

**EFIKASI HERBISIDA PARAKUAT DIKLORIDA TERHADAP
PERTUMBUHAN GULMA DAN TANAMAN SERTA HASIL TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays*) PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH (TOT)**

(Skripsi)

Oleh

**Unggul Susanto
1914161032**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

EFIKASI HERBISIDA PARAKUAT DIKLORIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA DAN TANAMAN SERTA HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH (TOT)

Oleh

UNGGUL SUSANTO

Jagung merupakan tanaman pokok kedua setelah padi, untuk memenuhi permintaan jagung yang cukup banyak perlu dilakukan budidaya jagung yang efektif. Salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya jagung adalah pengolahan tanah. Pengolahan tanah jagung konvensional dilakukan dengan pembajakan dua kali kemudian penanaman. Ada sistem olah tanah alternatif yaitu sistem Tanpa Olah Tanah (TOT), sistem ini berkaitan dengan pengendalian gulma. Satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengendalikan pertumbuhan gulma pada persiapan lahan budidaya jagung pada sistem TOT menggunakan herbisida, contohnya parakuat diklorida. Parakuat diklorida bersifat kontak dan non selektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis herbisida parakuat diklorida yang efektif dalam mengendalikan gulma pada budidaya jagung TOT, mengetahui perubahan komposisi gulma pada pertanaman jagung TOT setelah aplikasi herbisida parakuat diklorida, dan mengetahui pengaruh fitotoksisitas, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung TOT. Penelitian dilaksanakan dari bulan September sampai dengan Desember 2022 di desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari 4 taraf dosis parakuat diklorida (414 g/ha, 552 g/ha, 690 g/ha, 828 g/ha) + TOT, TOT + penyiangan dibesik, dan sistem Olah Tanah Sempurna (OTS). Homogenitas ragam data diuji Bartlett, uji additivitas data dengan uji Tukey, dan perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Herbisida parakuat diklorida pada dosis 552-828 g/ha mampu mengendalikan gulma total, gulma golongan daun lebar, golongan teki, gulma dominan *Synedrella nodiflora*, dan *Cyperus kyllingia* pada 3 dan 6 MST sedangkan dosis 414-828 g/ha mampu mengendalikan gulma golongan rumput, gulma dominan *Richardia brasiliensis* dan *Digitaria ciliaris* pada 3 dan 6 MST.

Herbisida parakuat diklorida menyebabkan terjadinya perubahan komposisi gulma pada perlakuan TOT + Penyiangan dibesik gulma dominan pada 3 dan 6 MST yaitu *Richardia brasiliensis* dan *Praxelis clematidea*. Pertumbuhan dan Hasil tanaman jagung sistem TOT + parakuat diklorida pada dosis 690 g/ha setara dengan sistem Olah Tanah Sempurna (OTS).

Kata kunci: Gulma, Jagung, parakuat diklorida, TOT

**EFIKASI HERBISIDA PARAKUAT DIKLORIDA TERHADAP
PERTUMBUHAN GULMA DAN TANAMAN SERTA HASIL TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays*) PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH (TOT)**

Oleh

UNGGUL SUSANTO

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
2023**

Judul Skripsi : **EFIKASI HERBISIDA PARAKUAT DIKLORIDA
TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA DAN
TANAMAN SERTA HASIL TANAMAN JAGUNG
(*Zea mays*) PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH
(TOT)**

Nama : **Unggul Susanto**

NPM : 1914161032

Program Studi : Agronomi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



**Ir. Herry Susanto, M.P.
NIP 196301151987031001**



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

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



**Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Herry Susanto, M.P.




Sekretaris : Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Hidayat Puji Siswanto, S.P., M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **EFIKASI HERBISIDA PARAKUAT DIKLORIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA DAN TANAMAN SERTA HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH (TOT)** 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 terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 Juli 2023
Penulis



Unggul Susanto
NPM 1914161032

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Unggul Susanto, dilahirkan di Kecamatan Cipete Raya, Jakarta Selatan pada tanggal 18 Desember 2000. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Supriyanto dan Ibu Suparni. Penulis mengawali jenjang Pendidikan di TK Nurul Iman yang diselesaikan pada 2007, jenjang Sekolah Dasar ditempuh di SDN 1 Pondok Cabe Ilir yang diselesaikan pada tahun 2013, jenjang Sekolah Menengah Pertama ditempuh di SMPN 2 Tangerang Selatan yang diselesaikan pada tahun 2016, kemudian menyelesaikan jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Dharma Karya UT pada 2019.

Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Negeri (SBMPTN). Program Pendidikan strata 1, penulis mengambil jurusan Agronomi dan Hortikultura. Penulis telah mengikuti program pengabdian masyarakat melalui Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cilangkap, Kabupaten Lebak Banten, Provinsi Banten selama 40 hari pada tahun 2022 dan telah mengikuti Praktik Umum (PU) di Yayasan Bina Sarana Bakti pada tahun 2022. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen untuk matakuliah yaitu Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma (ITPG) pada 2022/2023. Selain itu penulis juga aktif dalam organisasi kampus. Penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) bidang Dana dan Usaha pada periode 2020 hingga 2021. Penulis menjadi Menti bidang Dana dan Usaha Himagrho pada tahun 2021 hingga 2022.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh syukur dan bangga aku persembahkan karyaku sederhana ini kepada:

Kedua orang tuaku tercinta Bapak Supriyanto dan Ibu Suparni serta adikku Pandu Saktiawan Terimakasih telah memberikan dukungan moral, materil, doa dan kasih sayang yang tiada hentinya serta selalu memberi motivasi dalam menjalani semuanya dan menyelesaikan karya sederhana ini

Almamater Tercinta Agronomi dan Hortikultura,
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

MOTTO

**“Hadiah terbaik adalah apa yang kamu miliki dan takdir yang terbaik
adalah apa yang kamu jalani”**

(Agam Fachrul)

"Sesuatu akan terlihat tidak mungkin, sampai semuanya selesai."

(Nelson Mandela)

Setetes keringat orangtuaku seribu langkahku untuk maju

(Anon)

“Sesuatu yang sudah dimulai harus diakhiri dengan tuntas”

(Unggul Susanto)

SANCAWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul **“Efikasi Herbisida Parakuat Diklorida terhadap Pertumbuhan Gulma dan Tanaman serta Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT)”**.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Progam Studi Agronomi di Universitas Lampung. Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan dari semua pihak yang terkait, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Univeristas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Herry Susanto, M.P., selaku Pembimbing Pertama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, motivasi bantuan serta masukan-masukan yang baik, dan penuh kesabaran kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Pembimbing Kedua yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P., selaku Pembahas yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan serta motivasi yang baik kepada penulis dalam penyusunan skripsi.

