

**PENGARUH EKSTRAK UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida*) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

(Skripsi)

Oleh

**FENNY DWI ANGGRAINI
1814161002**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida*) SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica*

Oleh

FENNY DWI ANGGRAINI

Keberadaan gulma *Asystasia gangetica* pada perkebunan kelapa sawit dinilai sangat merugikan sehingga perlu dilakukan pengendalian yang tepat. Salah satu alternatif untuk mengendalikan gulma yang ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan bioherbisida. Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa alelopati yaitu glukosida saponin dan termasuk alkaloid tropan yang disebut dioskorin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*. Penelitian dilakukan pada bulan November 2021 hingga Januari 2022 di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Uji perkecambahan dilakukan di Laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji pasca tumbuh menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial di Rumah Kaca dengan 4 ulangan. Uji Perkecambahan terdiri dari 4 perlakuan yaitu aquades (kontrol) ekstrak *Dioscorea hispida* 10%, 20% dan 30%. Sedangkan untuk uji pasca tumbuh terdiri dari 2 faktor yaitu faktor tingkat konsentrasi ekstrak *Dioscorea hispida* 10%, 20% , 30%, dan kontrol dan faktor kedua yaitu tingkat dosis ekstrak *Dioscorea hispida* dengan dosis 2,5 l/ha dan 5 l/ha. Uji homogenitas ragam dengan menggunakan uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi, analisis data dilanjutkan dengan sidik ragam dan uji Beda Nyata

Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi ekstrak *Dioscorea hispida* konsentrasi 20-30% mampu menghambat perkecambahan gulma sampai 100% dan pengaplikasian ekstrak *Dioscorea hispida* konsentari 20-30% dosis 5 l/ha mampu menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica* yang ditunjukkan dengan terhambatnya tinggi gulma, panjang akar gulma, bobot kering akar gulma, bobot kering tajuk gulma, dan bobot kering total gulma.

Kata kunci : *Asystasia gangetica*, bioherbisida, *Dioscorea hispida*, gulma

**PENGARUH EKSTRAK UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida*) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

Oleh

FENNY DWI ANGGRAINI

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
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH EKSTRAK UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida*) SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

Nama : **Fenny Dwi Anggraini**

NPM : 1814161002

Program Studi : Agronomi

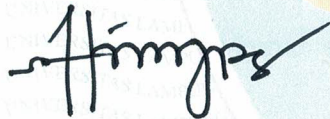
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



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



Ir. Herry Susanto, M.P
NIP 196301151987031001

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



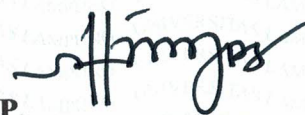
Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

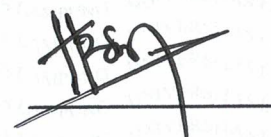
Ketua

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



Sekretaris

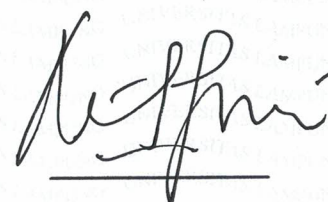
: Ir. Herry Susanto, M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Juni 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Pengaruh Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica***” merupakan hasil karya saya 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 hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Juni 2022
Penulis



Fenny Dwi Anggraini
NPM 1814161002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tambah Luhur, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 13 Agustus 1999 sebagai anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Murnianto dan Ibu Sugiarti. Penulis menempuh pendidikan formal di Taman Kanak-kanak (TK) Pertiwi Tambah Luhur, Kecamatan Purbolinggo pada tahun 2004-2006, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Tambah Luhur, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2006-2012. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Purbolinggo pada tahun 2012-2015 dan kemudian menempuh Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Purbolinggo, Lampung Timur yang diselesaikan pada tahun 2018.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi, untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Pengenalan Praktik Pertanian (P3), Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma, Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman serta Herbisida Lingkungan. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah terdaftar sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan (2019-2021) Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I pada bulan Januari-Februari 2021

Universitas Lampung di Desa Tambah Luhur, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur. Pada bulan Juli sampai Agustus penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian Tanah, Kebun Percobaan Taman Bogo, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur dengan judul topik “Perawatan Jeruk Bw (*Citrus* sp. var. *chokun*) di Balai Penelitian Tanah, Kebun Percobaan Taman Bogo, Purbolinggo, Lampung Timur”

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica*”**. Selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan, dukungan, bantuan dan saran dari berbagai pihak secara langsung ataupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
4. Bapak Ir. Herry Susanto, M.P., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, kritik dan saran, serta bimbingannya kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan, nasihat, ilmu dan saran yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.
6. Tim penelitian gulma 2018 Alda Anisya Putri, Eva Yuliyanti, Amir Hakam, Kelvin Yoansyah dan atas doa dan perjuangan serta kerjasamanya dalam melaksanakan penelitian.

7. Sahabat-sahabatku Rina Damayanti, Fita Diana Putri, Dwila Nurohmah yang selalu membantu, memberi semangat serta kebersamaannya kepada penulis.
8. Naufal Muhyidin yang telah memberikan dukungan moril, waktu dan motivasi selama perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
9. Keluarga besar Agronomi dan Hortikultura 2018 serta senior-seniorku yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca, saran dan kritik dari berbagai pihak penulis harapkan, agar dapat lebih sempurna lagi.

