

**EFIKASI HERBISIDA CAMPURAN NIKOSULFURON + ATRAZIN
TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA, PERTUMBUHAN TANAMAN
DAN HASIL PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.)**

(Skripsi)

Oleh

EKI VALEN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFIKASI HERBISIDA CAMPURAN NIKOSULFURON + ATRAZIN TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA, PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.)

Oleh

Eki Valen

Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui dosis herbisida nikosulfuron + atrazin yang efektif mengendalikan gulma pada budidaya jagung (*Zea mays* L.). (2) mengetahui fitotoksisitas herbisida nikosulfuron + atrazin pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). (3) mengetahui perubahan komposisi gulma setelah aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.). (4) mengetahui pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Natar, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Lampung pada bulan November 2017 hingga Februari 2018. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat ulangan dan enam perlakuan yaitu dosis herbisida nikosulfuron + atrazin (22,5 + 270) g/ha, (30 + 360) g/ha, (37,5 + 450) g/ha, (45 + 540) g/ha, penyiangan mekanis, dan kontrol. Homogenitas ragam data diuji dengan uji Barlett, additivitas data uji dengan uji tukey, dan perbedaan nilai tengah perlakuan uji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan (1) Herbisida campuran

nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha efektif mengendalikan gulma total, gulma daun lebar, *Richardia brasiliensis*, *Centrosema pubescens* pada 3 dan 6 MSA. Seluruh taraf dosis herbisida nikosulfuron + atrazin mampu mengendalikan gulma rumput dan gulma *Brachiaria mutica* pada pengamatan 6 MSA. Herbisida nikosulfuron + atrazin dosis (30 + 360) g/ha, (37,5 + 450) g/ha, dan (45 + 450) g/ha mampu mengendalikan gulma *Brachiaria mutica* pada pengamatan 3 MSA, kecuali dosis (22,5 + 270) g/ha tidak mampu mengendalikan gulma *Brachiaria mutica* pada 3 MSA. Namun pada pengamatan 3 dan 6 MSA gulma *Cynodon dactylon* tidak mampu dikendalikan. (2) Terjadi perubahan komposisi gulma pada pengamatan kontrol 3 dan 6 MSA didominasi gulma *Richardia brasiliensis*, setelah dilakukan aplikasi herbisida campuran nikosulfuron + atrazin pada seluruh perlakuan herbisida campuran nikosulfuron + atrazin didominasi oleh gulma *Cynodon dactylon*. Pada 6 MSA, pada perlakuan herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) dan (37,5 + 450) g/ha gulma yang dominan ialah gulma *Richardia brasiliensis* dan dosis (30 + 360) dan (45 + 450) g/ha didominasi gulma *Cynodon dactylon*. (3) Aplikasi herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha tidak meracuni tanaman jagung. (4) Aplikasi campuran herbisida nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha dan tidak mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kata kunci : gulma, herbisida, jagung, nikosulfuron + atrazin.

**EFIKASI HERBISIDA CAMPURAN NIKOSULFURON + ATRAZIN
TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA, PERTUMBUHAN
TANAMAN DAN HASIL PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Oleh

EKI VALEN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **EFIKASI HERBISIDA CAMPURAN
NIKOSULFURON + ATRAZIN TERHADAP
PERTUMBUHAN GULMA, PERTUMBUHAN
TANAMAN DAN HASIL PRODUKSI JAGUNG
(*Zea mays* L.)**

Nama Mahasiswa : **EKI VALEN**

NPM : 1414121083

Jurusan : Agroteknologi

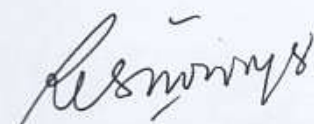
Fakultas : Pertanian

Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua



Ir. Dad R. J. Sembodo, M.S.
NIP 196204221986031001



Ir. Sunyoto, M.Agr.
NIP 195510301982111001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

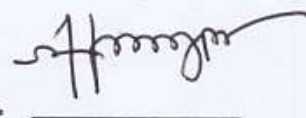
1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Dad R. J. Sembodo, M.S.



Sekretaris : Ir. Sunyoto, M.Agr.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 05 November 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan skripsi saya yang berjudul **"Efikasi Herbisida Campuran Nikosulfuron + Atrazin terhadap Pertumbuhan Gulma, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Produksi Jagung (*Zea mays L.*)"** 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.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terbukti merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 05 November 2019



nulis,

Lki Valen
NPM 1414121083

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, Bandar Lampung pada 18 Mei 1996, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Ramli dan Ibu Yosi. Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Karya Utama, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung pada tahun 2001 dan diselesaikan pada tahun 2002. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 3 Perumnas Way Kandis, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung dan diselesaikan pada tahun 2008. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 19, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2011, lalu melanjutkan pendidikan ke SMA Yadika Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2014.

Pada tahun 2014, penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (LS-MATA) sebagai anggota Bidang Kewirausahaan periode kepengurusan 2014 – 2015. Penulis juga pernah melakukan Praktik Umum di Unit Pelayanan Teknis Pangan dan Hortikultura, Kecamatan Sekincau, Lampung Barat. Selain itu penulis pernah menjadi Asisten Dosen praktikum Mata Kuliah Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma, Umbi dan Kacang, dan Produksi Tanaman Pangan.

Maka bertanyalah kepada orang-orang yang berpengetahuan jika kamu
tidak mengetahuinya
(QS. An Nahl: 43)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
bersama kesulitan itu ada kemudahan
(QS. Al-Insyirah : 5-6)

Jangan pernah untuk putus asa, karena dibalik kesulitan pasti ada
kemudahan
(Eki Valen, 2019)

Sebagai ungkapan terima kasih, syukur, kupersembahkan karya sederhanaku ini untuk orang-orang terkasihku :

Alm. Papa dan Mama tercinta, terima kasih untuk cinta dan kasih sayangnya yang telah tulus ikhlas membesarkan dan mendidikku dengan penuh kesabaran, dan senantiasa memberikan doanya untuk keberhasilanku.

Kedua kakakku, Eka Wijaya, S.kom dan Viki Fitria Damayanthi, A.md., yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan studiku.

Seluruh keluarga besarku dan teman-teman tercinta, terima kasih untuk semua dukungannya.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efikasi Herbisida Campuran Nikosulfuron + Atrazin terhadap Pertumbuhan Gulma, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.)”.

Penulis menyadari bahwa sulit untuk menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dikesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si, selaku Ketua Jurusan Agroteknologi
3. Bapak Ir. Dad R.J Sembodo, M.S., selaku pembimbing pertama atas bimbingan, saran, nasihat – nasihat, serta kesabaran dalam memberikan bimbingannya kepada penulis.
4. Bapak Ir. Sunyoto, M.Agr., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, saran, nasihat – nasihat, serta kesabaran dalam memberikan bimbingannya kepada penulis.
5. Bapak Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P., selaku pembahas atas segala masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini.

