggang, sedang yang monokotil (berbiji tunggal) berakar serabut. Tumbuhan berakar serabut sistem perakarannya dangkal dibandingkan dengan tumbuhan berakar tunggang. Perakaran dangkal biasanya tidak tahan terhadap kekeringan dan lebih cepat menunjukkan respon terhadap berbagai perlakuan (pengendalian gulma secara mekanis dan sebagainya).

- b. Batangnya banyak bermodifikasi dalam berbagai struktur yang khusus seperti bentuk batang basah (herbacus) misalnya pada bayam duri (*Amarantha spinosus*) dan gelang (*Portulaca oleracea*), bentuk semak (berbatang kayu) seperti sidaguri (*Sida rhombifolia*) atau roset (rosula) seperti wortel liar (*Daucus carota*). Adanya modifikasi yang demikian dikarenakan sebagian bentuk batang ini ada yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi tumbuhan dan hewan ataupun untuk memperbanyak spesies.
- c. Daunnya berbentuk lebar dengan tulang daun berbentuk jaringan, ada yang bertulang daun menyirip (penninervis), bertulang daun menjari (palminevis), atau bertulang daun melengkung (cervinervis). Sering pula terdapat daun penutup (stipula) yang berguna melindungi kuncup yang masih muda.
- d. Bunganya sangat beragam dalam struktur, komposisi dan ukurannya, bagian-bagian bunganya yang lengkap terdiri atas mahkota atau tajuk bunga (corolla), kelompok bunga (caly), benang sari (stramen), tangkai sari (filamentum), kepala sari (stamen), kepala sari (anthera), putik (pistillum), bakal buah (ovarium), bakal biji (ovulum), tangkai kepala putik (stylus), dan kepala putik (stigma). Walaupun demikian, ada juga yang tidak lengkap bagian-bagiannya.
- e. Buahnya merupakan ovarium yang masak. Struktur dari buahnya biasanya berasosiasi dengan struktur dari bunganya. Biji-bijinya merupakan ovulum yang sudah masak dan merupakan sumber memperbanyak dari spesies seperti tuber, rhizoma, stolon, bulbus, daun dan stek batang, walaupun demikian tidak semua tumbuhan dapat berkembangbiak secara vegetatif.

(2). Gulma Golongan Rumput

Gulma golongan rumput termasuk ke dalam familia *Gramineae* atau *Poaceae*.

Famili ini merupakan famili terbesar penyusun tumbuh-tumbuhan berbunga (*Angiospermae*). Perbanyak gulma rumput setahun (semusim) melalui biji dan dapat tersebar ke daerah yang lebih luas melalui stolon yang menjalar diatas permukaan tanah. Karakteristik botanis dari gulma golongan rumput adalah:

- a. Akar dinamakan akar adventif karena sistem perakaran ini berserabut yang dapat membuat tanah menjadi lebih terikat kuat.

- b. Batang berbentuk bulat, tidak keras, berongga, dan mempunyai ruas (internodus).
- c. Daun berbentuk garis (linearis), bertulang daun sejajar dengan tepi daun dan helaian daun. Pada batas antara pelepah dan helaian daun terdapat lidah daun (ligula) yang berguna mencegah masuknya aliran air hujan ke dalam sehingga dapat mencegah kebusukan.
- d. Dasar karangan bunga satuan anak bulir (spikelet) yang dapat bertangkai atau tidak (sessilis). Masing-masing anak bulir tersusun atas satu atau lebih bunga kecil (florete), dimana tiap-tiap bunga kecil biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung (bractea) yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemma dan yang kecil disebut palea.
- e. Buah disebut kariopsis yang terbungkus sekam (arista).

(3). Gulma Golongan Teki

Gulma golongan teki terkadang menyerupai gulma golongan rumput-rumputan, namun gulma ini termasuk ke dalam famili *Cyperaceae*. Gulma golongan teki-tekian hidup di kondisi lembab, membentuk vegetasi pada daerah berawa-rawa dan berair. Gulma ini memperbanyak diri dengan tuber, corm dan sebagainya (organ yang berkembang biak dibawah tanah). Karakteristik botanis dari gulma golongan teki adalah:

- a. Batangnya seperti batang rumput, namun memiliki ruas-ruas yang lebih panjang. Bentuknya triangular, namun ada juga yang berbentuk bulat, dan biasanya padat (tidak berongga).
- b. Daunnya berbentuk garis dengan tulang daun sejajar. Tersusun dalam tiga deretan dalam bentuk roset (dalam keadaan suatu struktur seperti batang). Pelepah daun selalu menutup dan tidak terdapat lidah-lidah daun.
- c. Bunganya berbentuk bulir (spika) atau anak bulir yang biasanya dilingkupi oleh daun pelindung.
- d. Buahnya bertekstur keras.
- e. Berakar serabut.