Bandar Lampung, 23 Juni 2022
Penulis,

Fenny Dwi Anggraini

“Bekerjalah dua atau tiga kali lebih banyak dari orang lain, karena usaha tidak pernah membohongi hasil”

-Chairul Tanjung

Bismillahirohmanirrohim

Dengan mengucapkan rasa syukur dan bangga atas segala rahmat Ku persembahkan karyaku ini kepada

Kedua orangtuaku Alm. Ibu Sugiarti dan Alm. Bapak Murnianto Kakakku Ferry Susanto Serta seluruh keluarga dan sahabatku

Terimakasih atas semua doa yang terucap untuk kesuksesanku, serta rasa kasih sayang dan motivasi yang telah diberikan kepadaku selama ini

*Karya ini juga ku persembahkan kepada
Almamater Tercinta, Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung*

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Landasan Teori.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gulma	8
2.2 <i>Asystasia gangetica</i>	8
2.3 Teknik Pengendalian	10
2.4 Bioherbisida	10
2.5 Gadung (<i>Dioscorea hispida</i>).....	11
2.6 Kandungan Umbi Gadung	13
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17

3.4.1	Prosedur Pembuatan Ekstrak Umbi Gadung	17
3.4.2	Persiapan Media dan Penanaman Gulma.....	18
3.4.3	Aplikasi Herbisida	19
3.4.3.1	Aplikasi di Laboratorium	19
3.4.3.2	Aplikasi di Rumah Kaca	19
3.4.4	Pemeliharaan Gulma.....	19
3.5	Pengamatan	20
3.5.1	Uji Perkecambahan Gulma	20
3.5.2	Uji Pertumbuhan Gulma	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Perkecambahan Gulma <i>Asystasia gangetica</i> di Laboratorium.....	23
4.1.1	Persentase Perkecambahan Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	23
4.1.2	Kecepatan Perkecambahan Gulma	27
4.2	Pertumbuhan Gulma <i>Asystasia gangetica</i> di Rumah Kaca.....	28
4.2.1	Persentase Keracunan secara Visual pada Gulma.....	28
4.2.2	Kehijauan Daun Gulma	32
4.2.3	Tinggi Gulma	34
4.2.4	Panjang Akar.....	37
4.2.5	Bobot Kering Tajuk Gulma, Bobot Kering Akar Gulma dan Bobot Kering Total Gulma.....	39
4.2.6	Nisbah Akar Tajuk Gulma.....	42
4.3	Rekomendasi	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN		49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i>) pada uji perkecambahan di cawan petri	15
2. Perlakuan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i>) pada uji perkecambahan di cawan petri	15
3. Perlakuan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i>) pada uji pasca tumbuh di Pot	16
4. Rekapitulasi hasil analisis respons gulma <i>Asystasia gangetica</i> terhadap aplikasi ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> di Laboratorium	22
5. Rekapitulasi hasil analisis respons gulma <i>Asystasia gangetica</i> terhadap aplikasi ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> di Rumah Kaca	23
6. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i>	24
7. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap kecepatan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i>	27
8. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap kehijauan daun gulma <i>Asystasia gangetica</i>	33
9. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> 3 MSA	34
10. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> 4 MSA	35
11. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	37
12. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap bobot kering tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	39

13. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap bobot kering akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	40
14. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap bobot kering total gulma <i>Asystasia gangetica</i>	
15. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap nisbah akar tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	42
16. Persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	50
17. Transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	50
18. Hasil uji homogenitas data transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	50
19. Analisis ragam persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	51
20. Persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	51
21. Transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	51
22. Hasil uji homogenitas data Transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	52
23. Analisis ragam persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	52
24. Kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	52
25. Transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	53
26. Hasil uji homogenitas data transformasi ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	53
27. Analisis ragam kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	53

28. Kehijauan daun gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA.....	54
29. Transformasi (Sqrt) kehijauan daun gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA	54
30. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) kehijauan daun gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA	55
31. Analisis ragam kehijauan daun gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	55
32. Pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA	56
33. Transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA.....	56
34. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA	57
35. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	57
36. Pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA	58
37. Transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA.....	58
38. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA	59
39. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	59
40. Pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA	60
41. Transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA.....	60
42. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA	61
43. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	61
44. Pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA	62
45. Transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA.....	62

46. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA	63
47. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	63
48. Pertumbuhan panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	64
49. Transformasi (Sqrt) pertumbuhan panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	64
50. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) pertumbuhan panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	65
51. Analisis ragam pertumbuhan panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	65
52. Bobot kering akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	66
53. Transformasi (Sqrt) bobot kering akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	66
54. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) bobot kering akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	67
55. Analisis ragam bobot kering akar gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	67
56. Bobot kering tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	68
57. Transformasi (Sqrt) bobot kering tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	68
58. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) bobot kering tajuk <i>Asystasia gangetica</i>	69
59. Analisis ragam bobot kering tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	69
60. Bobot kering total gulma <i>Asystasia gangetica</i>	70
61. Transformasi (Sqrt) bobot kering total gulma <i>Asystasia gangetica</i>	70
62. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) bobot kering total gulma akar <i>Asystasia gangetica</i>	71
63. Analisis ragam bobot kering total gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	71
64. Nisbah akar tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	72

65. Transformasi (Sqrt) nisbah akar tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i>	72
66. Hasil uji homogenitas data transformasi (Sqrt) nisbah akar tajuk <i>Asystasia gangetica</i>	73
67. Analisis ragam nisbah akar tajuk gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i>	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	9
2. Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i>).....	12
3. Tata letak percobaan uji perkecambahan di Laboratorium	15
4. Tata letak percobaan uji pasca tumbuh di Rumah Kaca	17
5. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap persentase perkecambahan gulma <i>Asystasia gangetica</i> 1 MSA.....	25
6. Pengaruh ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap persentase perkecambahan gulma <i>Asystasia gangetica</i> 2 MSA.....	26
7. Gejala keracunan gulma <i>Asystasia gangetica</i> secara visual pada Pengamatan 4 MSA	29
8. Tingkat keracunan gulma <i>Asystasia gangetica</i> secara visual pada pengamatan 1 hingga 4 MSA	30
9. Tingkat keracunan gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada tingkat konsentrasi ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> secara visual pada pengamatan 1 hingga 4 MSA	31
10. Pengaruh jenis ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> terhadap tinggi gulma <i>Asystasia gangetica</i>	36
11. Pengaruh jenis ekstrak umbi <i>Dioscorea hispida</i> pada tingkat konsentrasi terhadap panjang akar gulma <i>Asystasia gangetica</i>	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada lahan budidaya yang keberadaannya mengganggu tanaman utama sehingga tidak dikehendaki. Kehadiran gulma dapat menyebabkan terjadinya kompetisi dalam memperebutkan unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh (Brown dan Brooks, 2002). Keberadaan gulma di sekitar tanaman budidaya tidak dapat dihindarkan, terutama pada saat lahan tidak ditanami (Pajima *et al.*, 2012). Gulma merupakan tumbuhan yang berbahaya yang tumbuh liar pada lahan budidaya. Gangguan gulma ini biasanya berhubungan dengan penurunan hasil panen (Rahayu dan Siagian, 1991).