6. Bapak Ir. Muhamad Nurdin, M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas motivasi, nasihat,serta dukungannya kepada penulis sejak mahasiswa baru hingga menjadi manusia yang InshaAllah berguna bagi sesama.
7. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak A. Ramli Effendi S.Sos., dan Ibu Yosi Korlina dan Kakakku tersayang, Eka Wijaya S.Kom., dan Viki Fitria Damayanthi A.md., doa dan dukungan dalam bentuk motivasi, bantuannya baik secara moril maupun materil yang diberikan selama ini.
8. Teman indra cahyadi selama mejalani penelitian bersama, Dhanu Evantam,Khusni Ekky, Adi Prayoga, Alif Kurniawan, Jatmiko Umar, Irvan Saputra, Raditya Gremaldi, Mba Endah Kusumayuni, Mba Nana, mas Yono, dan Mas Khoiri atas perjuangan serta kerjasamanya hingga skripsi ini terselesaikan.
9. Teman, kakak, dan adik – adik atas proses pembelajaran selama di Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian Universitas Lampung (LS-MATA) mulai dari periode 2015 hingga 2016.
10. Teman - teman I Gede Suwarta Jiwa, Dion Auguta, Handoko, Dhanu Evantam, Dwiki Yayan, Khusni Ekky, Irvan Saputra, Erik Suwandana, Erwin Faizal, M. Afriansyah, atas banyak hal berwarna yang kalian berikan selama kuliah di Universitas Lampung, serta teman-teman Agroteknologi 2014 atas doa, dukungan serta kebersamaan kepada penulis.
11. Terima kasih untuk Hawatri Cyntia Putri untuk selama ini yang sudah memberikan semangat untuk penulis dalam mengerjakan skripsi.
12. Terima kasih untuk rekan-rekan (GSC) yang telah membagikan pengalamannya selama ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Bandar Lampung,

Eki Valen

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xviii
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	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Tanaman Jagung	12
2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung.....	13
2.1.1.1 Iklim.....	13
2.1.1.2 Tanah.....	13
2.1.1.3 Ketinggian Tempat.....	13
2.2 Pengendalian Gulma pada Budidaya Tanaman Jagung	14
2.2.1 Gulma.....	14
2.2.2 Pengendalian Gulma pada Tanaman Jagung	15
2.2.3 Atrazin.....	16
2.2.4 Nikosulfuron	17
III. BAHAN DAN METODE	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20

3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Penentuan Petak Perlakuan	21
3.4.2 Penanaman	22
3.4.3 Aplikasi Herbisida Campuran Nikosulfuron + Atrazin dan Penyiangan Mekanis	22
3.4.4 Pengambilan Sampel Gulma	23
3.5 Pengamatan	24
3.5.1 Pengamatan Gulma	24
3.5.2 Tanaman Jagung	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Efikasi Herbisida Nikosulfuron + Atrazin terhadap Gulma Total	29
4.2 Efikasi Herbisida Nikosulfuron + Atrazin terhadap Gulma Pergolongan	30
4.2.1 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma golongan daun lebar	30
4.2.2 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma golongan rumput	32
4.3 Efikasi Herbisida Nikosulfuron + Atrazin terhadap Gulma Dominan	34
4.3.1 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma <i>Richardia brasiliensis</i>	34
4.3.2 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma <i>Centrosema pubescens</i>	36
4.3.3 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma <i>Cynodon dactylon</i>	38
4.3.4 Efikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap gulma <i>Brachiaria mutica</i>	40
4.4 Perubahan Komunitas Gulma (Koefisien Komunitas)	42
4.5 Fitotoksisitas Tanaman Jagung	44
4.6 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung	44
4.6.1 Tinggi Tanaman Jagung	45
4.6.2 Bobot Pipilan Kering Jagung pada Kadar Air 14%	45
4.7 Rekomendasi	46
V. SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan	47

5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	
(Tabel 12-61).....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	21
2. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma total	29
3. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma daun lebar.....	31
4. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma golongan rumput.....	33
5. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i>	35
6. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i>	37
7. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i>	39
8. Pengaruh perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i>	41
9. Perubahan komposisi gulma akibat aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin pada 3 dan 6 MSA-	43
10. Pengaruh aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap tinggi tanaman jagung	45
11. Pengaruh aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot pipilan kering	46
12. Jenis dan tingkat dominansi gulma (SDR) pada 3 MSA	52
13. Jenis dan tingkat dominansi gulma (SDR) pada 6 MSA	53
14. Bobot kering gulma total pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	53

15. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma total pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	54
16. Analisis ragam bobot kering gulma total pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	54
17. Bobot kering gulma total pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	55
18. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma total pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	55
19. Analisis ragam bobot kering gulma total pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	56
20. Bobot kering gulma Daun lebar pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	56
21. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma Daun lebar pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	57
22. Analisis ragam bobot kering Daun lebar pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	57
23. Bobot kering gulma Daun lebar pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	58
24. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma Daun lebar pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	58
25. Analisis ragam bobot kering Daun lebar pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	59
26. Bobot kering gulma Rumput pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	59
27. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma Rumput pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	60
28. Analisis ragam bobot kering Rumput pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	60
29. Bobot kering gulma Rumput pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	61
30. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma Rumput pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	61
31. Analisis ragam bobot kering Rumput pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	62
32. Bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	62

33. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	63
34. Analisis ragam bobot kering <i>Richardia brasiliensis</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	63
35. Bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	64
36. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	64
37. Analisis ragam bobot kering <i>Richardia brasiliensis</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	65
38. Bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	65
39. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	66
40. Analisis ragam bobot kering <i>Centrosema pubescens</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	66
41. Bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	67
42. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	67
43. Analisis ragam bobot kering <i>Centrosema pubescens</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	68
44. Bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	68
45. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	69
46. Analisis ragam bobot kering <i>Cynodon dactylon</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	69
47. Bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	70
48. Bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	70
49. Analisis ragam bobot kering <i>Cynodon dactylon</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	71

50. Bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	71
51. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	72
52. Analisis ragam bobot kering <i>Brachiaria mutica</i> pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	72
53. Bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	73
54. Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$ bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	73
55. Analisis ragam bobot kering <i>Brachiaria mutica</i> pada 6 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	74
56. Tinggi tanaman pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	74
57. Analisis ragam tinggi tanaman pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	75
58. Tinggi tanaman pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	75
59. Analisis ragam tinggi tanaman pada 3 MSA akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	76
60. Bobot pipilan kering jagung akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin.....	76
59. Analisis ragam bobot pipilan kering jagung akibat perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan	22
2. Bagan pengambilan gulma	23
3. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma total	30
4. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma golongan daun lebar	32
5. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma golongan rumput	34
6. Gulma <i>Richardia brasiliensis</i>	35
7. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Richardia brasiliensis</i>	36
8. Gulma <i>Centrosema pubescens</i>	37
9. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Centrosema pubescens</i>	38
10. Gulma <i>Cynodon dactylon</i>	38
11. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Cynodon dactylon</i>	38
12. Gulma <i>Brachiaria mutica</i>	41
13. Tingkat penekanan herbisida nikosulfuron + atrazin terhadap bobot kering gulma <i>Brachiaria mutica</i>	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) berperan sebagai bahan makanan pokok pengganti beras dan sebagai bahan baku untuk makanan ternak. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 19,61 juta ton. Produksi jagung mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya sebesar 19,00 juta ton. Namun demikian, Indonesia saat ini masih melakukan impor 2,4 juta ton untuk memenuhi kebutuhan jagung di Indonesia yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Menurut Kementerian Pertanian (2018), kebutuhan jagung masyarakat di Indonesia sebesar 15,5 juta ton terdiri dari pakan ternak sebesar 7,76 juta ton, peternak mandiri 2,52 juta ton, benih 120 ribu ton, dan industri 4,76 juta ton.