2.2 Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit

Sebelum merugikan tanaman, populasi gulma harus ditekan. Hal ini merupakan prinsip yang sangat penting dilakukan dalam pengendalian gulma pada tanaman budidaya. Dalam menciptakan pengendalian gulma yang efektif dan efisien, pengendalian harus dilakukan secara terencana dan terorganisir. Beberapa jenis pengendalian gulma antara lain: (1) pengendalian mekanis; (2) pengendalian manual; (3) kultur teknis; dan (4) pengendalian secara kimiawi dengan herbisida. Pengendalian gulma umumnya dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengendalian secara langsung meliputi penyiangan (secara manual), mekanis, dan penggunaan herbisida, sedangkan pengendalian tidak langsung meliputi pengolahan tanah dan teknik budidaya. Pengendalian gulma secara manual menggunakan tangan dan secara mekanis menggunakan alat dengan bantuan tenaga manusia. Pengendalian gulma secara manual saat ini jarang diminati petani karena membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak sehingga mengakibatkan keterbatasan dalam tenaga kerja (Suryaningsih dan Surjadi, 2018).

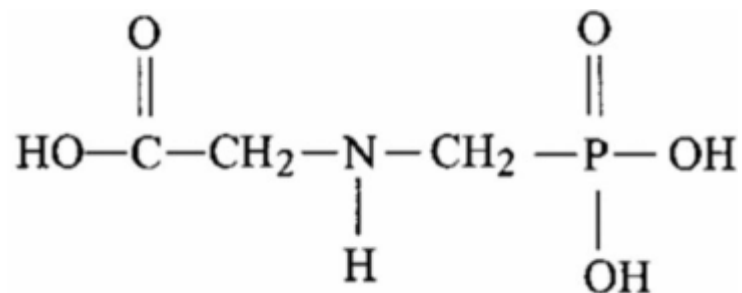
Pengendalian gulma secara kultur teknis dilakukan dengan cara pengaturan jarak tanam. Hal ini dapat meningkatkan daya saing tanaman terhadap gulma dan meningkatkan hasil. Peningkatan kerapatan populasi tanaman per satuan luas pada batas tertentu dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Disamping itu, penambahan jumlah tanaman selanjutnya juga akan mengakibatkan penurunan hasil karena memicu terjadinya kompetisi unsur hara, air, dan cahaya matahari (Mintarsih *et al.*, 1989). Salah satu pengendalian gulma yang efektif dilakukan pada lahan kelapa sawit TBM yaitu pengendalian secara kimiawi. Pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian gulma menggunakan herbisida yang membutuhkan waktu lebih cepat dan tenaga lebih sedikit (Tobing, 2019).

2.3 Glifosat

Glifosat adalah herbisida yang diperkenalkan oleh Monsanto pada tahun 1974 dan pada dekade terakhir menjadi pestisida paling banyak digunakan petani untuk mengendalikan gulma tetapi tidak meracuni tanaman budidaya. Glifosat terdapat di 130 negara yang telah disetujui untuk mengendalikan gulma lebih dari 100 spesies. Glifosat menunjukkan sifat lingkungan yang luar biasa, seperti pengikatan tanah yang cepat, kemampuan terurai secara hayati, dan toksisitas rendah terhadap makhluk hidup. Glifosat mudah menguap, stabil dibawah sinar matahari, larut dalam air dan mudah diaplikasikan pada tanaman. Herbisida berbahan aktif glifosat diaplikasikan pada daun tanaman untuk mengendalikan gulma berdaun lebar dan rumput (Valavanidis, 2018).