Keberadaan gulma menjadi masalah yang mengganggu dalam tanaman budidaya. Keberadaan gulma secara nyata dapat menghambat pertumbuhan dan hasil karena menjadi pesaing unsur hara dan sinar matahari sehingga menurunkan hasil sebesar 48% (Tanveer dan Ahmad, 1999). Gulma juga dapat mengeluarkan zat beracun yang biasa disebut alelopati, yang mengganggu kelancaran kerja petani (Taulu, 2014). Keberadaan gulma tidak diinginkan karena bersaing dengan tanaman budidaya dan memerlukan biaya pengendalian yang cukup besar, terhitung sekitar 25%-30% dari biaya produksi (Soerjani *et al.*, 1996). Sesuai dengan hal tersebut maka perlu dilakukan pengendalian gulma pada tanaman budidaya.

Gulma *Asystasia gangetica* adalah jenis gulma yang banyak ditemukan di perkebunan kelapa sawit dan pekarangan rumah, tepi jalan, kebun, dan lapangan terbuka (Setiawan, 2013). Gulma *Asystasia gangetica* ini merupakan gulma golongan daun lebar yang dapat berkembang dengan cepat dan merupakan salah

satu gulma dominan di perkebunan kelapa sawit. Gulma *Asystasia gangetica* menutupi areal perkebunan kelapa sawit di Jambi mencapai 15,5% dan di Kalimantan Tengah sebesar 16,36% (Adriadi *et al.*, 2012 dan Mubarok, 2010). Pada lahan perkebunan kelapa sawit keberadaan gulma *Asystasia gangetica* dinilai sangat merugikan sehingga perlu dilakukan pengendalian dengan cara yang tepat (Barus 2003).

Pengendalian gulma dengan cara menggunakan herbisida kimia banyak diminati terutama untuk lahan pertanian yang cukup luas seperti pada lahan perkebunan sawit (Sukman dan Yakup, 2002). Penggunaan herbisida secara terus menerus akan menyebabkan terjadinya resistensi pada gulma dan beresiko memberikan dampak negatif bagi lingkungan, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah akibat residu dari bahan aktif herbisida, serta mengganggu kesehatan manusia yang mengkonsumsi produk pertanian tersebut (Genowati dan Suwahyono, 2008). Oleh karena itu salah satu alternatif usaha pengendalian gulma pertanian dan perkebunan adalah menggunakan bioherbisida.

Bioherbisida merupakan bahan alami yang digunakan untuk mengendalikan gulma, dan bersifat aman karena mudah terdegradasi dalam tanah sehingga tidak menimbulkan residu. Senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan yaitu alelopati dari suatu tumbuhan dan bersifat ramah lingkungan (Senjaya dan Wahyu 2007). Elfrida, *et al* (2018) menyatakan bahwa penggunaan herbisida alami dan ramah lingkungan menjadi hal yang dapat dilakukan sebagai alternatif pengganti bahan atau herbisida. Dalam penelitian ini penulis mencoba memanfaatkan ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) sebagai bioherbisida untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

Berdasarkan hasil penelitian Delsi (2012) menyatakan bahwa ekstrak *Cyperus rotundus* dapat menghambat perkecambahan beberapa gulma berdaun lebar dengan berbagai konsentrasi pada skala laboratorium. Gulma *Asystasia gangetica* merupakan salah satu gulma yang dapat terhambat perkecambahannya dengan ekstrak teki gulma *Asystasia gangetica* merupakan gulma utama di kebun kelapa

sawit. Hal ini sesuai dengan pendapat Kavitha *et al.* (2012) yaitu teki mengandung senyawa alelokimia yang dapat menghambat perkecambahan tumbuhan lain melalui efek fitotoksik yang dimiliki. Selain itu, Elrokiek *et al.* (2010) menyatakan bahwa senyawa fenol sebagai salah satu senyawa metabolit sekunder teki yang mampu menghambat perkecambahan gulma.

Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) adalah tanaman menjalar dengan umbi besar, dan umbi ini tumbuh di permukaan tanah. Umbinya besar dan dapat dengan mudah digali. Umbi ini dapat didapatkan secara luas dari India dan Cina selatan ke New Guinea. Umbi gadung tumbuh liar di dataran rendah hingga ketinggian 50 m, terutama di hutan sekunder, semak belukar, dan biasanya dibudidayakan di kebun. Bagian tanaman *Dioscorea hispida* mengandung racun maka dari itu perlu dicuci sebelum diolah. Setelah diidentifikasi umbi gadung mengandung senyawa alkaloid dioscorine dan dioscoricine. Kandungan senyawa poisonous dalam *Dioscorea hispida* dapat dimanfaatkan untuk keracunan dan juga untuk penggunaan obat yang secara medis digunakan untuk aplikasi luar untuk mengobati luka puru dan rematik kronis (Xinxiang, *et al.*, 2009). *Dioscorea hispida* merupakan serat alam dengan sumber pati yang melimpah dan mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, dan serat (Hamid, *et al.*, 2019). Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) mengandung senyawa dari alelopati yaitu glukosida saponin dan termasuk alkaloid tropan yang disebut dioskorin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida karena dapat menghambat pertumbuhan gulma.