Hingga saat ini jagung di Indonesia belum memenuhi kebutuhan jagung nasional karena produktivitasnya yang rendah. Produktivitas jagung pada tahun 2015 sebesar 5,2 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya produksi jagung yaitu tingginya tingkat persaingan gulma dengan tanaman jagung yang tumbuh disekitar tanaman. Karena permasalahan gulma, tanaman tidak dapat mencapai potensi pada produksi yang dimiliki. Dengan demikian, pengendalian gulma

merupakan hal penting agar tanaman jagung tidak bersaing dalam perebutan sarana tumbuh dengan gulma (Rahayu dkk., 2013).

Menurut Sembodo (2010), gulma merupakan tumbuhan yang menimbulkan kerugian bagi manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya. Kerugian yang disebabkan adanya gulma salah satunya berupa kerugian ekonomi yang dapat menyebabkan penurunan produksi tanaman jagung. Kerugian ini disebabkan adanya persaingan gulma dan tanaman dalam memperebutkan cahaya, unsur hara, air, dan ruang tumbuh. Untuk mengurangi tingkat kerugian maka diperlukan pengendalian gulma.

Salah satu metode pengendalian gulma adalah dengan menggunakan bahan kimia contohnya herbisida. Metode pengendalian gulma dengan herbisida sangat efektif dan efisien terutama untuk lahan yang harus dikelola sangat luas. Pengendalian kimia dengan menggunakan herbisida dimulai sejak ditemukannya herbisida 2,4 D pada tahun 1944. Sejak saat itulah mulai banyak perusahaan agrokimia berkompetisi mencari bahan aktif herbisida yang baru, terutama dari senyawa organik (Sukman dan Yakup, 1995).

Pengendalian gulma pada tanaman jagung dapat dilakukan dengan herbisida berbahan aktif tunggal maupun berbahan aktif majemuk. Hafiz dkk (2014), mengemukakan bahwa penggunaan herbisida majemuk dalam pengendalian gulma lebih efektif dibandingkan dengan herbisida berbahan aktif tunggal.

Herbisida berbahan aktif majemuk akan memperbesar spektrum golongan gulma yang dikendalikan. Pencampuran bahan aktif herbisida dapat menyebabkan respon yang dibagi menjadi tiga jenis. Respon pertama bersifat aditif, yang ditandai

dengan samanya hasil yang diperoleh terhadap pengendalian gulma baik ketika herbisida tersebut diaplikasikan tunggal maupun dicampur dengan bahan aktif yang berbeda. Respon kedua yaitu bersifat antagonis, hal ini terjadi jika campuran kedua bahan aktif memberikan respon yang lebih rendah dari yang diharapkan. Sedangkan respon yang ketiga adalah bersifat sinergis, dimana respon dari pencampuran herbisida lebih tinggi dibandingkan aplikasi dalam bentuk tunggal. Pencampuran herbisida yang diharapkan adalah yang memiliki sifat sinergis (Khan dkk., 2014).

Herbisida yang dapat digunakan untuk pengendalian pada tanaman jagung adalah herbisida atrazin dan nikosulfuron. Herbisida atrazin merupakan herbisida pra tumbuh yang bersifat selektif untuk tanaman jagung sehingga dapat digunakan tanpa meracuni tanaman. Herbisida ini akan masuk melalui akar dan diserap oleh xylem bersama dengan air, gulma yang teracuni oleh atrazin akan mengalami klorosis yang dimulai dari tepi daun hingga gulma mengalami kematian (Tomlin, 2011).

Nikosulfuron merupakan herbisida untuk jagung dan telah digunakan sejak awal 1990an. Herbisida nikosulfuron adalah herbisida pra tumbuh yang bersifat selektif, oleh karena itu herbisida ini dapat mengendalikan gulma disekitarnya tanpa meracuni tanaman. Senyawa ini bekerja dengan diserap melalui daun dan berjalan melalui xilem ke daerah meristematik. Hal ini menghambat aktivitas asetolaktase sintase, enzim kunci yang dibutuhkan untuk pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman. Aplikasi akan mengakibatkan pasca timbulnya

pertumbuhan gulma dalam beberapa jam dan kematian akan terjadi dalam waktu 20 - 25 hari (Bauman dkk., 1989).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Berapakah dosis herbisida campuran nikosulfuron + atrazin yang efektif mengendalikan gulma pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.)?
2. Apakah terjadi keracunan pada tanaman jagung akibat penggunaan nikosulfuron + atrazin untuk mengendalikan gulma ?
3. Apakah terjadi perubahan komposisi gulma setelah aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin pada budidaya tanaman jagung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dosis herbisida nikosulfuron + atrazin yang efektif mengendalikan gulma pada budidaya jagung (*Zea mays* L.).
2. Mengetahui fitotoksisitas herbisida nikosulfuron + atrazin pada tanaman jagung (*Zea mays* L.).
3. Mengetahui perubahan komposisi gulma setelah aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.)
4. Mengetahui pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.)

1.4 Landasan Teori

Produksi jagung di Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hal tersebut dikarenakan beberapa hal seperti belum digunakannya varietas unggul, penggunaan pupuk yang kurang sesuai, bercocok tanam tidak sesuai anjuran, hingga permasalahan lain seperti organisme pengganggu tanaman yaitu gulma (Suprpto dan Marzuki, 2005).

Menurut Sembodo (2010), gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu dan merugikan kepentingan manusia. Kompetisi yang diakibatkan gulma merugikan tanaman budidaya dalam segi sarana tumbuh seperti unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Dampak lain yang ditimbulkan gulma yaitu dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman.

Menurut Tjitrosoedirdjo dkk.1984, persaingan antara gulma dan tanaman dipengaruhi oleh waktu atau lamanya tanaman berada dan bersaing dengan gulma.

Menurut Sukman dan Yakup (1995), bahwa gulma hadir pada fase awal hidup tanaman sangat berpengaruh terhadap tanaman karena pada fase itu tanaman sangat peka akan hadirnya gulma yang biasa disebut dengan fase kritis tanaman.

Jika gulma tumbuh pada fase ini maka tanaman akan kalah bersaing dengan gulma. Oleh karena itu, pada fase tersebut perlu dilakukan pengendalian gulma.

Komposisi gulma pada lahan budidaya dapat berubah seiring berjalannya waktu.

Perubahan komposisi gulma disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kemampuan gulma berkembang biak, kompetisi antar gulma, dan pengendalian gulma.

Menurut Mawardi dkk (1996), pengendalian gulma dengan herbisida menyebabkan terjadinya perubahan komunitas dan populasi gulma.

Beberapa metode pengendalian gulma pada tanaman budidaya jagung yaitu manual, mekanis, kultur teknis, biologis, kimiawi ataupun menggabungkan beberapa metode. Metode kimiawi dengan menggunakan herbisida merupakan metode yang efektif dan efisien dalam segi waktu, tenaga, dan biaya. Menurut Sembodo (2010), herbisida merupakan bahan kimia atau kultur hayati yang dapat mengendalikan pertumbuhan gulma secara sementara atau seterusnya jika diberikan pada dosis yang tepat. Menurut Sukman dan Yakup (1995), penggunaan herbisida dalam mengendalikan gulma memberikan beberapa keuntungan yaitu (1) dapat mencegah kerusakan perakaran tanaman, (2) dapat mengendalikan gulma dilahirkan tanaman, (3) dapat mengendalikan gulma sebelum mengganggu, (4) lebih efektif membunuh gulma tahunan dan semak belukar, (5) dapat menaikkan hasil panen, dan (6) dapat sebagai hormon tumbuh dalam dosis rendah.