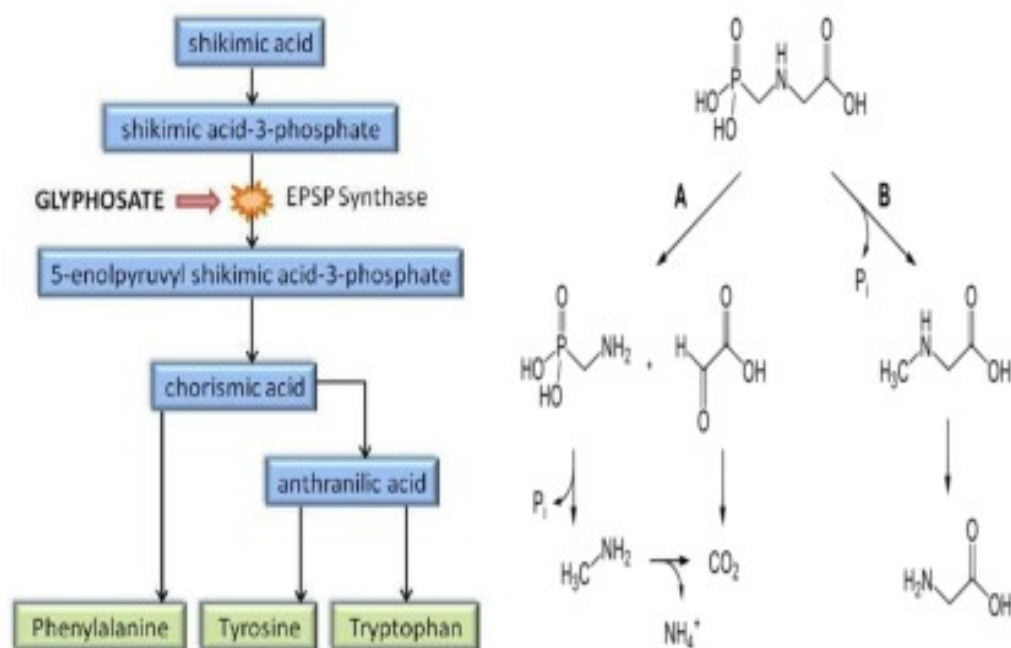
Secara umum, glifosat tersedia pada produk pertanian dalam bentuk garam ammonium dimetilamin, isopropilamina, kalium, atau trimetilsulfonium (Supawan dan Haryadi, 2014). Glifosat merupakan herbisida yang aktif, tidak selektif, diserap melalui daun dan ditranslokasikan ke daerah tumbuh, menghambat kerja enzim *5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* (EPSPS), enzim yang terlibat dalam sintesa tiga asam amino, bersifat efektif mengendalikan gulma semusim dan tahunan tetapi lebih ditujukan untuk mengendalikan gulma tahunan yang memiliki perakaran mendalam, khususnya rumput-rumputan yang berakar rhizome. Herbisida ini bersifat sistemik dan tidak selektif dengan mekanisme kerja mempengaruhi sintesis asam amino esensial. Glifosat dapat mempengaruhi pigmen tumbuhan sampai menyebabkan terjadinya klorosis, sehingga pertumbuhan dapat terhenti dan mati. Herbisida ini juga menghambat lintasan biosintetik asam amino aromatik (Ariyani dan Junaidi, 2007).

Menurut Yuniarko (2010), umumnya tanda awal gulma yang disemprot herbisida glifosat adalah daun mengalami gejala klorosis sampai menjadi nekrosis sehingga mengakibatkan gulma tidak dapat melakukan proses fotosintesis. Struktur kimia glifosat terdiri dari $C_3H_8NO_5P$ dengan rangkaian yang dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Isopropilamina Glifosat (Williams *et al.*, 2000)

Glifosat mengikat dan memblokir aktivitas enzim *5-enolpyruvylshikimate-3* fosfat sintase (EPSPS) yang berada di awal jalur asam shikimate (Gambar 3) dengan mengubah prekursor karbohidrat sederhana yang berasal dari glikolisis dan jalur pentosa fosfat menjadi asam amino aromatik dan banyak metabolit tanaman penting lainnya. Situs enzim aktif EPSPS sangat konsisten pada tanaman tingkat tinggi. Glifosat mempengaruhi spektrum gulma yang luas dengan menghambat fungsi jalur asam shikimate yang menyebabkan kekurangan asam amino. Pada akhirnya hal inilah yang akan menyebabkan kematian pada tanaman (Valavanidis, 2018).



Gambar 3. Mekanisme Kerja Isopropilamina Glifosat (Valavanidis, 2018)

Lethal dose (LD) atau daya racun herbisida adalah suatu parameter yang menunjukkan bahwa ukuran (taraf) dosis herbisida yang digunakan dapat menyebabkan kerusakan pada gulma (Kurniadie *et al.*, 2019). Glifosat dalam konteks mamalia memiliki LD akut (dosis mematikan) sebesar 50% yang berkisar antara 5037 mg/kg. Menurut registrasi badan perlindungan lingkungan (EPA /*Environmental Protection Agency*), herbisida jenis apapun yang memiliki LD₅₀ atau lebih dari 5.000 mg/kg akan masuk dalam kategori IV yang memiliki toksisitas akut paling rendah (Kniss *et al.*, 2017). Menurut Ronaldo *et al.* (2017) menyatakan bahwa glifosat memiliki DT₅₀ (*time for 50% disappearance*) berkisar antara 1 – 130 hari tergantung pada jenis tanah dan DT₅₀ hingga < 190 hari pada air setelah dimetabolisme oleh asam aminometilfosfonat (AMPA). DT₅₀ umumnya digunakan untuk mengukur waktu degradasi dan persentase herbisida di lingkungan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Hi. Lubis, Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan dengan garis lintang $5^{\circ}29'6.76''\text{S}$ dan garis bujur $105^{\circ}2'83.80''\text{T}$, dan Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian berlangsung pada 11 Januari 2024 hingga 4 April 2024.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah sprayer punggung semi otomatis dengan nosel T-jet lebar semprot 1,5 meter, gelas ukur, *beaker glass*, ember, pengaduk, timbangan digital, oven, kuadran berukuran $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$, cangkul, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu areal perkebunan kelapa sawit tanaman belum menghasilkan (TBM) berumur 2,5 tahun, air bersih, plastik ukuran kecil, kertas, dan herbisida isopropilamina (IPA) glifosat 480 g/l.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan petak percobaan (Tabel 1). Setiap satuan petak percobaan terdiri dari 3 piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Perlakuan penyiangan manual dan perlakuan kontrol (tanpa pengendalian gulma) digunakan sebagai pembanding untuk melihat pengaruh herbisida terhadap tanaman kelapa sawit belum menghasilkan.