Alelopati merupakan senyawa kimiawi yang dihasilkan oleh tumbuhan waktu tumbuhan masih hidup yang dapat mempengaruhi tumbuhan lain yang ada disekitarnya (Soetikno, 1990). Alelokimia adalah kelompok senyawa metabolit sekunder dimanfaatkan sebagai perantara pada interaksi alelopati, yaitu interaksi antar tumbuhan atau antara tumbuhan dengan mikroorganisme (Gniazdowska dan Bogatek, 2005). Pengembangan strategi pengendalian gulma yang memanfaatkan alelopati mendapat perhatian besar di tingkat nasional dan internasional (Ko, *et al.*, 2005). Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh

ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) yang diujicobakan pada biji gulma *Asystasia gangetica* dalam cawan petri di Laboratorium serta pada bibit gulma *Asystasia gangetica* dalam pot di rumah kaca.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah, yaitu bagaimana pengaruh ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) yang diaplikasikan pada gulma *Asystasia gangetica* dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

1.4 Landasan Teori

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki manusia karena mengganggu tanaman budidaya. Gulma yang tumbuh pada lahan budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma seperti penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara dan tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun atau alelopati (Muhibah, 2009). Karena merugikan maka perlu dilakukan pengendalian gulma, beberapa metode pengendalian gulma antara lain secara preventif, mekanis, kultur teknis, biologis, kimiawi menggunakan herbisida dan terpadu. Namun pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian yang paling menguntungkan ditinjau dari segi tenaga kerja dan waktu (Barus, 2003).

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida sintetis untuk saat lebih digunakan manusia karena efektivitasnya yang cepat terlihat. Tetapi penggunaan herbisida sintetis dalam jangka waktu yang lama akan mempengaruhi kondisi tanah dan menyebabkan pencemaran lingkungan (Syakir, *et al.*, 2008). Oleh karena itu, dilakukan teknik pengendalian gulma yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan gulma melalui senyawa alelokimia yang berasal dari tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (Yulifrianti, *et al.*, 2015). Bioherbisida merupakan senyawa yang berasal dari organisme hidup yang dapat mengendalikan gulma (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Metode pemanfaatan alelopati sebagai pengendalian gulma relatif aman dan efektif karena produk yang digunakan merupakan produk alami yang dapat dengan mudah terurai (Kruse *et al.*, 2000).

Menurut Riskitavani (2013) bahwa ekstrak daun ketapang sebagai bioherbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma *Cyperus rotundus* L. Bioherbisida tersebut dapat menghambat pertumbuhan gulma *Cyperus rotundus* L. Daun ketapang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, terpenoid, resin dan saponin. Senyawa alelopati seperti fenol, asam fenolik, kumarin dan flavonoid dari ekstrak tajuk sembung rambat dan ekstrak daun tembelekan dapat memberikan efek fitotoksisitas dan berat basah pada rumput teki *Cyperus rotundus*. Selain itu, penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak umbi teki *Cyperus rotundus* dapat menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*, *Mimosa pigra*, dan *Borreria alata* (Delsi, 2012). Selanjutnya Chozin *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak teki *Cyperus rotundus* dapat menghambat pertumbuhan gulma berdaun lebar, serta berpotensi dapat digunakan sebagai bioherbisida pra-tumbuh (*Pre-emergence*). Hal ini sesuai dengan pendapat Elrokiek *et al.* (2010) bahwa ekstrak *Cyperus rotundus* mengandung senyawa fenol sebagai salah satu senyawa metabolit sekunder teki yang mampu menghambat perkecambahan gulma.

Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) merupakan salah satu jenis tanaman umbi umbian yang belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini dapat

tumbuh baik di Indonesia tanpa memerlukan pemeliharaan khusus dan tahan terhadap kekeringan (Hardjo,2005). Tanaman ini mengandung alelopati yang mempengaruhi proses fisiologis spesies asli (Okasari *et.al* 2019). Senyawa dari alelopati yang terdapat pada umbi gadung yaitu glukosida saponin dan termasuk alkaloid tropan yang disebut dioskorin. Alkaloid selain dari salah satu senyawa alelopati yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan gulma tetapi juga berpotensi tinggi sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan jentik nyamuk. Untuk menarik alkaloid dari ekstrak gadung dilakukan ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol (Handayani, 2017).

Ciri-ciri dari alelopati dapat diartikan sebagai sifat biologis alelokimia, yang berlawanan dengan sifat fisiknya yaitu hampir semua jaringan tanaman, termasuk daun, bunga, buah, batang, akar, rimpang, biji dan serbuk sari (Putman dan Tang, 1986). Sifat tersebut dapat mengganggu pertumbuhan tanaman atau mikroorganisme lain oleh alelokimia yang dilepaskan melalui volatilisasi, pencucian dan eksudasi akar selama pertumbuhan, dan penguraian sisa tanaman atau akar (Putman dan Tang, 1986).

1.5 Kerangka Pemikiran

Gulma pada lahan tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Kerugian yang diakibatkan oleh gulma yaitu penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara, tempat hidup, penurunan kualitas hasil dan dapat menjadi inang hama dan penyakit. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan keberadaan gulma yang tumbuh pada lahan budidaya tanaman. Upaya pengendalian gulma dapat dilakukan yaitu secara manual, kultur teknis, kimiawi dan pengendalian mekanis. Pengendalian secara kimia saat ini yang banyak digunakan oleh masyarakat umum karena dinilai lebih praktis dalam melakukan pengendalian gulma.

Gulma *Asystasia gangetica* merupakan gulma golongan daun lebar. Gulma ini banyak tumbuh pada perkebunan kelapa sawit dan menjadi gulma yang dominan pada lahan tersebut. Gulma *Asystasia gangetica* termasuk gulma yang sulit dikendalikan karena memiliki perkembang biakkan vegetatif maupun generatif. Banyak yang melakukan penelitian yang mengendalikan gulma *Asystasia gangetica* menggunakan bioherbisida.

Teknik pengendalian gulma secara kimia jika dilakukan secara terus menerus dapat mencemari lingkungan dan dapat membunuh mikroorganisme dalam tanah. Oleh karena itu, dilakukan pengendalian gulma dengan menggunakan bioherbisida dinilai ramah lingkungan. Bioherbisida yaitu senyawa yang berasal dari organisme hidup yang dapat mengendalikan gulma. Senyawa tersebut yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan gulma yaitu alelopati.