Berdasarkan waktu aplikasi, herbisida dibedakan menjadi tiga kategori yaitu :

1. *Preplanting*, merupakan aplikasi herbisida yang dilakukan pada permukaan tanah sebelum dilakukan penanaman. Hal ini dilakukan untuk herbisida yang memiliki daya racun yang tinggi pada tanaman, sehingga waktu aplikasi sebelum tanam.
2. *Preemergence*, herbisida diaplikasikan pada permukaan tanah setelah dilakukan penanaman benih atau bibit tanaman budidaya. Aplikasi dilakukan sebelum benih tanaman tanam atau sebelum gulma berkecambah.
3. *Postemergence*, aplikasi herbisida dilakukan pada permukaan daun gulma setelah gulma tumbuh (Rao, 2000)

Herbisida yang dapat diaplikasi pada budidaya tanaman jagung secara *preemergence* adalah herbisida atrazin dan nikosulfuron. Herbisida atrazin termasuk golongan triazina yang dapat diaplikasi secara pratumbuh maupun pada pascatumbuh dengan cara menghambat transfor elektron pada fotosistem II, sedangkan herbisida nikosulfuron merupakan herbisida sistemik bersifat selektif, dapat mengendalikan gulma rumput baik anual maupun perenial, gulma teki, dan gulma daun lebar pada tanaman jagung. *Mode of ation* dari nikosulfuron adalah menghambat aktivitas sintesis enzim acetate sehingga menghambat pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman (Vencill dkk., 2002). Pencampuran kedua herbisida tersebut bersifat sinergis sehingga tidak menimbulkan keracunan pada tanaman jagung.

Perubahan komposisi gulma disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kemampuan gulma berkembang biak, kompetisi antar gulma, dan pengendalian gulma. Menurut Mawardi dkk (1996), pengendalian gulma dengan herbisida menyebabkan terjadinya perubahan komunitas dan populasi gulma. Pengendalian gulma selama ini terbatas pada penggunaan herbisida tunggal dengan satu jenis bahan aktif dan spesifik. Vencill dkk (2002), penggunaan herbisida sejenis seara terus menerus dalam waktu lama, dapat menyebabkan gulma menjadi lebih tahan terhadap herbisida tersebut.

Salah satu alternatif dalam perkembangan teknologi yaitu dengan malakukan pencampuran herbisida dengan bahan aktif berbeda (Rao, 2000), bertujuan untuk mendapatkan spektrum pengendalian yang lebih luas, serta diharapkan dapat memperlambat timbulnya gulma yang resisten terhadap herbisida, mengurangi

biaya produksi, serta mengurangi residu herbisida. Disamping itu, Menurut Zimdhal (2007), pencampuran herbisida dapat memperluas spektrum pengendalian gulma serta dapat menekan dosis herbisida lebih rendah dibanding dosis herbisida yang diaplikasi seara terpisah.

Salah satu yang harus dicermati dalam penampuran herbisida adalah apakah campuran tersebut bersifat antagonis atau tidak. Jika campuran herbisida tersebut bersifat antagonis, maka pengendalian gulma dengan herbisida campuran tersebut tidak akan efektif. Oleh karena itu, suatu campuran herbisida perlu diuji sifat aktivitasnya, dan ini ditentukan oleh jenis formulasi, cara kerja dan jenis gulma yang dikendalikan (Guntoro dan Trisnani, 2013).

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah.

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan yang dibutuhkan sebagai bahan pangan, pakan maupun bahan baku industri. Permintaan jagung dipasar nasional semakin meningkat dikarenakan jagung memiliki banyak manfaat. Oleh karena itu, produksi jagung harus ditingkatkan lagi dan untuk meningkatkan produksi jagung maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan salah satunya yaitu kehadiran gulma.

Gulma akan menjadi kompetitor utama dalam memperebutkan sarana tumbuh seperti unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Perebutan akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman yang menyebabkan penurunan hasil dari tanaman jagung yang dibudidayakan.

Dalam mengatasi masalah tersebut maka harus dilakukan tindakan pengendalian terhadap gulma sehingga tidak menyebabkan penurunan hasil pada tanaman jagung yang dibudidayakan. Beberapa metode yang mampu diterapkan yaitu pengendalian secara preventif, kultur teknis, hayati, kimiawi, dan terpadu. Namun, dari beberapa metode yang ada pengendalian secara kimiawi menjadi pilihan utama bagi petani dalam mengendalikan gulma. Metode pengendalian kimiawi menggunakan herbisida yang dinilai mampu lebih baik dalam mengendalikan gulma karena efisien dalam penggunaan tenaga kerja dan terutama penggunaan herbisida preemergence yaitu dapat mengendalikan gulma sejak awal pertanaman atau sebelum tanaman memasuki fase kritis.

Perubahan komposisi jenis gulma pada suatu lahan diakibatkan adanya perbedaan tanggapan pada masing-masing jenis gulma terhadap pengendalian gulma yang dilakukan, pemecahan biji gulma di daerah sekitar, dan tumbuh kembalinya bagian vegetatif gulma yang tersisa di dalam tanah. Perubahan komposisi gulma akan terlihat jelas pada pengendalian gulma secara kimiawi yang menggunakan herbisida jika dibandingkan dengan metode pengendalian gulma lainnya.

Perubahan komposisi jenis gulma pada pengendalian secara kimiawi tersebut terjadi karena penggunaan secara terus-menerus herbisida yang efektif pada beberapa gulma. faktor lainnya penyebab perubahan komposisi jenis gulma adalah pengelolaan air, pemupukan, perubahan dalam tanaman pokok, varietas, dan sistem penanaman.

Perlakuan herbisida dapat mempengaruhi komunitas jenis gulma yang ada. Hal tersebut dapat dilihat dari perubahan komunitas jenis gulma dan jenis gulma dominan baik dari golongan rumput, daun lebar, dan teki. Perubahan yang terjadi

dapat disebabkan adanya perbedaan jenis gulma dan resistensi gulma terhadap herbisida yang diaplikasikan. Hal lain yang menyebabkan perubahan komunitas jenis gulma adalah perbedaan kecepatan pertumbuhan gulma dan intensitas cahaya matahari yang tinggi, sehingga mengakibatkan persentase penutupan gulma dan bobot kering gulma yang tinggi pula dengan berbagai tingkat keracunannya. Namun, semakin rendah bobot kering suatu gulma, maka dapat diketahui bahwa gulma tersebut dapat dikendalikan oleh herbisida yang diaplikasikan, yaitu nikosulfuron + atrazin.

Salah satu herbisida yang dapat digunakan dalam pengendalian gulma sejak fase awal budidaya tanaman jagung adalah herbisida nikosulfuron dan atrazin.

Penggunaan herbisida tersebut dinilai tidak meracuni tanaman jagung karena herbisida ini merupakan herbisida yang bersifat selektif. Salah satu herbisida yang dapat digunakan dalam pengendalian gulma sejak fase awal budidaya tanaman jagung adalah herbisida nikosulfuron + atrazin. Penggunaan herbisida tersebut dinilai tidak meracuni tanaman jagung karena herbisida ini merupakan herbisida yang bersifat selektif.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan pada kerangka pemikiran diatas dapat dibuat hipotesis sebagai berikut :

1. Aplikasi herbisida nikosulfuron + atrazin mampu mengendalikan gulma pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.).
2. Herbisida nikosulfuron + atrazin tidak meracuni tanaman jagung (*Zea mays* L.).