6. Bapak Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan saran yang baik kepada penulis selama bimbingan perkuliahan.
7. Seluruh dosen Agronomi dan Hortikultura yang telah memberikan bekal ilmunya yang sangat bermanfaat kepada penulis selama perkuliahan.
8. Hulayta Andrea Puspa, S.P., terimakasih telah menjadi seseorang yang spesial dalam hidup saya. Telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberi semangat dan doa.
9. Teman-teman seperjuangan penelitian gulma 2019 Ibrohim, S.P., Thaher, Achmad, Ersan, Dinasqi, Adis, Atmar, dan Mara serta khususnya Bapak Suyono dan Bapak Slamet yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
10. Teman-teman Agronomi dan Hortikultura Angkatan 2019 yang Bersama-sama berjuang meraih impian dan cita-cita.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Meskipun skripsi ini masih belum sempurna, penulis berharap dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Bandar Lampung, 27 Juli 2023

Unggul Susanto

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Landasan Teori	4
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung	8
2.2 Tanpa Olah Tanah	8
2.3 Pengendalian Gulma	9
2.4 Herbisida Parakuat Diklorida	10
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan penelitian	13
3.4.1 Persiapan Lahan dan Aplikasi Herbisida	13
3.4.2 Penanaman	14
3.4.3 Pemupukan	14
3.4.4 Pemeliharaan	15
3.4.4.1 Pengairan	15
3.4.4.2 Penyiangan	15
3.5 Pengamatan Gulma	15
3.5.1 Bobot Kering Gulma Total, Golongan, dan Dominan	15
3.5.2 Summed dominance ratio (SDR).....	16
3.5.3 Koefisien Komunitas (C).....	17
3.5.4 Kriteria Efikasi	18
3.6 Pengamatan Tanaman	18
3.6.1 Fitotoksisitas	18
3.6.2 Tinggi Tanaman	18

3.6.3 Panjang Tongkol	19
3.6.4 Diameter Tongkol	19
3.6.5 Bobot Jagung Pipilan	19
3.6.6 Bobot Seratus Butir	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Gulma Sebelum Aplikasi Herbisida Parakuat Diklorida	20
4.2 Bobot Kering Gulma Total	21
4.3 Bobot Kering Gulma Golongan Daun Lebar, Rumpuk, dan Teki....	22
4.3.1 Bobot kering gulma golongan daun lebar.....	22
4.3.2 Bobot kering gulma golongan rumput.....	23
4.3.3 Bobot kering gulma golongan teki	24
4.4 Bobot Kering Gulma Dominan	25
4.4.1 Bobot kering gulma dominan <i>Richardia brasiliensis</i>	25
4.4.2 Bobot kering gulma dominan <i>Synedrella nodiflora</i>	26
4.4.3 Bobot kering gulma dominan <i>Digitaria ciliaris</i>	26
4.4.4 Bobot kering gulma dominan <i>Cyperus kyllingia</i>	27
4.5 Jenis dan Tingkat Dominansi Gulma	28
4.6 Perubahan Komposisi Gulma	31
4.7 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung	32
4.7.1 Fitotoksisitas Tanaman Jagung.....	32
4.7.2 Tinggi Tanaman Jagung	32
4.7.3 Panjang dan Diameter Tongkol Jagung.....	33
4.7.4 Bobot 100 Butir dan Bobot Jagung Kering Pipilan.....	34
4.8 Rekomendasi	35
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis perlakuan herbisida Parakuat diklorida 276 g/l untuk persiapan lahan jagung TOT.....	13
2. Tingkat dominansi gulma saat aplikasi parakuat diklorida.....	21
3. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma total.....	22
4. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma golongan daun lebar.....	23
5. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma golongan rumput.....	24
6. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma golongan teki.....	24
7. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma dominan <i>Richardia brasiliensis</i>	25
8. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma dominan <i>Synedrella nodiflora</i>	26
9. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma dominan <i>Digitaria ciliaris</i>	27
10. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap pertumbuhan gulma dominan <i>Cyperus kyllingia</i>	28
11. Jenis dan tingkat dominansi gulma pada 3 MST akibat aplikasi herbisida parakuat diklorida.....	29
12. Jenis dan tingkat dominansi gulma pada 6 MST akibat aplikasi herbisida parakuat diklorida.....	30

13. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap komposisi gulma.....	32
14. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap tinggi tanaman jagung.....	33
15. Pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap panjang dan diameter tongkol jagung.....	34
16. Bobot 100 butir, bobot jagung kering pipilan/6m ² dan bobot jagung kering pipilan/ha.....	34
17. Deskripsi Jagung Pioner P ²⁷ Gajah	40
18. Bobot kering gulma total pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	41
19. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma total pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	41
20. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma total pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	41
21. Analisis ragam bobot kering gulma total pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	42
22. Bobot kering gulma total pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	42
23. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma total pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	42
24. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma total pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	43
25. Analisis ragam bobot kering gulma total pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	43
26. Bobot kering gulma golongan daun lebar pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	43
27. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma golongan daun lebar pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	44
28. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan daun lebar pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	44
29. Analisis ragam bobot kering gulma golongan daun lebar pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	44

30. Bobot kering gulma golongan daun lebar pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	45
31. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma golongan daun lebar pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	45
32. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan daun lebar pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	45
33. Analisis ragam bobot kering gulma golongan daun lebar pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	46
34. Bobot kering gulma golongan rumput pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	46
35. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma golongan rumput pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	46
36. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan rumput pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	47
37. Analisis ragam bobot kering gulma golongan rumput pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	47
38. Bobot kering gulma golongan rumput pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	47
39. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma golongan rumput pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	48
40. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan rumput 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	48
41. Analisis ragam bobot kering gulma golongan rumput pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	48
42. Bobot kering gulma golongan teki pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	49
43. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma golongan teki pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	49
44. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan teki pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	49
45. Analisis ragam bobot kering gulma golongan teki pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	50

46. Bobot kering gulma golongan teki pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	50
47. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma golongan teki pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	50
48. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma golongan teki pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	51
49. Analisis ragam bobot kering gulma golongan teki pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	51
50. Bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	51
51. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	52
52. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 3 MST perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	52
53. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	52
54. Bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	53
55. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	53
56. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	53
57. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	54
58. Bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	54
59. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	54
60. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	55
61. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	55

62. Bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	55
63. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	56
64. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	56
65. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Synedrella nodiflora</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	56
66. Bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	57
67. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	57
68. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	57
69. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	58
70. Bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	58
71. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	58
72. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	59
73. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Digitaria ciliaris</i> 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	59
74. Bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	59
75. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	60
76. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	60
77. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	60

78. Bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	61
79. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	61
80. Uji homogenitas ragam bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	61
81. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Cyperus kyllingia</i> pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	62
82. Tinggi tanaman jagung pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	62
83. Uji homogenitas ragam tinggi tanaman jagung pada 3 MST akibat herbisida parakuat diklorida.....	62
84. Analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 3 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	63
85. Tinggi tanaman jagung pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	63
86. Uji homogenitas ragam tinggi tanaman jagung pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	63
87. Analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 6 MST akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	64
88. Panjang tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	64
89. Uji homogenitas ragam panjang tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	64
90. Analisis ragam Panjang tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	65
91. Bobot 100 butir jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	65
92. Uji homogenitas ragam 100 butir jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	65
93. Analisis ragam 100 butir jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	66