Masyarakat mengenal umbi gadung (*Dioscorea hispida*) sebagai makanan atau keripik. Umbi gadung mengandung senyawa saponin dan alkaloid jika dikonsumsi dalam kadar yang rendah dapat mengakibatkan pusing. Selain itu umbi gadung juga mengandung senyawa glukosida saponin dan termasuk alkaloid tropan yang disebut dioskorin dan senyawa glukosida sianogenik yang jika terurai menghasilkan senyawa HCN. Senyawa–senyawa yang terdapat pada umbi gadung tersebut merupakan dari senyawa dari alelopati, oleh karena itu umbi gadung ini dijadikan ekstrak sebagai bioherbisida untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan landasan teori yang telah dijelaskan di atas, maka hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya. Gulma dapat mengakibatkan kompetisi air, unsur hara, sinar matahari, dan ruang tumbuh yang dapat merugikan tanaman budidaya (Pranasari, 2012). Gulma akan selalu berada di lahan budidaya dan akan selalu mengganggu tanaman budidaya jika tidak dilakukan pengendalian. Salah satu cara gulma mengganggu tanaman budidaya yaitu terjadi kompetisi faktor tumbuh berupa unsur hara. Kompetisi terjadi apabila persediaan hara yang dipersaingkan berada di bawah kebutuhan masing-masing tanaman. Besar kecilnya kompetisi gulma tergantung pada jenis gulma, lama kompetisi, cara bercocok tanam dan kultur teknik lainnya (Moenandir, 1993).

2.2 *Asystasia gangetica*

Gulma *Asystasia gangetica* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Scrophulariales
Famili	: Acanthaceae
Genus	: <i>Asystasia</i>
Spesies	: <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson

Asystasia gangetica termasuk gulma invasif di Indonesia dan masuk ke Indonesia diduga berasal dari Malaysia melalui Sumatera Utara. *Asystasia gangetica* di Indonesia saat ini tersebar di Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah, serta Kalimantan (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 2016). Gulma *Asystasia gangetica* merupakan gulma yang dominan diperkebunan kelapa sawit dan mudah ditemui di perkarangan rumah, tepi jalan, kebun, dan lapangan terbuka (Setiawan, 2013). *Asystasia gangetica* tumbuh merambat dan bercabang, batangnya berbentuk segi empat dengan panjang hingga 2 meter. Bentuk daun saling berlawanan dan tidak terdapat stipula. Panjang tangkai daun 0,5-6 cm dengan daun yang berbentuk ovatus dengan panjang 4-9 cm dan lebar 2-5 cm. Bentuk pangkal daun segitiga sungsang (*Cuneatus*) atau berbentuk jantung (*Cordatus*) saat daun masih kecil. Ujung daun berbentuk meruncing (*Acuminatus*) dan permukaan daun berbulu pendek dan lembut (*Pubescens*). *Asystasia gangetica* memiliki 4-6 urat daun (*Vena lateralis*) di setiap sisi pelepah. Bentuk perbungaan majemuk dan berderet mengarah pada satu sisi dengan panjang deret bunga mencapai 25 cm. Tangkai bunga memiliki panjang hingga 3 mm dan kelopak bunga dengan panjang 4-10 mm. Bunga biasanya berwarna putih atau putih dengan bintik-bintik keunguan (Grubben, 2004). Gulma *Asystasia gangetica* terdapat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Gulma *Asystasia gangetica*

2.3 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dapat diartikan sebagai proses membatasi populasi gulma sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien.

Pengendalian gulma bertujuan hanya menekan populasi gulma sampai tingkat populasi yang tidak merugikan secara ekonomis sehingga sama sekali tidak bertujuan menekan populasi gulma sampai habis (Kuntohartono dan Mangoensoekardjo, 1986). Menurut Moenandir (2010) gulma dikendalikan ketika saat periode kritis. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa jenis metode diantaranya yaitu pengendalian secara preventif, mekanis/fisik, kultur teknik, hayati dan kimiawi. Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan pengendalian dengan menggunakan herbisida, yang menjadi alternatif utama dibandingkan dengan cara yang lain karena dianggap lebih efektif dan efisien terutama pada daerah dengan ketersediaan tenaga kerja rendah (Tresjia *et al.*, 2008). Penggunaan herbisida kimiawi dalam jangka waktu yang lama akan mempengaruhi kondisi tanah dan menyebabkan pencemaran lingkungan (Syakir, *et al.*, 2008). Oleh karena itu, dilakukan teknik pengendalian gulma yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan gulma melalui senyawa alelopati yang berasal dari tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (Yulifrianti, *et al.*, 2015).

2.4 Bioherbisida

Bioherbisida adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup, yang mampu mengendalikan gulma atau tumbuhan pengganggu (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Senyawa alelopati dapat digunakan sebagai bioherbisida karena senyawa ini dapat menekan perkecambahan biji gulma. Mekanisme kerja bioherbisida pada tumbuhan dengan cara menekan atau mematikan gulma tertentu dan tidak mempengaruhi tanaman lain yang berada di sekitar gulma. Bioherbisida masuk melalui stomata pada epidermis daun, kemudian menyebar ke seluruh jaringan tumbuhan melalui pembuluh.

Pada tumbuhan senyawa alelopati dapat ditemukan di seluruh bagian tumbuhan, tetapi tempat penyimpanan terbesar senyawa ini biasanya berlokasi di akar dan daun. Senyawa alelopati dilepaskan ke lingkungan dengan beberapa cara, yaitu melalui penguapan, pencucian, dan sekresi lewat akar. Metabolit dapat berupa fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan cyanogenik glikosida, yang pada umumnya bersifat hidrofilik. Selain alelopati, terdapat juga hubungan antar tumbuhan yang disebut persaingan atau kompetisi. Perbedaan alelopati dan kompetisi, yaitu pada alelopati terdapat senyawa kimia yang dikeluarkan ke lingkungan, sedangkan pada kompetisi terjadi pengambilan dan pengurangan beberapa faktor tumbuh (air, hara, cahaya) dari lingkungan. Senyawa alelopati tersebut juga terdapat di dalam umbi gadung sehingga umbi gadung ini dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida.