3. Herbisida nikosulfuron + atrazin memberikan perubahan komposisi jenis gulma pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) yaitu letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina pada satu tanaman. Tanaman jagung banyak dibudidayakan di Indonesia karena bermanfaat sebagai bahan pangan masyarakat Indonesia, juga sebagai bahan baku pakan ternak. Tanaman jagung berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugis menyebarkan ke Asia termasuk Indonesia.

Menurut Purwono (2005), dalam ilmu taksonomi tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Jagung tidak menuntut persyaratan lingkungan yang terlalu ketat sehingga dapat tumbuh pada berbagai kondisi tanah, bahkan pada tanah-tanah yang kering.

Meskipun demikian, untuk mencapai potensi dan mampu berproduksi dengan baik jagung memerlukan beberapa syarat tumbuh seperti :

2.1.1.1 Iklim

Tanaman jagung berasal dari daerah yang beriklim tropis basah dan di daerah yang terletak antara 0-50°LU hingga 0-40°LS. Tanaman jagung menghendaki penyinaran matahari penuh, dan pada suhu yang optimum 21-34°C. Curah hujan yang ideal untuk tanaman jagung adalah 85-200 mm/bulan dan harus merata terutama pada saat pembungaan dan pengisian biji. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang kurang baik bahkan tidak dapat membentuk buah (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

2.1.1.2 Tanah

Tanaman jagung menghendaki tanah yang gembur, subur, drainase baik, pH tanah 5,6-7,0. Jenis tanah yang toleran ditanami jagung antara lain andosol, latosol dengan syarat Ph-nya harus memenuhi untuk tanaman tersebut (Rukmana, 1997).

2.1.1.3 Ketinggian Tempat

Menurut (Tim Karya Tani Mandiri, 2010), jagung dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai di daerah rendah sampai di daerah pegunungan yang

memiliki ketinggian 0-1300 m dpl. Daerah ketinggian optimum antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung.

2.2 Pengendalian Gulma pada Budidaya Tanaman Jagung

2.2.1 Gulma

Menurut Sembodo (2010), gulma merupakan tumbuhan yang menimbulkan kerugian bagi manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya. Kerugian yang disebabkan adanya gulma salah satunya berupa kerugian ekonomi yang dapat menyebabkan penurunan produksi tanaman jagung. Kerugian ini disebabkan adanya persaingan gulma dan tanaman dalam memperebutkan cahaya, unsur hara, air, dan ruang tumbuh. Untuk mengurangi tingkat kerugian maka diperlukan pengendalian gulma.

Menurut Suprpto (1999), kerugian yang ditimbulkan oleh gulma diantaranya adalah dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian, mempersulit pengolahan tanah, dan mengganggu kelancaran aliran irigasi.

Selain itu, pengaruh negatif lain yang ditimbulkan oleh gulma terhadap tanaman budidaya adalah dapat menjadi kompetitor terhadap sarana tumbuh, seperti nutrisi, air, cahaya, dan CO₂; dapat menghasilkan senyawa *alelopati*, sebagai inang hama dan penyakit tanaman, serta dapat menurunkan kualitas hasil karena adanya kontaminasi dari bagian gulma, misalnya biji (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984).

Berdasarkan hasil penelitian Suprpto (1999), gulma yang mendominasi pada tanaman jagung adalah *Digitaria sanguinalis*, *Cynodon dactylon*,

Echinochloa colona, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus killingia*, *Amaranthus spinosus*, *Ageratum conyzoides*, *Ipomea triloba*, dan *Synedrella nodiflora*.

Sedangkan menurut hasil penelitian Sudiyarti (2005), gulma yang mendominasi pada tanaman jagung tanpa olah tanah adalah *Imperata cylindrica*, *Asystasia gangetica*, *Calopogonium mucunoides*, *Borreria distans*, *Brachiaria mutica*, *Ipomoea triloba*, dan *Euphorbia geniculata*.

2.2.2 Pengendalian Gulma pada Tanaman Jagung

Pengendalian gulma merupakan suatu kewajiban dalam budidaya tanaman jagung. Keberhasilan pengendalian gulma merupakan salah satu faktor penentu tercapainya tingkat hasil jagung yang tinggi. Beberapa teknik pengendalian gulma yaitu secara preventif, Mekanik/fisik, Kultur teknis, hayati, genetis, kimiawi, dan terpadu (Sembodo, 2010).

Teknik pengendalian dengan menggunakan bahan kimia masih menjadi pilihan yang utama bagi petani karena efektif dan murah. Bahan kimia yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan gulma sehingga pertumbuhan menjadi tidak normal yaitu herbisida (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984).

Herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Keuntungan menggunakan herbisida dalam mengendalikan gulma adalah dapat dikendalikan sejak dini, efisien dalam waktu, tenaga kerja dan biaya yang digunakan, dapat mengendalikan gulma yang sulit dikendalikan dengan pengendalian lain, dan

dapat mencegah erosi. Namun, herbisida memiliki kekurangan dalam pengaplikasiannya yaitu memerlukan kecakapan khusus, memerlukan investasi alat aplikasi, dan kurang mendukung kelestarian dan kualitas lingkungan (Sembodo, 2010).

Herbisida yang dapat mengendalikan gulma pada tanaman jagung adalah herbisida dengan bahan aktif atrazin, cyanazim, nikosulfuron, dicamba, pendimetalin, primisulfuron, dan 2,4 D (Arnold dkk., 1996). Herbisida dengan bahan aktif nikosulfuron dan atrazin dapat diaplikasikan secara *preemergence*. Herbisida ini diabsorpsi melalui akar dan ditranslokasikan secara cepat melalui xylem.

2.2.3 Atrazin

Herbisida triazin merupakan herbisida yang ditemukan dan dikembangkan pada tahun 1950 hingga 1970, salah satu herbisida digolongan ini adalah herbisida atrazin. Herbisida ini mampu mengendalikan gulma golongan daun lebar dan golongan rumput pada budidaya tanaman jagung, sorgum, tebu, serta nanas (Tomlin, 2011).

Atrazin merupakan herbisida yang diaplikasikan *preemergence* atau sebelum gulma tumbuh. Herbisida ini diaplikasikan langsung ke tanah setelah dilakukan pengolahan tanah dan penanaman jagung (*Zea mays* L.). Herbisida ini diserap oleh gulma bersamaan dengan air yang naik melalui xylem. Setelah sampai pada *mode of action* yaitu reseptor elektron di dalam klorofil, kemudian herbisida ini mengganggu kerja plastoquinon yang berperan dalam transfer elektron di klorofil. Plastoquinon merupakan sub unit dari protein D1 yang menjadi bagian dari fotosistem II yang bekerja sebagai penerima elektron (Baron, 2008). Dalam

menghambat fotosintesis, herbisida ini mengakibatkan klorosis pada daun yang diikuti oleh nekrosis jaringan daun. Herbisida ini dapat diaplikasikan melalui daun, meskipun pergerakan herbisida ini dalam daun terbatas dan sangat lambat (Owen, 2012)

Herbisida atrazin diakumulasikan pertama kali dibagian pembuluh daun, hingga akhirnya diserap mencapai bagian tepi daun. Jumlah herbisida yang diserap dan ditranslokasikan dari akar menuju daun tergantung pada jumlah air yang diserap tanaman. Terhambatnya transpirasi memungkinkan akan menghambat laju translokasi herbisida ini. Gulma yang baru tumbuh tidak akan teracuni hingga gulma tersebut melakukan proses fotosintesis (Rao, 2000).