94. Diameter tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	66
95. Uji homogenitas ragam diameter tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	66
96. Analisis ragam diameter tongkol jagung akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	67
97. Bobot jagung kering pipilan kg/6m ² akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	67
98. Uji homogenitas ragam bobot jagung kering pipilan kg/6m ² akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	67
99. Analisis ragam bobot jagung kering pipilan kg/6m ² akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida	68
100. Bobot jagung kering pipilan t/ha akibat perlakuan herbisida parakuat Diklorida.....	68
101. Uji homogenitas ragam bobot jagung kering pipilan t/ha akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida.....	68
102. Analisis ragam bobot jagung kering pipilan ton/ha akibat perlakuan herbisida parakuat diklorida	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Parakuat Diklorida (Tomlin, 2010)	11
2. Tata letak percobaan parakuat diklorida untuk persiapan lahan jagung TOT.....	14
3. Denah satuan petak perlakuan pengambilan gulma.....	16

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan tanaman pangan alternatif setelah tanaman padi yang sudah lama menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia, sehingga pemerintah melakukan upaya untuk mengontrol ketersediaan pangan. Upaya yang dilakukan pemerintah untuk memenuhi pangan tersebut salah satunya melalui pengembangan lumbung pangan (*food estate*) yang dikelola dengan model bisnis koperasi petani. Pengembangan kawasan untuk lumbung pangan dilakukan secara terintegrasi dan terdiri dari berbagai komoditas, seperti tanaman pangan, hortikultura, perkebunan maupun kegiatan peternakan pada suatu areal dalam skala luas dengan menerapkan penggunaan teknologi pertanian modern (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2020).

Pengolahan tanah pada lahan jagung biasanya dilakukan secara konvensional yaitu pada persiapan lahan, pembajakan tanah dua kali, kemudian penanaman. Sistem ini memerlukan tenaga kerja dan upah yang tinggi, sehingga pengeluaran yang dikeluarkan petani akan bertambah (Kurniadie dkk., 2022). Selain sistem olah tanah sempurna, terdapat sistem alternatif Tanpa Olah Tanah (TOT). Sistem ini memberikan banyak keuntungan bagi tanah antara lain menghindari erosi, mempertahankan kelembaban tanah dan mengurangi penguapan sehingga tanah tidak keras, selain itu serasah juga dapat menambah bahan organik bagi tanah. Hal ini dapat membantu tanah untuk beristirahat dan mengembalikan kualitas tanah. Salah satu keunggulan tanpa olah tanah adalah pengembalian bahan organik tanah dengan pemberian mulsa. Bahan organik tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah (Utomo, 2012).

Dalam melakukan budidaya jagung pengolahan tanah menjadi hal yang harus diperhatikan. Permasalahan yang dihadapi pada penggunaan sistem TOT adalah dalam mengendalikan gulma pada persiapan lahan. Keberadaan gulma pada areal produksi pertanian dapat menimbulkan kerugian hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. Penurunan hasil tanaman akibat keberadaan gulma disebabkan oleh adanya kompetisi antara gulma dan tanaman dalam memperoleh air, cahaya, unsur hara dan ruang tumbuh serta berpotensi menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman. Gulma merupakan salah satu faktor penghambat produksi tanaman yaitu hilangnya hasil produksi hampir setara dengan resiko serangan serangga hama dan patogen penyakit. Pengendalian gulma yang tepat merupakan salah satu faktor penentu tercapainya tingkat produksi yang tinggi. Beberapa metode pengendalian gulma yang dapat dilakukan adalah pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida dan secara mekanis dengan penyiangan manual (Sembodo, 2010).

Umiyati dkk. (2018) menyatakan bahwa pengendalian gulma perlu untuk dilakukan. Seiring perkembangan teknologi teknik pengendalian gulma tidak hanya menggunakan tenaga manual namun telah berkembang menggunakan pengendalian kimia dan mekanis. Beberapa teknik pengendalian yang ada memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing namun pengendalian gulma secara kimia lebih sering digunakan. Herbisida yang bisa digunakan untuk mengendalikan gulma di lahan budidaya jagung yaitu parakuat diklorida.

Parakuat diklorida adalah herbisida yang bersifat kontak. Penetrasi parakuat diklorida terjadi melalui daun dan tidak aktif apabila sudah jatuh ke tanah. Keefektifan pemberian herbisida ditentukan oleh penggunaan dosisnya. Dosis herbisida yang tepat dapat mematikan gulma sasaran, tetapi jika dosisnya terlalu tinggi akan merusak tanaman budidaya (Sembodo, 2010).

Menurut Mukhtar (2004) herbisida parakuat diklorida merupakan herbisida yang bersifat kontak dan jika molekul herbisida ini terkena sinar matahari setelah berpenetrasi ke dalam daun atau bagian lain yang hijau maka molekul herbisida

ini akan bereaksi menghasilkan molekul hidrogen peroksida. Parakuat diklorida bekerja dalam sistem membran fotosintesis yang disebut Fotosistem I, yang menghasilkan elektron bebas untuk menjalankan proses fotosintesis. Penggunaan herbisida secara terus-menerus dalam pengendalian gulma secara kimiawi yang efektif pada gulma membuat perbedaan komposisi jenis gulma pada lahan budidaya. Faktor lainnya penyebab perbedaan komposisi jenis gulma adalah pengelolaan air, pemupukan, perubahan dalam tanaman pokok, varietas, dan sistem penanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Berapakah dosis herbisida parakuat diklorida yang efektif dalam mengendalikan gulma pada budidaya jagung tanpa olah tanah (TOT)?
2. Apakah terjadi perubahan komposisi gulma pada pertanaman jagung tanpa olah tanah (TOT) setelah aplikasi herbisida parakuat diklorida?
3. Apakah herbisida parakuat diklorida mempengaruhi fitotoksisitas, pertumbuhan dan hasil pertanaman jagung tanpa olah tanah (TOT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dosis herbisida parakuat diklorida yang efektif dalam mengendalikan gulma pada budidaya jagung tanpa olah tanah (TOT).
2. Mengetahui perubahan komposisi gulma pada pertanaman jagung tanpa olah tanah (TOT) setelah aplikasi herbisida parakuat diklorida.
3. Mengetahui pengaruh herbisida parakuat diklorida terhadap fitotoksisitas, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung tanpa olah tanah (TOT).

1.4 Landasan Teori

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang digunakan sebagai bahan pangan dan strategis untuk ditanam diberbagai daerah. Jagung sendiri mengandung komponen pangan fungsional seperti serat pangan yang dibutuhkan tubuh, isoflavon, asam lemak esensial, mineral Fe, komposisi asam amino esensial, dan lainnya (Suarni, 2009). Selain itu, jagung memiliki manfaat yang cukup banyak, antara lain sebagai bahan pangan, bahan pakan ternak, dan bahan baku industri olahan. Kebutuhan jagung di Indonesia cukup tinggi seiring dengan penambahan penduduk dan perkembangan kebutuhan jagung untuk memenuhi industri pakan.

Adanya persaingan antara gulma dan tanaman jagung, pengolahan tanah, benih yang digunakan, pengendalian hama penyakit dan pengendalian gulma sangat menentukan keberhasilan produksi jagung. Gulma pada lahan budidaya jagung perlu dikendalikan, karena pengendalian merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengendalian gulma pada tanaman jagung dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti cara preventif, biologi, kimia, mekanik, dan kultur teknis. Pengendalian gulma secara kimia oleh petani dengan menggunakan herbisida cenderung terus ditingkatkan karena pengendalian secara kimia dianggap lebih mudah dan waktu yang dibutuhkan lebih efisien (Dahlianah, 2019).

Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) berkaitan erat dengan pengendalian gulma. Untuk mengendalikan gulma pada sistem TOT yaitu menggunakan herbisida, salah satu herbisida yang dapat digunakan untuk lahan jagung TOT yaitu herbisida berbahan aktif parakuat diklorida. Parakuat diklorida ini bersifat non selektif dan kontak. Herbisida kontak akan mengakibatkan efek seperti terbakar yang langsung terlihat apalagi menggunakan dosis tinggi, maka dari itu dosis yang digunakan harus tepat agar tidak meracuni tanaman namun dapat mengendalikan gulma secara efektif dan tepat (Umiyati, 2019).

Hasil penelitian Murti dkk. (2016) menunjukkan bahwa herbisida parakuat diklorida dengan dosis 414 - 966 g/ha mampu menekan pertumbuhan gulma total di budidaya ubi kayu sampai 8 minggu setelah aplikasi (MSA) serta mampu mengendalikan gulma golongan daun lebar *Ipomoea triloba* dan *Richardia brasiliensis* hingga 8 MSA serta aplikasi herbisida parakuat diklorida pada lahan tidak menekan pertumbuhan ubi kayu karena mampu mengendalikan gulma sehingga memberikan kesempatan pada tanaman untuk tumbuh lebih baik.

1.5 Kerangka Pemikiran

Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan penting kedua setelah tanaman padi di Indonesia. Jagung cukup diminati masyarakat Indonesia bukan hanya untuk pangan namun juga digunakan untuk pakan ternak, industri dan lainnya. Dalam memenuhi permintaan jagung yang cukup banyak perlu dilakukan budidaya yang efektif dan efisien. Sistem pengolahan tanpa olah tanah bisa menjadi alternatif dimana sistem ini dinilai lebih efisien dilakukan karena dapat mengurangi biaya, waktu dan tenaga. Selain lebih efisien sistem pengolahan tanpa olah tanah juga dapat menjaga tanah agar tidak terjadi erosi, sehingga terjadi perbaikan kualitas tanah, maka akan berakibat pada peningkatan produktivitas lahan dan kesuburan tanah. Sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman mudah tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman (Saputra dkk. 2019).

Sistem pengolahan lahan alternatif yaitu sistem tanpa olah tanah berkaitan erat dengan penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma yang tumbuh pada lahan sehingga memudahkan dalam penanaman benih jagung dan tanaman jagung tidak terganggu pertumbuhannya oleh gulma. Gulma menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil pada tanaman jagung karena bersaing untuk memperebutkan hara, air, cahaya matahari dan lainnya. Maka dari itu gulma perlu untuk dikendalikan agar produksi jagung bisa tinggi. Herbisida yang biasa digunakan dalam mengendalikan gulma pada lahan yang menggunakan sistem TOT yaitu herbisida parakuat diklorida dimana herbisida ini bersifat kontak dan biasa diaplikasikan pada gulma purna tumbuh.

Aplikasi herbisida di lahan menyebabkan perubahan komposisi jenis gulma selaras dengan penelitian Gangga dkk. (2020) yang menyatakan bahwa perubahan komposisi gulma akibat aplikasi herbisida parakuat diklorida ditunjukkan oleh jumlah jenis gulma yang berbeda pada setiap perlakuan yang dibandingkan dengan kontrol. Menurut Apriadi dkk. (2013) penyebab terjadinya perubahan komunitas gulma yaitu adanya perbedaan respon jenis gulma terhadap herbisida serta kecepatan pertumbuhan gulma yang memungkinkan tumbuhnya spesies-spesies gulma yang sebelumnya tertekan.

Aplikasi herbisida parakuat diklorida banyak digunakan pada lahan tanpa olah tanah dan herbisida ini berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma dan tidak berpengaruh terhadap tanaman. Menurut Hafsa dkk. (2019) aplikasi herbisida parakuat diklorida pada lahan jagung dengan sistem TOT pada beberapa dosis yang diaplikasikan berpengaruh terhadap gulma yang tumbuh dan tidak berpengaruh terhadap tanaman jagung dengan perlakuan herbisida parakuat dengan dosis 3,60 g/ha efektif mengendalikan gulma. Sedangkan menurut Umiyati dkk. (2018) pengendalian gulma menggunakan herbisida parakuat diklorida pada perkebunan tebu dengan dosis 414-828g/ha mampu menekan pertumbuhan gulma di perkebunan tebu. Aplikasi herbisida parakuat diklorida 276 g/l dari dosis 414 - 828g/ha tidak mengakibatkan keracunan pada tebu.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut:

1. Herbisida parakuat diklorida pada dosis 414 – 828 g/ha mampu mengendalikan gulma pada budidaya jagung tanpa olah tanah (TOT).
2. Herbisida parakuat diklorida menyebabkan perubahan komposisi gulma pada lahan jagung tanpa olah tanah (TOT).
3. Herbisida parakuat diklorida tidak menyebabkan fitotoksisitas dan tidak mempengaruhi pertumbuhan serta hasil jagung pada tanaman jagung tanpa olah tanah (TOT).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays*) memiliki klasifikasi dan morfologi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae (Graminae)
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays saccharate</i> (Purwono dan Hartono, 2005).

Jagung merupakan tanaman yang memiliki tiga tipe akar, yaitu akar udara, akar adventif, dan akar seminal. Akar udara merupakan akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah. Akar adventif tumbuh dari buku yang paling bawah yaitu sekitar 4 cm di bawah permukaan tanah, akar adventif juga sering disebut akar tunjang. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Varietas, kesuburan tanah, dan keadaan air tanah menentukan perkembangan akar jagung (Purwono dan Hartono, 2005).

Batang jagung berbentuk silinder, tidak bercabang dan terdapat beberapa ruas dan buku. Ruas jagung terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku. Pada buku ruas jagung akan muncul tunas yang nantinya menjadi tongkol. Batang jagung memiliki tinggi umumnya berkisar 60 - 300 cm tergantung varietas dan tempat penanaman (Purwono dan Hartono, 2005). Daun jagung termasuk daun sempurna yang memiliki bentuk memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Terdapat

ligula antara pelepah dan helai daun. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (*monoecious*). Bunga jantan tumbuh di bagian pucuk tanaman, berupa karangan bunga (*inflorescence*). Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun pada tongkol (Purwono dan Hartono, 2005).

2.2 Tanpa Olah Tanah

Sistem olah tanah dibedakan menjadi 2 yaitu olah tanah intensif (OTI) dan olah tanah konservasi (OTK). Olah tanah intensif dilakukan dengan mengolah dan mengubah tempat pertanaman dengan menggunakan alat-alat pertanian sehingga didapatkan susunan tanah yang baik dari segi struktur dan porositas tanahnya. Berbeda dengan sistem olah tanah intensif, sistem olah tanah konservasi merupakan sistem olah tanah dengan memperhatikan konservasi tanah dan air namun bisa ditumbuhi tanaman yang dapat berproduksi secara optimal. Salah satu jenis sistem olah tanah ini yaitu tanpa olah tanah, menurut Utomo (2012) sistem tanpa olah tanah dilakukan dengan tanah tidak diolah sama sekali kecuali membuat lubang tanam untuk meletakkan benih. Gulma yang tumbuh dikendalikan dengan herbisida dan gulma yang mati akan menjadi mulsa dimana mulsa ini membantu menjaga kelembaban tanah dan akan menjadi penambahan bahan organik ditanah.