2.5 Gadung (*Dioscorea hispida*)

Gadung (*Dioscorea hispida*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Monocotyledons
Sukelas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Famili	: Dioscoreaceae
Genus	: Dioscorea
Spesies	: <i>Dioscorea hispida</i>

Gadung merupakan tanaman merambat yang tingginya dapat mencapai 5-10 m. Batangnya bulat, berbentuk galah, berambut, dan berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Umbi bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbi berwarna putih atau kuning, umbi muncul dekat permukaan tanah. Daun gadung berbentuk majemuk

terdiri dari 3 helai daun (*trifoliolatus*), warna hijau, panjang 20-25 cm, lebar 1-12 cm, helaian daun tipis lemas, bentuk lonjong, ujung meruncing (*acuminatus*), pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, pertulangan melengkung (*dichotomous*), permukaan kasar (*scaber*). Bunga jantan berupa malai atau tandan, panjang antara 7-55 cm sedangkan bunga betina berupa bulir, panjang antara 25-65 cm Bunga tersusun dalam ketiak daun (*axillaris*), berbulir, berbulu, dan jarang sekali dijumpai. Buah lonjong, panjang kira-kira 1 cm, berwarna coklat atau kuning kecoklatan bila tua dan akar serabut (Hasri Ndaru, 2012).

Umbi gadung walaupun beracun dapat digunakan untuk bahan makanan pokok setelah potongan-potongan umbinya dicuci pada air yang mengalir selama 3-4 hari (Kay, 1973). Gadung dapat dikonsumsi sebagai makanan kecil, seperti keripik, yang banyak diperjual belikan di daerah kuningan (Jawa Barat). Selain sebagai makanan, umbi dapat digunakan untuk berburu yaitu sebagai umpan beracun bagi binatang buruan atau diambil racunnya (alkaloid dioskorin) untuk membunuh hewan tertentu seperti ikan atau dioleskan pada mata anak panah. Kegunaan lainnya di bidang pertanian adalah sebagai insektisida dan senyawa alkaloid termasuk senyawa alelopati yang dapat dijadikan bioherbisida.



Gambar 2. Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*)

2.6 Kandungan Umbi Gadung

Umbi gadung mengandung senyawa glukosida saponin dan termasuk alkaloid tropan yang disebut dioskorin dan senyawa glukosida sianogenik yang jika terurai menghasilkan senyawa HCN. Dua senyawa tersebut memiliki toksisitas tinggi yang dapat mengganggu sistem saraf bagi orang yang mengkonsumsinya. Gadung bila terkena kulit dapat menyebabkan gatal-gatal. Umbi gadung mengandung racun atau zat alkaloid yang disebut dioscorin ($\text{CH}_{13}\text{H}_{19}\text{O}_2\text{N}$). Racun ini bila dikonsumsi dalam kadar rendah dapat mengakibatkan pusing-pusing (Rukmana, 2001). Racun umbi *Dioscorea hispida* yang berhasil diidentifikasi adalah alkaloid dioscorine dan yang kedua yaitu dioscoricine (Xinxiang *et.al.*, 2009).

Alkaloid adalah hasil metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan, terdapat pada bagian daun, ranting, biji, dan kulit batang. Manfaat alkaloid yaitu sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga (hama dan penyakit), pengatur tumbuh atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Alkaloid umumnya merupakan senyawa padat, berbentuk kristal, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit. Senyawa alkaloid merupakan salah satu dari senyawa alelopati yang dapat berfungsi untuk menghambat perkecambahan biji gulma dan pertumbuhan gulma (Harbornw, 1987).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan November 2021 - Januari 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*), aquades, kertas merang, spons, media tanam berupa media tanah yang telah dihaluskan, dan biji gulma golongan daun lebar yaitu *Asystasia gangetica* yang diambil di sekitar Lapangan terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri (berukuran 10 cm x 5 cm), knapsack sprayer dengan nozzle warna merah, gelas ukur, erlenmeyer, timbangan digital, pot percobaan berukuran (diameter 8,5 cm dan tinggi 11,5 cm), gunting, blender, nampan, penggaris, kamera dan oven.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing konsentrasi ekstrak yaitu kontrol (aquades), ekstrak *Dioscorea hispida* dengan konsentrasi 10-30% (Tabel 1). Metode pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi yaitu dengan merendam ekstrak umbi gadung dalam pelarut (aquades) yang sesuai pada suhu kamar dengan waktu tertentu dan dilakukan pengadukan. Biji pengujinya yaitu gulma *Asystasia*

gangetica yang berjumlah 10 biji. Masing-masing perlakuan pada cawan petri diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam yang sebelumnya telah diuji homogenites ragamnya dengan uji Bartlett dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Tabel 1. Perlakuan ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida*) pada uji perkecambahan di Laboratorium

Perlakuan	Konsentrasi
Kontrol	0%
Ekstrak <i>Dioscorea hispida</i>	10%
Ekstrak <i>Dioscorea hispida</i>	20%
Ekstrak <i>Dioscorea hispida</i>	30%

Tata letak percobaan uji perkecambahan gulma *Asystasia gangetica* di laboratorium terdapat pada (Gambar 3).

P ₀	P ₃	P ₀	P ₃	P ₀	P ₀
P ₃	P ₃	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂
P ₁	P ₃	P ₂	P ₂	P ₃	P ₁
P ₂	P ₀	P ₁	P ₁	P ₀	P ₂

Gambar 3. Tata letak percobaan uji perkecambahan gulma *Asystasia gangetica* di laboratorium

Keterangan :

P₀ = Kontrol

P₁ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 10%

P₂ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 20%

P₃ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 30%

Pada percobaan pot di rumah kaca menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor, faktor pertama ekstrak umbi gadung dengan konsentrasi (P₁) 10%, (P₂) 20% dan (P₃) 30%. Faktor kedua dosis dengan (Q₀) 0 l/ha, (Q₁) 2,5

l/ha dan (Q₂) 5 l/ha (Tabel 2). Masing-masing perlakuan menggunakan 1 bibit gulma pada setiap pot dan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Digunakan uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam. Jika asumsi terpenuhi, analisis data akan dilanjutkan dengan sidik ragam dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah.