Tabel 1. Satuan Petak Percobaan

No	Perlakuan	Dosis Formulasi	Dosis Bahan Aktif
1.	IPA Glifosat 480 g/l	0,75 l/ha	360 g/ha
2.	IPA Glifosat 480 g/l	1 l/ha	480 g/ha
3.	IPA Glifosat 480 g/l	1,25 l/ha	600 g/ha
4.	IPA Glifosat 480 g/l	1,5 l/ha	720 g/ha
5.	Penyiangan manual	-	-
6.	Kontrol (tanpa pengendalian gulma)	-	-

Keterangan: IPA (Isopropilamina) Glifosat

Data hasil penelitian diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Barlett dan uji Aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi, maka data dianalisis dengan sidik ragam dan untuk menguji perbedaan nilai tengah perlakuan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pemilihan Lokasi

Lokasi penelitian adalah areal kebun kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) milik petani dengan jarak tanam $9 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ berumur 2,5 tahun dengan kondisi penutupan gulma yang seragam pada piringan tidak kurang dari 75%.

3.4.2 Pembuatan Petak Perlakuan

Petak perlakuan dibuat sebanyak 24 plot percobaan. Setiap satu petak perlakuan terdiri dari 3 piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM).

Piringan tanaman kelapa sawit yang akan diaplikasi herbisida berjari-jari 1,5 meter. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.

U1P1	U1P2	U1P3	U1P4	U1P5	U1P6
U2P3	U2P2	U2P1	U2P6	U2P5	U2P4
U3P1	U3P2	U3P3	U3P6	U3P5	U3P4
U4P3	U4P2	U4P1	U4P6	U4P5	U4P4

Keterangan:

U1, U2, U3, U4 = Ulangan

P1 = IPA Glifosat 480 g/l dosis 360 g/ha

P2 = IPA Glifosat 480 g/l dosis 480 g/ha

P3 = IPA Glifosat 480 g/l dosis 600 g/ha

P4 = IPA Glifosat 480 g/l dosis 720 g/ha

P5 = Penyiangan secara manual

P6 = Kontrol

Gambar 4. Tata Letak Percobaan

3.4.3 Persiapan Pengaplikasian Herbisida

Sebelum melakukan aplikasi herbisida, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi dengan metode luas untuk menentukan volume semprot herbisida pada satu petak perlakuan yang dibutuhkan. Metode luas dilakukan dengan cara dimasukkan sejumlah 2 liter air (2000 ml) kedalam tangki berukuran 15 liter sebelum aplikasi. Kemudian dikurangi dengan sisa air setelah aplikasi sejumlah 1,1 liter (1.100 ml), lalu didapatkan air terpakai. Kemudian dilakukan perhitungan volume semprot dan didapatkan hasil volume semprot yaitu sejumlah 519,11 l/ha. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Volume semprot} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas lahan percobaan (bidang)}} \times \text{volume kalibrasi}$$

Dosis herbisida untuk masing-masing petak perlakuan dilarutkan ke dalam air sebanyak hasil kalibrasi. Larutan herbisida tersebut kemudian disemprotkan pada gulma yang ada di piringan kelapa sawit dengan merata. Waktu aplikasi herbisida dilakukan pada pagi hari, cuaca cerah, dan kecepatan angin rendah. Aplikasi herbisida hanya dilakukan sebanyak satu kali. Herbisida yang diuji dinyatakan efektif apabila:

1. Biomassa gulma pada petak perlakuan herbisida IPA Glifosat 480 g/ha relatif sama dengan perlakuan manual dan nyata lebih ringan dibandingkan kontrol.
2. Dapat mengendalikan gulma hingga 12 MSA untuk herbisida bersifat sistemik.
3. Fitotoksisitas yang ditolerir adalah keracunan ringan.