Terdapat banyak lahan kering yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan pertanian berkelanjutan namun dibutuhkan sistem budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan menekan laju degradasi tanah. Sistem tanpa olah tanah (TOT) dapat digunakan sebagai alternatif dalam meningkatkan produktivitas tanah. Prinsip dari sistem TOT yaitu mengembalikan mulsa sisa tanaman sebelumnya, mulsa tersebut akan menjadi prekursor bahan organik tanah yang pada akhirnya akan berpengaruh pada transformasi hara dalam tanah, sehingga mampu memugar kualitas tanah in situ terutama dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Utomo, 2012).

Sistem tanpa olah tanah merupakan salah satu bagian dari olah tanah konservasi (OTK) yang biasa digabungkan dengan pengaplikasian herbisida pada dosis yang tepat untuk mengendalikan gulma awal dan sisa tanaman sebelumnya.

Penggunaan sistem TOT yang digabungkan dengan herbisida bertujuan untuk penyiapan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal dengan memperhatikan keseimbangan ekologi lingkungan terutama air dan tanah (Wahyudin dkk., 2018).

Sistem tanpa olah tanah yang berhasil membutuhkan beberapa cara pengendalian gulma yang baik. Pengendalian gulma pada sistem TOT ini sering dilakukan dengan cara penggunaan spesies tanaman penutup yang disesuaikan dan agresif, pertimbangan rotasi tanaman, penghentian tanaman penutup dan penggunaan herbisida yang tepat (Hendrik, 2022).

Teknik pengolahan tanpa olah tanah memiliki banyak manfaat bagi tanah seperti menjaga dari erosi yang mengakibatkan kehilangan top soil, mengurangi penguapan sehingga tanah tidak keras dan mempertahankan kelembaban tanah. Sistem ini secara tidak langsung membantu tanah untuk beristirahat dan memulihkan kualitas tanah itu sendiri. Salah satu keunggulan tanpa olah tanah lainnya adalah pengembalian bahan organik tanah dengan pemberian mulsa organik dimana bahan organik tanah memiliki peranan dalam memperbaiki sifat-sifat tanah (Utomo, 2012).

2.3 Pengendalian Gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang keberadaannya merugikan bagi manusia (Sembodo, 2010). Gulma memiliki daya rusak yang sangat tinggi terhadap tanaman budidaya karena sifat-sifatnya yang unggul, diantaranya penguasaan areal yang baik, bijinya mengalami dormansi, daya adaptasinya sangat tinggi, dan penyebarannya yang luas. Pada lahan budidaya jagung terdapat beberapa gulma penting yang tumbuh. Menurut Harahap (2019) gulma dominan yang ada pada lahan pertanaman jagung adalah *Ageratum conyzoides*, *Imperata cylindrica*,

Cleome rutidosperma, *Synedrella nodiflora*, *Cyperus esculentus*, *Ipomea triloba*, *Borreria alata*. Keragaman gulma ini menyebabkan keberadaannya menjadi ancaman yang perlu dikendalikan secepat mungkin.

Gulma pada lahan budidaya jagung TOT biasanya dikendalikan menggunakan herbisida. Herbisida diaplikasikan sebelum tanaman jagung ditanam, hal ini bertujuan untuk mengendalikan gulma di lahan budidaya agar pertumbuhan tanamannya maksimal. Setelah jagung tumbuh, gulma juga masih perlu dikendalikan, biasanya menggunakan, alat mekanis, penyiangan manual, dan penyemprotan herbisida (Fadhly dan Tabri, 2011).

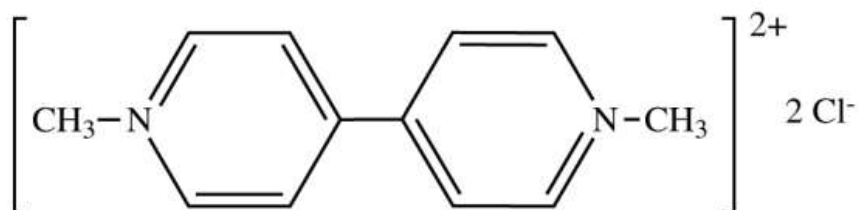
2.4 Herbisida Parakuat Diklorida

Parakuat diklorida adalah herbisida yang bersifat kontak. Penetrasi parakuat diklorida terjadi melalui daun. Keefektifan pemberian herbisida ditentukan oleh penggunaan dosisnya. Dosis herbisida yang tepat dapat mematikan gulma sasaran, tetapi jika dosisnya terlalu tinggi akan merusak tanaman budidaya (Sembodo, 2010). Menurut Adnan dkk. (2012) herbisida parakuat diklorida memiliki daya kerja yang cepat dan menyebabkan proses fotosintesis terhambat serta membran sel dan seluruh organ gulma mengalami kerusakan sehingga gulma akan terlihat terbakar dan mengalami klorosis yang membuat gulma akan mengalami kematian.

Herbisida parakuat diklorida memiliki daya kerja yang cepat dimana herbisida ini menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis dan rusaknya membran sel dan seluruh organ sehingga gulma mengalami klorosis dan terlihat terbakar yang kemudian gulma mengalami kematian. Vencill dkk. (2012) menyatakan bahwa lipid hidroperoksida yang merupakan cara kerja herbisida parakuat diklorida akan menghancurkan membran sel yang menyebabkan pecahnya sitoplasma menjadi bagian-bagian interseluler yang membuat daun menjadi layu dan menguning dengan cepat.

Tingkat keracunan pada gulma dan tanaman dipengaruhi oleh jenis herbisida yang diaplikasikan. Parakuat diklorida merupakan herbisida kontak yang tidak membuat persistensi pada tanah, setelah menyentuh tanah herbisida parakuat diklorida keadaanya sudah tidak aktif lagi bagi tanaman dan gulma. Menurut penelitian Umiyati dkk. (2018) semua perlakuan dosis herbisida tidak menimbulkan keracunan pada tanaman tebu, hal ini terlihat adanya tunas dan daun baru tanaman yang terbentuk tidak terjadi keracunan, sehingga akan berdampak baik terhadap hasil yang diperoleh.

Salah satu herbisida kontak yang diplikasikan pasca tumbuh adalah parakuat diklorida. Parakuat diklorida memiliki rumus molekul $C^{12}H^{14}C^{12}N^2$ dan rumus bangun pada Gambar 1. Parakuat diklorida termasuk kedalam golongan bipyridinium dengan nama kimia 1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium ion yang efektif dan nonselektif untuk mengendalikan gulma (Tomlin, 2010).