2.2.4 Nikosulfuron

Nikosulfuron merupakan herbisida untuk mengendalikan gulma pada tanaman jagung yang telah digunakan sejak awal 1990an. Nikosulfuron adalah herbisida selektif sistemik yang menunjukkan selektivitas, oleh karena itu sangat efektif dalam mengendalikan gulma yang berada dekat pada tanaman jagung bahkan rumput yang terkait erat dengan jagung. Selektivitas ini dicapai oleh kemampuan tanaman jagung untuk memetabolisme nikosulfuron menjadi senyawa yang tidak berbahaya.

Nikosulfuron dapat dengan cepat diserap ke dalam daun gulma dan ditranslokasi melalui xylem dan floem menuju zona meristematik. Pada zona ini, nikosulfuron menghambat *acetolactate synthase* (ALS), enzim utama untuk sintesis rantai amino, yang berakibat pada penghentian pembelahan sel dan pertumbuhan

tanaman. Gejala yang muncul akan terlihat pada empat hari setelah aplikasi seperti perubahan warna daun secara bertahap, dan gulma akan mengalami kematian dalam waktu 20-25 hari (Beyer dkk., 1988).

Nikosulfuron memberikan alternatif baru untuk mengendalikan beberapa gulma pada jagung manis. Seperti herbisida dari family sulfonilurea lainnya, nicosulfuron aktif pada dosis aplikasi rendah (25 g ha^{-1}), memiliki potensi rendah untuk pencemaran air tanah dan toksisitas mamalia rendah, sehingga berdampak minimal terhadap lingkungan, semua karakteristik yang diinginkan untuk herbisida yang digunakan secara terpadu sebagai program pengelolaan gulma untuk jagung manis. Aplikasi nikosulfuron harus hati-hati dan cermat, penggunaan nikosulfuron/rimsulfuron dalam pengolahan jagung manis dibatasi oleh toleransi kultivar variabel. Banyak pengolahan kultivar jagung manis yang sensitif terhadap nikosulfuron dan aplikasi pada kultivar sensitif akan menghasilkan luka panen dan kehilangan hasil (O'Sullivan dan Bouw, 1997).

Kegunaan herbisida campuran yaitu untuk mempertinggi efektivitas pengendalian gulma dapat dilakukan dengan mencampur beberapa herbisida agar diperoleh daya bunuh yang menyeluruh/berspektrum luas terhadap spesies-spesies gulma di lapangan, selain itu dapat memperbaiki konsistensi pengendalian, meningkatkan selektivitas terhadap tanaman pada dosis rendah, dapat dikombinasikan antara herbisida yang bersifat kontak dengan sistemik, mengurangi biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan mahalnya salah satu macam herbisida, menghambat berkembangnya spesies gulma yang resisten dan mempunyai efek

yang sinergis antara herbisida yang satu dengan herbisida yang lain (Anonimus^a, 2009).

Penggunaan herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dinilai tidak meracuni tanaman jagung karena herbisida campuran ini bersifat selektif. Sehingga herbisida campuran ini dapat digunakan untuk mengendalikan gulma pada tanaman jagung. Hal ini bertujuan agar nutrisi yang dibutuhkan pada awal pertumbuhan tanaman jagung tersedia dengan baik.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dengan jenis tanah ultisol dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan November 2017 hingga Februari 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih jagung hibrida (NK 7328), pupuk NPK (Phonska), urea, air, dan herbisida OWL 52 WP dengan bahan aktif nikosulfuron 4% + atrazin 48%.

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, gelas ukur, knapsack sprayer, ember plastik, oven, sabit, kantong plastik, patok bambu, meteran, cangkul, amplop kertas, dan kuadran besi berukuran 0,5m x 0,5m.

3.3 Metode Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah dan untuk menguji hipotesis, perlakuan diterapkan pada petak percobaan dalam penelitian ini dengan

menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan herbisida nikosulfuron + atrazin

No.	Perlakuan	Dosis Bahan Aktif (g/ha)	Dosis Formulasi (g/ha)
1	Nikosulfuron +Atrazin	22,5 + 270	562,5
2	Nikosulfuron +Atrazin	30 + 360	750
3	Nikosulfuron +Atrazin	37,5 + 450	937,5
4	Nikosulfuron +Atrazin	45 + 540	1125
5	Penyiangan Mekanis	-	-
6	Kontrol	-	-

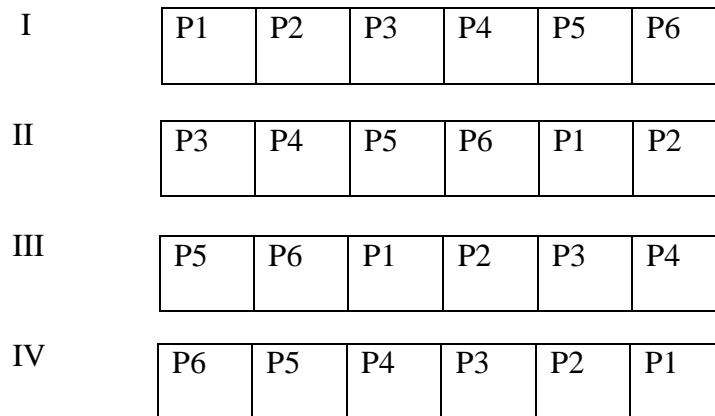
Sebagai pembanding untuk melihat pengaruh herbisida terhadap tanaman jagung, digunakan perlakuan penyiangan secara mekanis pada 3 dan 6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), dan untuk menilai pengaruh herbisida terhadap pertumbuhan gulma, maka digunakan kontrol (tanpa pengendalian gulma). Untuk menguji homogenitas ragam data digunakan uji Bartlett dan additivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika asumsi tersebut terpenuhi, maka data dianalisis dengan sidik ragam dan untuk menguji perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penentuan Petak Perlakuan

Lahan percobaan disiapkan dengan melakukan pembersihan dari gulma dan pengolahan tanah menggunakan cangkul. Lahan yang telah diolah dibuat petak-petak percobaan sebanyak 24 petak. Ukuran setiap petak adalah 7 m x 4 m, pada

setiap petak ditanami jagung dengan jarak tanam 20 cm X 80 cm. Di bawah ini merupakan skema tata letak percobaan yang dilakukan :



Gambar 1. Tata Letak Percobaan

Keterangan :

P1 = Nikosulfuron + Atrazin 22,5 + 270 (g/ha)

P2 = Nikosulfuron + Atrazin 30 + 360 (g/ha)

P3 = Nikosulfuron + Atrazin 37,5 + 450 (g/ha)

P4 = Nikosulfuron + Atrazin 45 + 540 (g/ha)

P5 = Penyiangan Mekanis

P6 = Kontrol

3.4.2 Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan setelah dilakukan olah tanah dan setelah dilakukan pengeplotan. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 80 cm.

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal dan diberi satu benih per lubang.