Dosis herbisida per satuan percobaan dihitung dengan rumus:

$$\text{Dosis Herbisida} = \frac{\text{Luas Bidang Semprot}}{\text{Luas Lahan}} \times \text{Dosis Formulasi}$$

3.4.4 Penyiangan Manual dan Perlakuan Kontrol

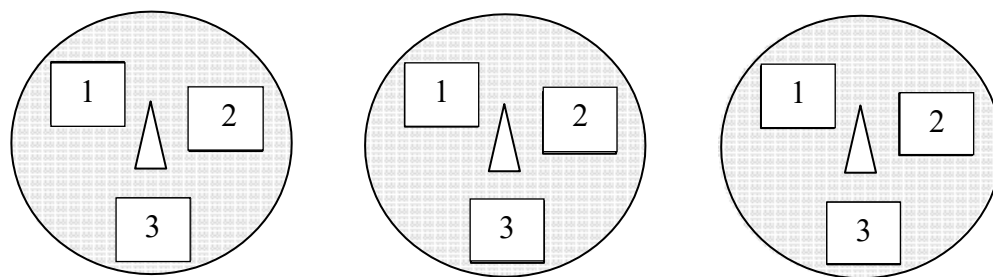
Penyiangan manual dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi herbisida isopropilamina glifosat terhadap tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) sebagai perlakuan pembanding. Penyiangan manual dilakukan dengan cara gulma yang tumbuh setinggi permukaan tanah pada petak perlakuan dikoret menggunakan cangkul, sedangkan perlakuan kontrol dilakukan dengan cara gulma pada petak perlakuan dibiarkan atau tidak dikendalikan.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Bobot Kering Gulma

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan cara dilakukan pengambilan sampel gulma sebanyak tiga kali, yaitu pada 4, 8, dan 12 MSA untuk data bobot kering gulma total dan gulma dominan. Gulma pada piringan diambil menggunakan kuadran berukuran 0,5 m x 0,5 m pada tiga titik pengambilan yang

berbeda untuk setiap petak perlakuan dan setiap waktu pengambilan contoh gulma. Pengambilan sampel gulma dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 5). Cara pengambilan gulma yaitu gulma yang masih segar dipotong tepat setinggi permukaan tanah. Gulma yang telah diambil dikelompokkan berdasarkan spesiesnya dan dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 48 jam (sampai mencapai bobot kering konstan) lalu bobot kering gulma ditimbang. Bobot kering gulma kemudian dianalisis secara statistika, dan dari data tersebut akan diperoleh kesimpulan mengenai keberhasilan efikasi herbisida isopropilamina glifosat. Bobot kering gulma yang diamati yaitu bobot kering gulma total, per golongan, dan dominan.



Keterangan:

- 1 Petak kuadrat pengambilan contoh gulma 4 MSA.
- 2 Petak kuadrat pengambilan contoh gulma 8 MSA.
- 3 Petak kuadrat pengambilan contoh gulma 12 MSA.
- Tanaman kelapa sawit yang diamati fitotoksisitasnya secara acak.

Gambar 5. Petak Pengambilan Sampel Gulma Percobaan Herbisida

3.5.2 Penekanan Herbisida terhadap Gulma

Data bobot kering kemudian dikonversi dan dibuat grafik persen penekanan herbisida terhadap gulma, yaitu gulma total, per golongan, dan dominan.

Penekanan herbisida terhadap gulma dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Penekanan} = 100 - \left(\frac{\text{Bobot kering gulma pada perlakuan}}{\text{Bobot kering gulma pada kontrol}} \times 100 \right)$$

3.5.3 *Summed Dominance Ratio (SDR)*

Nilai SDR digunakan untuk menentukan urutan gulma dominan yang ada di areal. Perhitungan nilai SDR dilakukan setelah mendapatkan data biomassa gulma dari beberapa spesies. Nilai SDR untuk masing-masing spesies gulma pada petak percobaan dihitung dengan rumus:

a. Dominansi Mutlak (DM)

Bobot kering spesies gulma tertentu dalam petak contoh

b. Dominansi Nisbi (DN)

$$\text{Dominansi Nisbi} = \frac{\text{DM suatu spesies}}{\text{DM semua spesies}} \times 100$$

c. Frekuensi Mutlak (FM)

Jumlah kemunculan gulma tertentu pada setiap ulangan

d. Frekuensi Nisbi (FN)

$$\text{Frekuensi Nisbi (FN)} = \frac{\text{FM spesies gulma tertentu}}{\text{total FM spesies gulma}} \times 100\%$$

e. Nilai Penting

$$\text{Nilai Penting} = \text{Dominan Nisbi (DN)} + \text{Frekuensi Nisbi (FN)}$$

f. *Summed Dominance Ratio (SDR)*

$$\text{SDR} = \frac{\text{jumlah nilai penting}}{\text{peubah nisbi}} = \frac{\text{NP}}{2}$$