Gambar 1. Rumus Parakuat Diklorida (Tomlin, 2010)

Letal Dosis (LD) 50 oral akut parakuat diklorida yang diuji pada tikus 157 mg/kg, pada marmut 22-42 mg/kg, pada anjing 25-50 mg/kg, pada kucing 40-50 mg/kg, pada sapi 50-75 mg/kg, dan pada domba 50-75 mg/kg. Dosis mematikan untuk manusia 30 mg/kg. Parakuat diklorida pada lingkungan menyebabkan terjadinya degradasi fitokimia. Parakuat diklorida merupakan herbisida berspektrum luas digunakan untuk mengendalikan gulam berdaun lebar, rumput, juga dapat digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan terbuka seperti pada, tanaman tebu, kedelai, dan bunga matahari. Parakuat diklorida diikat cepat dan kuat oleh liat dengan kapasitas adsorpsi bervariasi dari 2000-3000 mg/kg tanah (Tomlin, 2010).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan September sampai dengan Desember 2022 di Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Penelitian menggunakan bahan benih jagung Varietas Pioneer P27 Gajah, herbisida parakuat diklorida 276 g/l, air, kantong plastik, kantong kertas, pupuk Urea, dan pPhonska. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Knapsack sprayer*, nozel T-jet berwarna merah, gelas *beaker*, gelas ukur, timbangan digital, oven, kuadran, jangka sorong, dan *moisture meter*.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan petak percobaan (Tabel 1). Luas satuan petak percobaan berukuran 4 m x 7 m dengan menggunakan jarak tanam jagung 70 cm x 40 cm dan jarak antarsatuan petak 50 cm. Homogenitas data hasil penelitian diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi analisis data terpenuhi maka data akan dianalisis dengan sidik ragam dan uji perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Tabel 1. Dosis perlakuan herbisida Parakuat diklorida 276 g/l untuk persiapan lahan jagung TOT

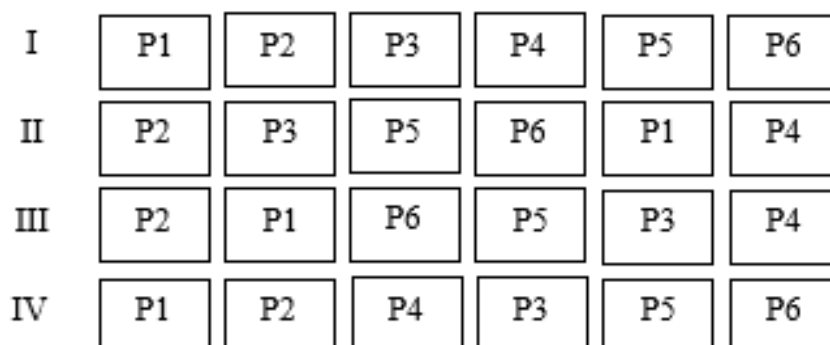
No	Perlakuan	Dosis Bahan Aktif (g/ha)	Dosis Formulasi (l/ha)
1	TOT + Parakuat Diklorida 276 g/l	414	1,50
2	TOT + Parakuat Diklorida 276 g/l	552	2,00
3	TOT + Parakuat Diklorida 276 g/l	690	2,50
4	TOT + Parakuat Diklorida 276 g/l	828	3,00
5	TOT + Penyiangan besik	-	-
6	Kontrol OTS	-	-

Keterangan: TOT = Tanpa Olah Tanah; OTS = Olah Tanah Sempurna

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan dan Aplikasi Herbisida

Pada persiapan lahan jagung TOT ini dilakukan penentuan tata letak pada setiap perlakuan (Gambar 2).



Gambar 2. Tata letak percobaan parakuat diklorida untuk persiapan lahan jagung TOT

Keterangan :

I, II, III, IV : Ulangan

P1 : TOT + Parakuat Diklorida dosis 414 g/ha

P2 : TOT + Parakuat Diklorida dosis 552 g/ha

P3 : TOT + Parakuat Diklorida dosis 690 g/ha

P4 : TOT + Parakuat Diklorida dosis 828 g/ha

P5 : TOT + Penyiangan besik

P6 : Kontrol OTS (Olah Tanah Sempurna)

Penyiapan lahan jagung pada perlakuan TOT dengan aplikasi herbisida parakuat diklorida tidak dilakukan pengolahan tanah, sedangkan pada perlakuan TOT + penyiangan dibesik dilakukan pengendalian gulma sebelum tanam dengan cara dibesik, dan pada perlakuan OTS pengolahan tanah dilakukan dengan cara tanah digemburkan secara sempurna menggunakan cangkul. Herbisida diaplikasikan pada petak percobaan 1- 4 yang diaplikasikan 1 kali pada 7 hari sebelum tanam. Herbisida uji merupakan herbisida kontak purna tumbuh. Aplikasi herbisida dilakukan menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*) dengan nosel T-jet berwarna merah lebar bidang semprot 2 m. Aplikasi herbisida dilakukan pada pagi hari dengan cuaca yang cerah. Sebelum aplikasi herbisida dilakukan kalibrasi didapat volume semprot yang digunakan adalah:

$$\text{Volume semprot} = \frac{10000 \text{ m}^2}{28 \text{ m}^2} \times 1,3 \text{ l} = 464 \text{ l/ha.}$$

3.4.2 Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan pada 1 MSA (Minggu Setelah Aplikasi). Sebelum dilakukan penanaman, serasah gulma terkendali yang diaplikasikan herbisida maupun petak dibesik dan OTS diletakan diantara lubang tanam sebagai mulsa alami. Penanaman dilakukan pada 24 petak dengan satuan petak berukuran luas 4 m x 7 m dan jarak antar satuan petak 50 cm. Penanaman dilakukan dengan sistem tugal dimana setiap lubang tanam diberi satu benih dengan jarak tanam 40 cm x 70 cm.

3.4.3 Pemupukan

Pemupukan pada tanaman jagung yang diberikan adalah Urea 200 kg/ha dan Phonska 300 kg/ha. Pemupukan dilakukan 3 kali yaitu pada umur 10 HST Urea 100 kg/ha dan Phonska 150 kg/ha, pemupukan kedua pada jagung berumur 30 HST sebanyak Urea 50 Kg/ha dan Phonska 100 kg/ha, dan pemupukan ketiga pada umur 45 HST sebanyak 50 kg/ha Urea dan Phonska 50 kg/ha. Pemupukan ini dilakukan dengan cara ditabur disetiap tanaman jagung.

3.4.4 Pemeliharaan

3.4.4.1 Pengairan

Pengairan dilakukan menggunakan air yang bersumber dari air hujan karena pada saat penelitian dilaksanakan adalah musim penghujan.

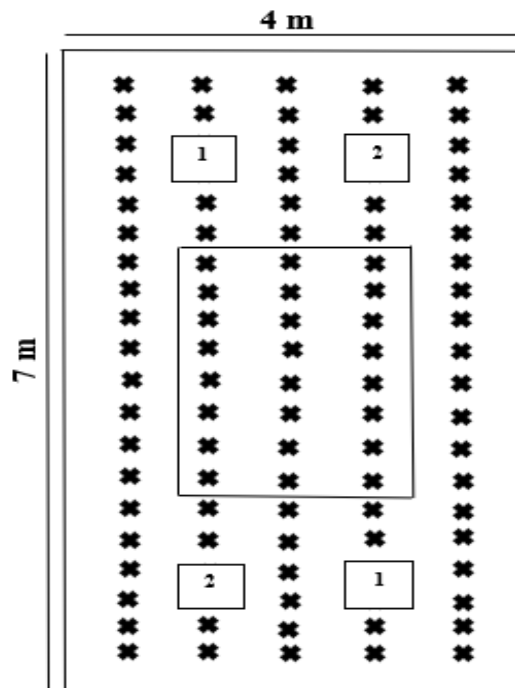
3.4.4.2 Penyiangan

Penyiangan pada perlakuan penyiangan dibesik dilakukan sebanyak 1 kali pada 1 minggu sebelum tanam atau pada saat aplikasi dan pada perlakuan OTS penyiangan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada umur tanaman jagung 3 MST dan 6 MST serta dilakukan penyiangan pada seluruh perlakuan pada 7 MST ketika pengamatan gulma sudah selesai dan gulma yang tumbuh sudah tidak terkendali sehingga diperlukan penyiangan supaya tidak mengganggu pertumbuhan tanaman jagung. Penyiangan dilakukan dengan cara dibabat sampai rata dengan permukaan tanah dan dilakukan pada masing-masing petak percobaan.