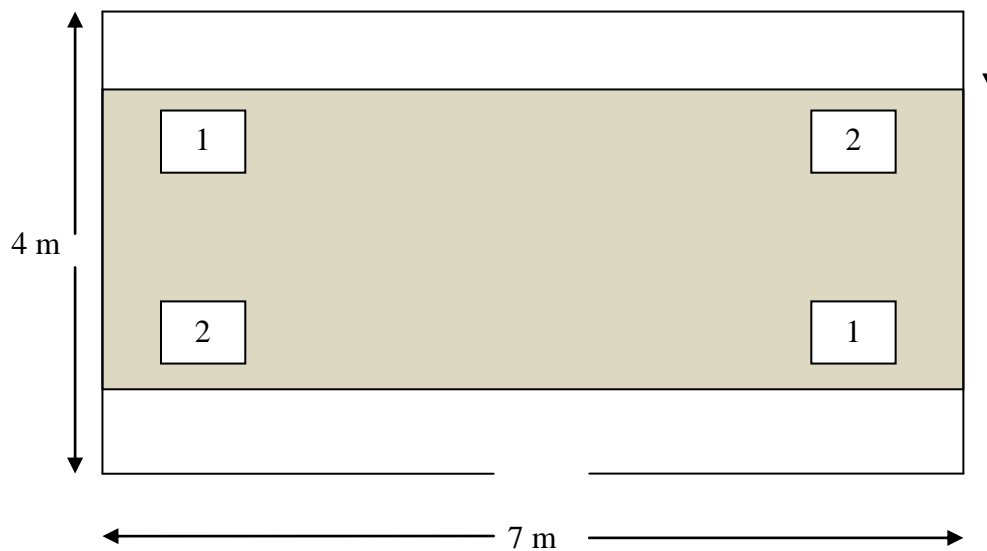
3.4.3 Aplikasi Herbisida Nikosulfuron + Atrazin dan Penyiangan Mekanis

Aplikasi herbisida dilakukan pada plot-plot yang sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebelum melakukan aplikasi, dilakukan kalibrasi untuk mengetahui volume semprot yang dibutuhkan dan untuk melakukan pengecekan

apakah terjadi kerusakan pada sprayer. Knapsack sprayer menggunakan nozel berwarna biru, volume semprot yang digunakan sebanyak 715 l/ha. Aplikasi herbisida dilakukan pada 3 Hari Setelah Tanam (HST). Pengendalian penyiangan mekanis dilakukan pada 5 Hari Setelah Tanam (HST)

3.4.4 Pengambilan Sampel Gulma

Pengambilan sampel gulma dilakukan 2 kali yaitu 3 dan 6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA). Petak pengambilan sampel gulma ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 2. Bagan pengambilan gulma

Keterangan :

1	= Gulma pada petak contoh yang diambil pada 3 MSA
2	= Gulma pada petak contoh yang diambil pada 6 MSA

3.5 Pengamatan

Untuk menguji kerangka pemikiran dan hipotesis beberapa variabel seperti berikut ini :

3.5.1 Pengamatan Gulma

1. Bobot Kering Gulma

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan cara dipotong tepat setinggi permukaan tanah pada petak contoh seluas 0,5x 0,5 sebanyak 2 petak contoh. Kemudian gulma dipilih sesuai jenisnya lalu gulma dikeringkan dengan mengoven selama 24 jam dengan suhu konstan 80° C hingga mencapai bobot yang konstan dan kemudian ditimbang.

Bobot kering ini kemudian akan dilakukan analisis statistik, dan dari hasil analisis tersebut akan diperoleh kesimpulan mengenai keberhasilan efikasi herbisida yang digunakan. Bobot kering gulma yang diamati adalah bobot gulma total, bobot gulma pergolongan, dan bobot semua jenis gulma yang terdapat di area letak percobaan. Pengamatan bobot kering ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas herbisida dalam mengendalikan gulma.

Pengendalian gulma dikatakan efektif apabila bobot kering yang dihasilkan lebih rendah daripada kontrol dan relatif sama dengan penyiangan manual. Efektifitas pemberian herbisida dikatakan efektif ditentukan oleh dosis dan waktu pengaplikasiannya. Dosis herbisida yang tepat dapat mematikan gulma sasaran, tetapi jika dosis herbisida terlalu tinggi maka dapat merusak bahkan mematikan tanaman yang dibudidayakan (Meilin dan Yardha, 2010).

2. *Summed Dominance Ratio (SDR)*

Nilai SDR ini digunakan untuk menentukan jenis dan urutan gulma dominan yang ada dilahan pertanaman jagung. Nilai SDR untuk masing-masing spesies gulma pada petak percobaan dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Dominan Mutlak (DM)

Bobot kering jenis gulma tertentu dalam petak contoh.

b. Dominansi Nisbi

$$\text{Dominansi Nisbi} = \frac{\text{DM satu spesies}}{\text{DM Semua Spesies}} \times 100 \%$$

c. Frekuensi Mutlak (FM)

Jumlah kemunculan gulma tertentu pada setiap ulangan.

d. Frekuensi Nisbi (FN)

$$\text{Frekuensi nisbi (FN)} = \frac{\text{FM Jenis Gulma Tertentu}}{\text{total FM Semua Jenis Gulma}} \times 100 \%$$

e. Nilai Penting

Jumlah nilai peubah Nisbi yang digunakan (DN + FN)

f. *Summed Dominance Ratio (SDR)*

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nilai Penting}}{\text{jumlah Peubah nisbi}} = \frac{\text{NP}}{2}$$

3. *Koefisien Komunitas*

Nilai C menunjukkan kesamaan komposisi gulma antar perlakuan yang dibandingkan. Jika nilai C >75% maka dua komunitas yang dibandingkan memiliki komposisi gulma yang sama. Nilai C ditentukan berdasarkan perbandingan nilai SDR dari 2 komunitas (perlakuan) yang dibandingkan pada seluruh petak percobaan pada 3 dan 6 MSA

Pada petak percobaan terdapat jenis gulma yang berbeda – beda antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan komposisi jenis gulma antar perlakuan dapat 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 pada komunitas pertama

b = Jumlah dari seluruh SDR pada komunitas kedua

Nilai C menunjukkan kesamaan komposisi gulma antar perlakuan yang dibandingkan. Jika nilai C >75% maka dua komunitas yang dibandingkan memiliki komposisi gulma yang sama (Tjitrosoedirjo dkk., 1984).

3.5.2 Tanaman Jagung

Variabel yang diamati pada tanaman jagung adalah:

1. Data Persen Keracunan (Fitotoksisitas)

Pengamatan tingkat keracunan jagung akibat aplikasi herbisida Nikosulfuron dan Atrazin secara visual menggunakan metode penilaian berupa persentase keracunan pada petak percobaan (Gambar 3). Pengamatan dilakukan pada 1, 2 dan 3 MSA dan dibandingkan dengan tanaman pada pengendalian mekanis. (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2012).

Pengamatan tingkat keracunan jagung disesuaikan dengan acuan sebagai berikut:

- 0 = Tidak ada keracunan = 0-5% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal
- 1 = Keracunan ringan = >5-20% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal
- 2 = Keracunan sedang = >20-50% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal
- 3 = Keracunan berat = >50-75% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal
- 4 = Keracunan sangat berat = >75% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal sampai mati.

2. Tinggi Tanaman Jagung

Pengamatan tinggi tanaman jagung dilakukan pada umur 3 dan 6

MSA. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai ujung daun teratas. Satuan panjang yang digunakan dalam mengukur tinggi tanaman jagung yaitu sentimeter (cm).

Pengamatan dilakukan terhadap 5 tanaman untuk setiap setiap petak (Gambar 4).