Tabel 2. Perlakuan ekstrak umbi gadung *Dioscorea hispida* pada uji pascatumbuh di rumah kaca

No.	Konsentrasi Ekstrak <i>Dioscorea hispida</i>	Dosis
1.	10%	0 l/ha
2.	10%	2,5 l/ha
3.	10%	5 l/ha
4.	20%	0 l/ha
5.	20%	2,5 l/ha
6.	20%	5 l/ha
7.	30%	0 l/ha
8.	30%	2,5 l/ha
9.	30%	5 l/ha

Tata letak percobaan uji pasca tumbuh gulma *Asystasia gangetica* di rumah kaca terdapat pada (Gambar 4)

I	II	III	IV
P ₃ Q ₂	P ₂ Q ₁	P ₂ Q ₀	P ₃ Q ₁
P ₁ Q ₀	P ₂ Q ₂	P ₁ Q ₀	P ₁ Q ₂
P ₂ Q ₀	P ₃ Q ₀	P ₁ Q ₂	P ₂ Q ₂
P ₃ Q ₀	P ₂ Q ₀	P ₂ Q ₁	P ₁ Q ₁
P ₃ Q ₁	P ₁ Q ₁	P ₂ Q ₂	P ₂ Q ₀
P ₂ Q ₂	P ₃ Q ₁	P ₃ Q ₀	P ₂ Q ₁
P ₂ Q ₁	P ₁ Q ₀	P ₁ Q ₁	P ₁ Q ₀
P ₁ Q ₂	P ₃ Q ₂	P ₃ Q ₂	P ₃ Q ₀
P ₁ Q ₁	P ₁ Q ₂	P ₃ Q ₁	P ₃ Q ₂

Gambar 4. Tata letak percobaan uji pasca tumbuh gulma *Asystasia gangetica* di rumah kaca

Keterangan :

I,II,III,IV = Ulangan

P₁ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 10%

P₂ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 20%

P₃ = Ekstrak *Dioscorea hispida* 30%

Q₀ = Dosis 0 l/ha (Kontrol)

Q₁ = Dosis 2,5 l/ha

Q₂ = Dosis 5 l/ha

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Prosedur Pembuatan Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*)

Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dibersihkan dari kulitnya, kemudian umbi diiris tipis-tipis lalu dikeringkan dengan cara dioven selama 48 jam dengan suhu 80° C. Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) yang telah kering selanjutnya digiling sampai menjadi halus. Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) yang sudah halus tersebut

kemudian dicampur dengan aquades, pembuatan ekstrak dengan cara mencampurkan tepung umbi gadung yang sudah kering dengan menambahkan aquades sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 10% (25 g/250 ml); 20% (50g/250 ml) dan 30% (75 g/250ml), untuk fermentasi didiamkan selama 3 hari dengan cara ekstrak tersebut diletakan pada suhu ruangan, kemudian untuk sehari sekali botol yang berisi ekstrak tersebut dibuka supaya dapat mengeluarkan gas yang ada dalam botol tersebut kemudian ditutup kembali. Setelah dilakukan metode dimaserasi atau direndam selanjutnya endapan ekstrak disaring dengan corong yang dilapisi dengan kertas saring atau tisu sehingga hanya didapatkan ekstrak umbi *Dioscorea hispida* tanpa endapan.

3.4.2 Persiapan dan Penanaman Gulma

Penanaman biji gulma dilakukan di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca Laboratorium Terpadu. Untuk penanaman di Laboratorium Ilmu Gulma dengan menggunakan cawan petri yang didalamnya terdapat spons dan kertas merang sebagai media tanam untuk penanaman dilakukan dengan cara biji gulma di tanam pada cawan petri yang telah diberi spons dan kertas merang dan jumlah biji *Asystasia gangetica* yang digunakan sebanyak 10 biji per cawan petri. Sedangkan untuk penanaman dalam pot dengan cara menggunakan media tanam tanah dan kompos perbandingan 1 : 1. Biji gulma *Asystasia gangetica* disemai terlebih dahulu pada 3 nampan dengan masing – masing nampan disemai 50 biji gulma. Setelah disemai selama satu minggu, gulma yang memiliki pertumbuhan yang relatif seragam dipilih dan dipindahkan pada pot percobaan yang terdiri dari 1 gulma/pot. Disiapkan media tanam dan dimasukkan kedalam pot. Tanah yang digunakan untuk perkecambahan biji *Asystasia gangetica* merupakan tanah yang cocok untuk gulma tersebut, diambil di tempat yang menjadi habitat gulma tersebut.

3.4.3 Aplikasi

3.4.3.1 Aplikasi di laboratorium

Uji pra tumbuh dilakukan pada saat biji gulma *Asystasia gangetica* belum tumbuh dalam cawan petri diaplikasikan dengan ekstrak *Dioscorea hispida* ke dalam cawan petri yang sudah terdapat spons dan kertas merang sebagai media tanamnya yang sudah diberi 10 biji gulma *Asystasia gangetica* dengan dosis 10 ml / cawan petri di Laboratorium Ilmu Gulma. Aplikasi dilakukan satu kali selama pengujian dan dilakukan pengamatan setiap hari sampai 14 hari.

3.4.3.2 Aplikasi di Rumah Kaca

Uji pertumbuhan bibit *Asystasia gangetica* di rumah kaca Laboratorium Terpadu. Aplikasi dilakukan setelah satu minggu gulma pindah tanam dengan menyemprotkan ekstrak *Dioscorea hispida* menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*) nosel merah yang sebelumnya dilakukan kalibrasi dengan luas 2 m x 5 m untuk mengetahui volume semprot yang dibutuhkan dan memastikan alat baik digunakan. Setelah dilakukan kalibrasi didapatkan volume semprot pada penelitian ini 250 ml untuk luas lahan 2 m x 5 m setara dengan 250 L/ha, kemudian masing-masing perlakuan diaplikasikan searah dengan arah aplikasi yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan pada 1, 2, 3, dan 4 MSA.