3.5 Pengamatan Gulma

3.5.1 Bobot Kering Gulma Total, Golongan, dan Dominan

Bobot kering gulma pada setiap perlakuan diamati sebanyak dua petak contoh menggunakan kuadran berukuran 0,5 m x 0,5 m (Gambar 3). Waktu pengambilan gulma dilakukan pada umur tanaman jagung 3 dan 6 MST dengan cara dipotong pada bagian pangkal batang bawahnya dan dipilah gulma sesuai jenisnya. Kemudian gulma dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 48 jam atau sudah mencapai bobot konstan dan ditimbang. Bobot kering gulma kemudian dianalisis secara statistika, dan dari data tersebut akan diperoleh kesimpulan mengenai keberhasilan herbisida. Herbisida parakuat diklorida dinyatakan efektif mengendalikan gulma total, golongan, dan dominan jika bobot kering gulma yang diberi perlakuan tersebut sama atau lebih rendah dibandingkan kontrol (OTS) serta lebih rendah dibanding TOT + Penyiangan dibesik.



Gambar 3. Denah satuan petak perlakuan pengambilan gulma

- 1 Gulma pada petak contoh diambil pada 3
- 2 Gulma pada petak contoh diambil pada 6
- Letak pengamatan fitotoksisitas, pertumbuhan, dan hasil

3.5.2 Summed dominance ratio (SDR)

Perhitungan nilai Summed Dominance Ratio (SDR) dilakukan setelah mendapat biomassa gulma total. Nilai SDR digunakan untuk menentukan urutan gulma dominan pada areal. Menurut Tjitrosoedirjo dkk. (1984) nilai SDR untuk masing-masing spesies gulma pada petak percobaan dicari dengan cara sebagai berikut:

- a. Dominansi Mutlak (DM)

Bobot kering spesies gulma tertentu dalam petak contoh

- b. Dominansi Nisbi (DN)

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

c. Frekuensi Mutlak (FM)

Jumlah kemunculan gulma tertentu pada setiap ulangan

d. Frekuensi Nisbi (FN)

$$\text{Frekuensi Nisbi} = \frac{\text{FM Spesies gulma tertentu}}{\text{total FM semua spesies gulma}} \times 100\%$$

e. Nilai Penting

Nilai penting = Dominan Nisbi (DN) + Frekuensi Nisbi (FN)

f. Summed Dominance Ratio (SDR)

$$\text{Summed Dominance Ratio} = \frac{\text{Nilai penting}}{\text{Jumlah peubah nisbi}} = \frac{N P}{2}$$

3.5.3 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 herbisida dengan petak perlakuan kontrol. Koefisien komunitas dihitung dengan rumus berdasarkan Tjitrosoedirdjo dkk. (1984):

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

Keterangan:

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.

3.5.4 Kriteria Efikasi

Efikasi merupakan pengaruh daya racun dari herbisida dalam mengendalikan gulma, herbisida akan dinyatakan efektif apabila bobot kering gulma pada semua perlakuan TOT + herbisida setara dengan Olah Tanah Sempurna (OTS) dan lebih ringan dibandingkan TOT + penyiangan dibesik serta mampu mengendalikan pertumbuhan gulma hingga 6 Minggu Setelah Tanam (MST).

3.6 Pengamatan Tanaman

3.6.1 Fitotoksisitas

Fitotoksisitas merupakan gejala yang menunjukkan tingkat keracunan pada tanaman setelah aplikasi herbisida. Tingkat keracunan dinilai secara visual terhadap populasi tanaman dalam petakan. Fitotoksisitas diamati pada 1, 2, dan 3 MST dengan skoring keracunan menurut Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012), sebagai berikut:

0 = tidak ada keracunan, 0 - 5 % bentuk daun atau warna daun, dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal;

1 = keracunan ringan, > 5% - 20% bentuk daun atau warna daun, dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal;

2 = keracunan sedang, > 20% - 50% bentuk daun atau warna daun, dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal;

3 = keracunan berat, > 50% - 75% bentuk daun atau warna daun, dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal;

4 = keracunan sangat berat, > 75% bentuk daun atau warna daun, dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal sampai tanaman mati

3.6.2 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang. Pengukuran dilakukan dalam satuan sentimeter (cm) terhadap 10 contoh tanaman

yang diambil perpetak secara acak pada umur 3 dan 6 MST dengan satuan sentimeter (cm).

3.6.3 Panjang Tongkol

Pengukuran panjang tongkol dilakukan setelah panen dengan mengukur Panjang tongkol jagung dari pangkal hingga ujung jagung. Pengukuran menggunakan penggaris menggunakan satuan sentimeter (cm) disetiap tongkol dari 10 sampel pada setiap petak percobaan.

3.6.4 Diameter Tongkol

Pengukuran diameter tongkol dilakukan setelah panen dengan mengukur diameter tongkol jagung. Pengukuran menggunakan jangka sorong dengan satuan (cm) disetiap tongkol dari 10 sampel pada setiap petak percobaan. Bagian diameter jagung yang diukur yaitu bagian pangkal, tengah, dan ujung lalu dirata-ratakan.

3.6.5 Bobot Jagung Pipilan

Pengamatan hasil pipilan jagung dilakukan pada petak perlakuan yang berada di tengah dengan ukuran 2 m x 3 m dengan satuan kg. Pengukuran ini dilakukan pada saat panen. Bobot jagung pipilan panen dikonversikan pada bobot jagung pipilan kadar air 14% dengan rumus:

$$KA\ 14\% = \frac{(100 - KA\ terukur)}{(100 - 14)} \times \text{bobot panen pipilan terukur}$$

3.6.6 Bobot Seratus Butir

Bobot seratus butir dilakukan dengan menimbang pipilan jagung pada setiap petak percobaan sebanyak 100 butir secara acak. Penimbangan bobot seratus butir dikonversi menjadi bobot 100 butir kadar air 14% dengan rumus:

$$KA\ 14\% = \frac{(100 - KA\ terukur)}{(100 - 14)} \times \text{bobot 100 butir}$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Herbisida parakuat diklorida pada dosis 552-828 g/ha efektif mengendalikan gulma total, gulma golongan daun lebar, teki, gulma dominan *Synedrella nodiflora*, dan *Cyperus kyllingia* pada 3 dan 6 MST, sedangkan dosis 414-828 g/ha efektif mengendalikan gulma golongan rumput, dominan *Richardia brasiliensis* dan *Digitaria ciliaris* pada 3 dan 6 MST.
2. Herbisida parakuat diklorida pada dosis 414 -828 g/ha dan olah tanah sempurna menyebabkan perubahan komposisi gulma pada 3 dan 6 MST.
3. Aplikasi herbisida parakuat diklorida pada dosis 414-828 g/ha untuk persiapan lahan tanaman jagung TOT (Tanpa Olah Tanah) tidak menyebabkan fitotoksisitas tanaman dan tidak menghambat pertumbuhan tanaman serta pada dosis 690-828 g/ha hasil jagung setara dengan perlakuan OTS (Olah Tanah Sempurna).