3.5.4 Koefisien Komunitas (C)

Perubahan komposisi gulma dapat diketahui melalui perhitungan koefisien komunitas. Besarnya nilai koefisien komunitas didapatkan dari membandingkan komposisi gulma yang terdapat pada petak perlakuan manual, perlakuan kontrol

dengan petak perlakuan herbisida 4, 8, dan 12 MSA. Koefisien komunitas dihitung dengan rumus:

$$C = \frac{2w}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan rumus:

C = Koefisien komunitas

w = Jumlah nilai SDR terendah dari masing-masing komunitas yang dibandingkan

a = Jumlah dari seluruh SDR komunitas pertama

b = Jumlah dari seluruh SDR komunitas kedua

Nilai C menunjukkan kesamaan komposisi gulma antar perlakuan yang dibandingkan. Nilai C > 75% menunjukkan bahwa kedua komunitas yang dibandingkan memiliki tingkat kesamaan komposisi.

3.5.5 Fitotoksisitas Tanaman Kelapa Sawit

Pengamatan fitotoksisitas tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) dalam satuan petak perlakuan diamati secara visual pada saat 2, 4 dan 6 minggu setelah aplikasi (MSA). Jumlah tanaman sampel adalah semua tanaman dalam setiap satuan percobaan yang ditentukan secara acak (Gambar 4). Menurut Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012) dalam metode standar pengujian efikasi herbisida, penilaian fitotoksisitas tanaman dapat dilakukan dengan sistem skoring sebagai berikut:

0 = Tidak ada keracunan, 0 – 5 % bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak normal.

1 = Keracunan ringan, >5 – 20 % bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak normal.

2 = Keracunan sedang, >20 – 50 % bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak normal.

3 = Keracunan berat, >50 – 75 % bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak normal.

4 = Keracunan sangat berat, >75 % bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak normal.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.2 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Herbisida isopropilamina glifosat dosis 360 – 720 g/ha efektif dalam mengendalikan gulma total, gulma golongan berdaun lebar yaitu *Praxelis clematidea*, serta gulma golongan rumput yaitu *Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*, dan *Rotboellia exaltata*. *Asystasia gangetica* terkendali pada dosis 600 – 720 g/ha, dan *Borreria alata* terkendali pada dosis 480 – 720 g/ha dipiringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) hingga 12 MSA.
2. Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) menyebabkan terjadinya perbedaan komposisi gulma dominan dari *Paspalum conjugatum* menjadi *Chromolaena odorata* dosis 480 g/ha pada 4 MSA dan *Paspalum conjugatum* menjadi *Imperata cylindrica* dosis 600 g/ha pada 8 MSA.
3. Aplikasi herbisida isopropilamina glifosat pada piringan tanaman kelapa sawit tanaman belum menghasilkan (TBM) tidak menyebabkan terjadinya fitotoksisitas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan apabila terdapat gulma dominan yaitu *Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*, *Rotboellia exaltata* dapat terkendali oleh herbisida isopropilamina glifosat pada dosis 360 g/ha,

sedangkan untuk gulma dominan *Borreria alata* dapat terkendali oleh herbisida isopropilamina glifosat pada dosis 480 g/ha, dan gulma *Asystasia gangetica* terkendali pada dosis 600 g/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrich, R.J. 1984. *Weed-Crop Ecology, Principles in Weed Management*. Nort Scituate, Massachussets: Breton Publisher.
- Ariyani, D. dan Junaidi, A.B. 2007. Kuantifikasi toksisitas glifosat terhadap pertumbuhan fitoplankton berdasarkan konsentrasi klorofil dan caca selnya. *J. Sains dan Terapan Kimia*. 1(1): 11–19.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida*. Direktorat Sarana dan Prasarana Pertanian. Jakarta. 229 hlm.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2022. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023*. Kementerian Pertanian Indonesia. Jakarta.
- Fan, J., Yang, G., Zhao, H., Shi, G., Geng, Y., Hou, T., and Tao, K. 2012. Isolation, identification and characterization of a glyphosate degrading bacterium, *bacillus cereus* CB4, from soil. *Journal of Genetic and Applied Microbiology*. 58: 263 – 271 pp.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R.H. 2012. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 236 hlm.
- Hastuti, N.Y., Sembodo, D.R.J., dan Evizal, R. 2015. Efikasi herbisida amonium glufosinat terhadap gulma umum pada perkebunan karet menghasilkan [*Hevea brasiliensis* (Muell.) Arg]. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(1): 41 – 47.
- Hertharie, H., Wattimena, G.A., Thenawidjaya, M., Aswidinnoor, H., Mathius, N.T., dan Ginting, G. 2007. Karakterisasi morfologi bunga dan buah abnormal kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) hasil kultur jaringan. *Bul. Agron*. 35(1): 50 – 57.