3. Bobot pipilan kering per 5 tanaman

Pengamatan bobot pipilan kering dilakukan dengan menimbang pipilan jagung per 5 tanaman yang telah dipanen dari petak percobaan. Satuan berat yang

digunakan dalam pengukuran bobot pipilan kering adalah gram (g). Jagung yang telah ditimbang dikonversi pada kadar air 14% dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot pipilan sampel 14 \%} = \frac{100 - \text{KA terukur}}{100 - 14} \times \text{Bobot pipilan terukur}$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha efektif mengendalikan gulma total, gulma daun lebar, *Richardia brasiliensis*, *Centrosema pubescens* pada 3 dan 6 MSA. Seluruh taraf dosis herbisida nikosulfuron + atrazin mampu mengendalikan gulma rumput dan gulma *Brachiaria mutica* pada pengamatan 6 MSA. Herbisida nikosulfuron + atrazin dosis (30 + 360) g/ha, (37,5 + 450) g/ha, dan (45 + 450) g/ha mampu mengendalikan gulma *Brachiaria mutica* pada pengamatan 3 MSA, kecuali dosis (22,5 + 270) g/ha tidak mampu mengendalikan gulma *Brachiaria mutica* pada 3 MSA. Namun pada pengamatan 3 dan 6 MSA gulma *Cynodon dactylon* tidak mampu dikendalikan.
2. Terjadi perubahan komposisi gulma pada pengamatan kontrol 3 dan 6 MSA didominasi gulma *Richardia brasiliensis*, setelah dilakukan aplikasi herbisida campuran nikosulfuron + atrazin pada seluruh perlakuan herbisida campuran nikosulfuron + atrazin didominasi oleh gulma *Cynodon dactylon*. Pada 6 MSA, pada perlakuan herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5

+ 270) dan (37,5 + 450) g/ha gulma yang dominan ialah gulma *Richardia brasiliensis* dan dosis (30 + 360) g/ha dan (45 + 450) g/ha didominasi gulma *Cynodon dactylon*.

3. Aplikasi herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha tidak meracuni tanaman jagung.
4. Aplikasi herbisida campuran nikosulfuron + atrazin dosis (22,5 + 270) – (45 + 540) g/ha dan tidak mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini aplikasi herbisida bahan aktif nikosulfuron + atrazin efektif mengendalikan gulma golongan daun lebar dan rumput pada pertanaman budidaya tanaman jagung. Perlu dilakukan pengujian tentang kombinasi herbisida nikosulfuron + atrazin dengan herbisida lain untuk mengetahui persen penekanan terhadap pertumbuhan gulma dengan harapan pertumbuhan gulma dapat dikendalikan dan ditekan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, R. N., M. W. Murray, E. J. Gregory, dan D. Smeal. 1996. *Weed Control In Field Corn with Postemergence herbicides*. New Mexico State University. Mexico.
- Baron, H. L., J. Mc Farland, dan O. Burnside. 2008. *The Triazine Herbicide*. Elsevier BV. San Diego.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Jagung Indonesia*. https://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php?kat=3. Diakses pada 28 Oktober 2017.
- Bauman, T. T., E. K. Peregrine, and M. D. White, 1989. *Efficacy of tank mixes of postemergence grass and broadleaf herbicides in corn*. 1989. Res. Rep. North Cent. Weed Sci. Soc. 46:372.
- Beyer, E. M. Jr., M. J. Duffy, J. V. Hay, and D. D. Schlueter. 1988. Sulfonylureas. p. 117–189 in Kearney P. C. and D. D. Kaufman, eds. *Herbicides: Chemistry, Degradation, and Mode of Action*, Vol. 3. Marcel-Dekker, New York.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida T.A 2012*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 672 Hlm.
- Guntoro, D., dan Y.F. Trisnani. 2013. Aktivitas Herbisida Campuran Bahan Aktif alofon - Butyl dan Penoxsulam terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah. *Bul. Agrohorti*. 1 (1).
- Hafiz, A., E. Purba, dan B.S.J. Damanik. 2014. Efikasi Beberapa Herbisida Secara Tunggal di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol 2 No 4 Hal 3.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. *Produksi Jagung Menurut Provinsi Tahun 2018*. Sensus Pertanian. Jakarta
- Khan, H., K. B. Marwat, M. A. Khan, dan S. Hasami. 2014. *Herbicide Control of Parthenium Weed in Maize*. *Pakistan Journal of Botany*. 46 (2) : 497 – 504.
- Klingman, G. C., F. M. Ashton, and L. J. Noordhof. 1982. *Weed Science: Principles and Practices*. John Wiley and Sons. Inc. New York.

- Lewer P, Owen WJ. 1990. Selective action of the herbicide triclopyr. *Pest Biochem Physiol.* 36. 187-200.
- Mawardi, D., H. Susanto, Sunyoto dan A. T. Lubis. 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.
- Meilin, A. dan Yardha. 2010. Efektifitas Aplikasi Beberapa Herbisida Sistemik terhadap Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroekotek.* 2 (1): 1-6.
- Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida (Ilmu Gulma :Buku II).* Rajawali Press. Jakarta. 143hlm.
- Mustajab., D. R.J. Sembodo, dan H. Hamim. 2014. Efikasi herbisida atrazin terhadap gulma umum pada lahan budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* Vol. 15(1).
- Owen, M. D. K. 2012. *Herbicide Guide for Iowa Corn and Soybean Production.* New Options For Weed Management in 2012. Iowa State University Extension and Outreach. USA.
- Purwono, dan R. Hartono. 2005. *Bertanam Jagung Unggul.* Penebar Swadaya. Jakarta. 62 hlm.
- Rahayu, N., Nasrullah, dan A.T. Soejono. 2013. Periode Kritis Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) terhadap persaingan dengan gulma. *Jurnal Agrosains.* 16(1) : 31-38.
- Rao, V.S. 2000. *Principles Of Weed Science.* Science Publisher, Inc. USA.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tanaman Jagung.* Kanisius. Yogyakarta.
- Sastroutomo, S. S. 1990. *Ekologi Gulma.* Gramedia. Jakarta. 216 Hlm.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya.* Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hlm.
- Soerjani, M; A.J.G.H. Kostermans dan G.Tjitrosoepomo, G. 1987. *Jurnal Weed of Rice in Indonesia.* Balai Pustaka, Jakarta.
- Sukman, Y. dan Yakup. 1995. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya.* PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 152 hlm
- Sudiyarti, L. 2005. Efikasi herbisida glifosat (Supremo 480 AS) untuk mengendalikan gulma pada persiapan tanam budidaya jagung (*Zea Mays* L.)

tanpa olah tanah. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- 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. *Bul .Agrohorti*. 2(1):95-103.
- Suprpto, dan A.R. Marzuki. 2005. *Pedoman Bertanam Jagung*. Nuansa Aulia. Bandung.
- Sumekar. Y., D. Riswandi, dan D. Widayat. 2017. *Efikasi Herbisida Atrazine + Nicosulfuron terhadap Pengendalian Gulma dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan. Vol 5 No 2.
- Tim Karya Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Jagung*. Nuansa Aulia. Bandung.
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H. Utomo dan J. Wiroatmodjo . 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. PT. Gramedia. Jakarta. 209 hlm.
- Tomlin, C. D. S. 2009. *The Pesticide Manual:3th Ed.*. British Crop Protection Council. United Stated. 589 hlm.
- Utomo M., dan Nazaruddin. 1998. *Bertanaman Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Vencil, W.K., K. Armbrust, H.G., Hancock, D. Johnson, G. McDonaldm D. Kinter., F. Lichter, H.Mclean, J. Reynolds., D. Rushing, S. Sensemen, and D. Wauchope. 2002. *Herbiide handbook. 8th ed*. Weed Science Society of America, Lawrence, KS.
- Zimdahl, R.L. 2007. *Fundamentals of weed science. 3rd ed*. Academic Press, Inc., San Diego, CA.