5.2 Saran

Penulis menyarankan dosis anjuran herbisida parakuat diklorida yang bisa digunakan untuk petani adalah 690 g/ha karena pada dosis tersebut herbisida parakuat diklorida sudah mampu mengendalikan gulma total, gulma golongan daun lebar, teki, rumput, dan gulma dominan *Synedrella nodiflora*, *Richardia brasiliensis*, *Digitaria ciliaris*, *Cyperus kyllingia* pada 3 dan 6 MST serta hasil bobot kering jagung pipilan memiliki hasil rata-rata yang setara dengan petak OTS.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A., Hasanuddin, H., dan Manfarizah, M. 2012. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*, 16(3): 135-145.
- Alhuda, S., dan Nugroho, A. 2017. Efikasi Herbisida Ametrin Dan Paraquat Dalam Mengendalikan Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Varietas Pertiwi 3. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6): 989-998.
- Apriadi, W., Sembodo, D. R. J., dan Susanto, H. 2013. Efikasi herbisida 2,4 D terhadap Gulma pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa.*). *J. Agrotek Tropika*. 10 (2):79-84.
- Dahlianah, I. 2019. Analisis Vegetasi Gulma di Pertanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Rakyat dan Hubungannya dengan Pengendalian Gulma di Desa Mangga Raya Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(1): 12-17.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2020. *Petunjuk teknis food estate berbasis koperasi petani*. Kabupaten Sumba Tengah. 26 hlm.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida*. Direktorat Sarana dan Prasarana Pertanian. Jakarta. 229 hlm.
- Fadhly, A. F. dan Tabri, F. 2011. *Pengendalian Gulma pada Pertanaman Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. 238 hlm.
- Gangga, P. S., Susanto, H., Hidayat, K. F., dan Pujisiswanto, H. 2020. Efikasi Herbisida Parakuat Diklorida terhadap Pertumbuhan Gulma dan Tanaman serta Hasil Kedelai (*Glycine max L. Merr*). *Agrotek Tropika*, 8(3): 575-583.
- Hafsah, S., Hasanuddin, H., dan Vonna. M. 2019. Respon Tanaman Jagung Terhadap Beberapa Metode Pengendalian Gulma Di Lahan Tanpa Olah Tanah. *Jurnal Agrista*, 23(1): 32-45.
- Harahap, F. S. 2019. Analisis Vegetasi Gulma di lahan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2): 216-221.

- Hendrik, E. 2022. Teknik Pertanian Konservasi Berdasarkan Pengolahan Tanpa Olah Tanah. *Buletin Ilmiah IMPAS*, 23(1): 85-94.
- Kamaluddin., Hano'e, E. M. Y., dan Pardosi, L. 2022. Analisis vegetasi gulma pada lahan tanaman jagung di kecamatan Insana Tengah kabupaten Timor Tengah Utara. *Journal Science of Biodiversity*, 3(1): 33–38.
- Kurniadie, D., Sumekar, Y., dan Bari, I. 2022. Pelatihan Penggunaan Pestisida yang Baik dan Berkelanjutan untuk Persiapan Tanam Jagung pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) Di Desa Nagrek Kendan, Kecamatan Nagrek, Kabupaten Bandung: Pelatihan Penggunaan Pestisida Yang Baik Dan Berkelanjutan Untuk Persiapan Tanam Jagung Pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) Di Desa Nagrek Kendan, Kecamatan Nagrek, Kabupaten Bandung. *Jurnal Kajian Budaya dan Humaniora*, 4(2): 171-175.
- Muktamar, Z. 2004. Adsorpsi dan desorpsi herbisida paraquat oleh bahan organik tanah. *J. Akta Agrosia 1(1): 1-8*.
- Murti, D.A., Sriyani, N., dan Utomo, S.D. 2016. Efikasi herbisida parakuat diklorida terhadap gulma umum pada tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz.*). *J. Agrotek Tropika 1(1):7-10*.
- Purwono dan Hartono, R. 2005. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta. 67 hlm.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hlm.
- Suarni. 2009. Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies). *Jurnal Litbang Pertanian 28(2): 63-71*.
- Sumekar, Y., Widayat, D., dan Aprillia, I. 2021. Efektivitas Herbisida Paraquat Diklorida 140 g/l Terhadap Penekanan Gulma, Pertumbuhan, Dan Hasil Jagung (*Zea mays L.*). *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 9(1). 49-57.
- Tjitrosoedirdjo, S., Utomo, I.H., dan Wiroatmodjo, J. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta. 210 hlm.
- Sidik, J. U., Sembodo. D. R. J., Evizal, R., dan Pujisiswanto, H. 2019. Efikasi herbisida parakuat untuk pengendalian gulma pada budidaya kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) tanaman belum menghasilkan. *Agrotek Tropika*, 8(2): 355-364.
- Umiyati, U. 2019. Respon pertumbuhan gulma dan hasil tanaman jagung terhadap herbisida 276 g/l pada sistem tanam TOT. *Agrotechnology Research Journal*, 3(1): 18-22.

- Umiyati, U., Widayat, D., dan Salarti, N. 2018. Efektifitas Herbisida Paraquat Diklorida 276 g/L sebagai Pengendali Gulma pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Agrosintesa Jurnal Ilmu Budidaya Pertanian*, 1(1): 37-44.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tomlin, C.D.S. 2010. *A World Compedium The Pesticide Manual*. Fifteenth ed. British Crop Protection Council. English. 1606 hlm
- Vencil, W. K., Nichols, R. L., Webster, T. M., Soteres, J. K., Mallory-Smith, C., Burgos, N. R., Johnson, W. G., dan McClelland, M. R. 2012. Herbicide Resistance: Toward an Understanding of Resistance Development and the Impact of Herbicide-Resistant Crop. *Journal Weed Science*. (60): 2-10.
- Wahyudin, A., Widayat, D., Wicaksono, F. Y., Irwan, A. W., dan Hafiz, A. 2018. Respons tanaman jagung (*Zea mays L.*) hibrida terhadap aplikasi paraquat pada lahan tanpa olah tanah (TOT). *Kultivasi*, 17(3): 738-743.
- Wahyudin, A., Ruminta, R., dan Nursaripah, S.A. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays L.*) toleran herbisida akibat pemberian berbagai dosis herbisida kalium glifosat. *Kultivasi*, 15(2): 86-91
- Yoga, S., Pujisiswanto, H., Utomo, M., dan Hidayat, K. F. 2019. Pertumbuhan Gulma dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Akibat Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Tahun ke-30 di Lahan Percobaan Polinela Bandar Lampung. *Journal of Tropical Upland Resources*, 1(1), 79-92.