- Idris, I., Mayerni, R., dan Warnita. 2020. Karakterisasi morfologi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun binaan PPKS Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan*. 1(1): 45 – 53.
- Inderjit, dan Keating K.I. 1999. *Allelopathy: Principles, Procedures, Processes, and Promises for Biological Control*. Di dalam: Sparks DL (ed). *Adv Agron*. 67. San Diego: Acad Pr. Hlm: 141 – 231.
- James, T.K. dan Rahman, A. 2005. Efficacy of several organic herbicides and glifosat formulation under simulated rainfall. *Journal New Zealand Plant Protection*. 58: 157 – 163 pp.
- Junaedi, A., Chozin, M.A. dan Kim, K.H. 2006. Perkembangan terkini kajian alelopati. *Jurnal Hayati*. 13 (2): 79 – 84.
- Kamsurya, M.Y. 2013. Pengaruh senyawa alelopati dari ekstrak daun alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Bimafika*. 5: 566 – 569.
- Kilkoda, A.K. 2015. Respon alelopati gulma *Ageratum Conyzoides* dan *Borreria Alata* terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Agro*. 2(1): 39 – 49.
- Kurniadie, D., Widayat, D., dan Sernita, P.I. 2022. Pengaruh dosis herbisida isopropilamina glifosat 480 SL untuk pengendalian gulma pada budidaya tanaman eukaliptus (*Eucalyptus* sp.). *Jurnal Agrikultura*. 33 (2): 208 – 216.
- Kurniadie, D., Dita A.P., dan Yayan S. 2019. Sinergisme campuran herbisida berbahan aktif ipa glifosat 240 g/l dan 2,4 D amina g/l dalam mengendalikan beberapa jenis gulma. *Jurnal Agrikultura*. 30(3): 134 – 140.
- Kniss, A.R. 2017. Long-Term Trends in The Intensity and Relative Toxicity of Herbicide Use. *Nat. Commun*. 8: 1 – 7 pp. doi: [10.1038/ncomms14865](https://doi.org/10.1038/ncomms14865). Diakses pada Oktober 2024 pukul 09.25 WIB.
- Lubis, L.A., Purba, E., dan Sipayung, R. 2012. Respons dosis biotip *Eleusine indica* resisten-glifosat terhadap glifosat, parakuat, dan glufosinat. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(1): 109 – 122.

- Mawardi, D., Susanto, H., Sunyoto, dan Lubis, A.T. 1996. *Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Gulma dan Produksi Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. Prosiding II. Konferensi XIII dan Seminar Ilmiah HIGI. Bandar Lampung. 712 – 715 hlm.
- Mercado, B.L. 1979. *Introduction to Weed Science*. Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture, Los Banos, Laguna, the Philippines: Searca Pub.
- Mintarsih, Yulia, E., Hannasih, S., dan Widyatmoko, J. 1989. Pengaruh jarak tanam di dalam barisan tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays L.*) Varietas Arjuna. *Jurnal Farming*. 3 – 13.
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. UB press. Malang. 162 hlm.
- Murti, D.A., Suryani, N., dan Utomo, S.D. 2016. Efikasi herbisida parakuat diklorida terhadap gulma umum pada tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Cratnz.). *J. Agrotek Tropika*. 1(1): 07 – 10.
- Nora, S. dan Mual C. D. 2018. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*. Kementerian Pertanian Indonesia. Jakarta Selatan.
- Oktavia, E., Sembodo, D.R.J., dan Evizal, R. 2014. Efikasi herbisida glifosat terhadap gulma umum pada perkebunan karet (*Hevea brasiliensis* [Muell.] Arg) yang sudah menghasilkan. *J. Agrotek Tropika*. 2(3): 382 – 387.
- Panggabean, N. H., Khairini, M., Sitepu, D.R., Nuzalifa, Y.U. 2022. Analisis vegetasi tumbuhan gulma dengan metode kuadrat di kawasan Universitas Islam Negeri Sumatra Utara. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan*. 8(2): 171 – 172.
- Pasaribu, R., Wicaksono, P.K., dan Tyasmoro, S.Y. 2017. uji lapang efikasi herbisida berbahan aktif IPA glifosat 250 g/l terhadap gulma pada budidaya kelapa sawit belum menghasilkan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5: 108 – 115.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2010. *Budi Daya Kelapa Sawit*. PT Balai Pustaka. Jakarta.

- Prasetyo, H. dan Zaman, S. 2016. Pengendalian Gulma Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Padang Halaban, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti*. 4(1): 87 – 93.
- Rahman, A., James, T.K., Trolove, M.R., and Dowsett, C. 2011. Factors Affecting the Persistence of Some Residual Herbicides in Maize Silage Fields. New Zealand Plant Protection Society (Inc.) Available at www.nzpps.org. Refer to http://www.nzpps.org/terms_of_use.htm. Diakses pada November 2024 pukul 10.00 WIB.
- Rambe, T.D., Pane, L., Sudharto, P., dan Caliman. 2010. *Pengelolaan Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit*. PT Smart Tbk. Jakarta.
- Rice E.L. 1995. *Biological Control of Weeds and Plant Diseases: Advances in Applied Allelopathy*. Norman: Univ of Oklahoma Pr.
- Rice, E.L. 1984. *Allelopathy*. Ed ke-2. Orlando: Acad Pr.
- Ronaldo, C.A., Baillie, B.R., Thompson, D.G., and Little, K.M. 2017. The risks associated with glyphosate-based herbicide use in planted forest. *Forest Journal*. 8(208): 1 – 25 pp.
- Sarjono, Y., B., dan Zaman, S. 2017. Pengendalian Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Bangun Koling. *Bul. Agrohorti*. 5(3): 384 – 391.
- Seigler, D.S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. *Agron Journal*. 88: 876 – 885 pp.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hlm.
- Sianturi, H.S.D. 1990. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Siregar, A.A.I., Mu'in, A., dan Mawandha, H. G. 2021. Pengaruh penambahan surfaktan pada herbisida glifosat untuk meningkatkan efektivitas dalam

pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Journal Agroista*. 5(1): 1 – 9.

Sukman, Y. dan Yakup. 1995. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. CV Rajawali Press. Jakarta. 157 hlm.

Sulardi. 2022. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*. PT Dewangga Energi Internasional. Bekasi.

Supawan, I.G. dan Haryadi. 2014. Efektivitas herbisida IPA glifosat 486 SL untuk pengendalian gulma pada budidaya tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) belum menghasilkan. *J. Agrohorti*. 2(1): 95 – 103.

Suryaningsih, Y. dan Surjadi, E. 2018. PKM upaya pengendalian gulma tanaman padi berbasis teknologi pada kelompok tani Desa Semiring. *Jurnal Pengabdian*. 2(1): 69 – 76.

Sriyani, N.D., Mawardi, dan Rini, M.V. 2003. Evaluasi penggunaan herbisida glifosat formulasi baru (K-Glifosat) untuk mengendalikan gulma pada perkebunan besar karet dan kelapa sawit. *Jurnal Agrotropika*. 8(1): 31 – 36.

Tantra, A.W. dan Santosa, E. 2016. Manajemen Gulma di Kebun Kelapa Sawit Bangun Bandar: Analisis Vegetasi dan *Seedbank* Gulma. *Bul. Agrohorti*. 4(2): 138 – 143.

Tjitrosoedirdjo S, Utomo I.H., dan Wiroatmodjo, J. 1984. *Pengelolaan Gulma Di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta.

Tobing, W.L., Pratomo, B., dan Wahyu, M.A. 2019. Efikasi herbisida glifosat dan 2,4 – D dimetil amina terhadap pengendalian gulma pada perkebunan kelapa sawit tanaman menghasilkan. *Jurnal Agroprimatech*. 3(1): 17 – 26.

Tomlin, C.D.S. 2010. *A World Compendium The Pesticides Manual. Fifteen ed.* British Crop Protection Council. English. 1606 pages.

Traore, K., Soro, D., Camara, B., and Sorho, F. 2010. Effectiveness of glyphosate herbicide in a juvenile oil palm plantation in cote d'ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*. 6 (1): 559 – 566 pp.

- Umiyati, U., dan Hidayat, D. 2017. *Gulma dan Pengendaliannya*. Deepublish. Yogyakarta.
- Valavanidis. 2018. *Glyphosate, the Most Widely Used Herbicide. Health and Safety Issues. Why Scientists Differ in Their Evaluation of Its Adverse Health Effects*. Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens, University Campus Zografou, Athens. Greece.
- Webb, M.J., Nelson, P.N., Rogers, R.G., and Curry, G.N. 2011. Site specific fertilizer recommendations for oil palm smallholdres information from large plantations. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 174: 311 – 320 pp.
- Williams, G.M., Kroes, R., Munro, I.C. 2000. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide roundup and its active ingredient, glyphosate for human. *Regulatory and Pharmacology*. 31 (2): 117 – 165 pp.
- Windari, S., Joni, M., Sundra, I.K. 2021. Struktur dan komposisi gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di Desa Cempaga Kecamatan Bangli Kabupaten Bangli. *Jurnal Simbiosis*. 9(1) : 41 – 50.
- Yaman, W., Susanto, H., Sugiatno., dan Pujisiswanto, H. 2021. Efikasi herbisida isopropilamina glifosat 240 g l⁻¹ terhadap pertumbuhan gulma di perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) tanaman menghasilkan. *Jurnal Kelitbangan*. 9(2): 189 – 206.
- Yuniarko, Y. 2010. *Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Tanaman Menghasilkan*. PT Jambi Agro Wijaya (PTJAW), Bakrie. Sumatera Plantation.