3.4.4 Pemeliharaan Gulma

Pemeliharaan dilakukan penyiraman dengan cara disemprot air untuk menjaga kelembaban dan penyiangan gulma non target dengan cara mencabutnya supaya pertumbuhan gulma target tidak terganggu.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Uji perkecambahan gulma

1. Daya berkecambah dilakukan satu minggu sekali , yaitu jumlah kecambah normal yang dihasilkan : jumlah contoh benih yang diuji x 100%
2. Kecepatan perkecambahan benih dilakukan setiap hari (KP) $\sum_{t-1}^n \frac{\Delta KN}{t}$, KN = persentase kecambah normal, $\Delta KN = KN_{(t)} - KN_{(t-1)}$ waktu perkecambahan, t = jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke t (t = 1,2,...n).

Keterangan:

KP = Kecepatan perkecambahan

ΔKN = Selisih % kecambah normal per hari

t = Jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke - t (t=1,2,.....n).

3.5.2 Uji pasca tumbuh gulma

1. Tingkat keracunan gulma akibat aplikasi ekstrak *Dioscorea hispida* diamati secara visual dengan penggunaan metode skoring yang disesuaikan dengan aturan dari Komisi Pestisida (2011) dalam metode standar pengujian efikasi herbisida 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 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.

Pengamatan dilakukan pada 1,2,3 dan 4 MSA

2. Tingkat kehijauan daun yang diukur dengan SPAD (*Soil Plant Analyses Development*) untuk mengukur klorofil daun dilakukan pengamatan pada 3 MSA
3. Tinggi tajuk (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh atau ujung pada 1,2,3 dan 4 MSA.
4. Panjang akar (cm), diukur dari pangkal batang yang tumbuh sampai akar terpanjang, pengamatan dilakukan pada 4 MSA
5. Bobot kering akar (g), bobot kering tajuk (g), dan bobot kering total gulma (g) diukur setelah gulma dipanen kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C sampai beratnya konstan.
6. Nisbah akar tajuk, dihitung dengan membagi bobot kering akar dengan bobot kering bagian atas gulma *Asystasia gangetica* (tajuk) pada masing-masing perlakuan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaplikasian 10 ml ekstrak umbi *Dioscorea hispida* pada konsentrasi 20-30% mampu menghambat perkecambahan dan kecepatan perkecambahan gulma *Asystasia gangetica* sebesar 100%.
2. Konsentrasi dan dosis ekstrak umbi *Dioscorea hispida* yang menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica* yaitu konsentrasi 20 -30 % pada dosis 5 l/ha, berdasarkan tinggi gulma, panjang akar gulma, bobot kering akar gulma, bobot kering tajuk gulma, bobot kering gulma dan nisbah akar tajuk.

5.2 Saran

Penelitian ekstrak umbi *Dioscorea hispida* pada dosis 5 l/ha dengan konsentrasi 30% mampu menyebabkan gejala keracunan pada bagian daun gulma *Asystasia gangetica* tetapi dari segi efikasi belum maksimal, sehingga masih perlu dilakukan uji lanjut dengan melakukan penambahan adjuvan untuk mendapatkan komposisi campuran yang efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi, A., Chairul, dan Solfiyeni. 2012. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis quinensis* jacq.) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1(2):108-115.
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan; Efektivitas dan Efisiensi Aplikasi Herbisida*. Kanisius. Yogyakarta. 103 hal.
- Brown, K., dan Brooks, K. 2002. *Bushland Weeds: a Practical Guide to their Management, Environmental Weeds Action Network (WA) Inc*. Perth WA. 116 PP.
- Chozin, M. A., Delsi, Y.R., Saputra, Syarif, S.A., Arifin, dan Zaman, S. 2013. Some studies on allelopathy potential of *Cyperus rotundus* L. Dalam B.H. Bakar, Kurniadie, D. Tjitrosoedirdjo, S. (Eds.). *The Role of Weed Science in Supporting Food Security by 2020. Proceedings of 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference*. Bandung 22-25 Oktober 2013. 686 hal.
- Colegate, S.M and Molyneux, R.J. 2000. *Bioactive Natural Products Detection, Isolation, and Structural Determination*. Boca Raton. CRC Press. 14 PP.
- Delsi, Y. 2012. Studi potensi alelopati teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma berdaun lebar. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 129 hal.
- Doberman, A., and Fairhurst, T. 2000. *Rice, Nutrient Disorders and Nutrient Management* International Rice Research Institute and Potash and Phosphate Institute of Canada. 129 PP.
- Elfrida, S. Jayanthi, dan Fitri, R. D. 2018. Pemanfaatan ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai herbisida alami. *Jurnal Jeumpa*. 5(1):50-55.
- Elrokiek, K. G., Eldin, S. A. S., dan Sharara, F. A. A. 2010. Perilaku alelopati *Cyperus rotundus* L. pada *Chorchorus olitorius* (gulma berdaun lebar) dan *Echinochloa crus-galli* (gulma berumpuk) yang berasosiasi dengan kedelai. *Jurnal Penelitian Perlindungan Tanaman*. 50 (3):274-279.
- Gniazdowska, A., dan Bogatek, R. 2005. Interaksi alelopati antar tumbuhan Aksi multi situs alelokimia. *Acta Physiologiae Plantarum*. 27(3):395-407.

- Grubben, G. J. H. dan Denton, O. A. (Editor). 2004. *Plant Resources of Tropical Africa (PROTA)*. Backhuys Publishers. Wageningen. Netherland. 226-227.
- Hamid, Z. A. A., Idris, M. H M., Arzami, N. A. A. B., dan Ramle, S. F. M. 2019. Penyelidikan komposisi kimia dari *Dioscorea hispida* dennst (Ubi Gadong). *AIP Conf. Prok.* 2068. DOI: 10.1063/1.5089340.
- Handayani, S.W dan Boesri Priyanto, H. 2017. Potensi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) dan Daun Zodia (*Euodia suaveolens*) sebagai Insektisida Nabati. *Media Litbangkes.* 27(1):49-56.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB. Bandung. 354 hal.
- Hardjo, M. 2005. Tepung Gadung (*Dioscorea Hispida* DENNST) Bebas Sianida dengan Merendam Parutan Umbi dalam Larutan Garam. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi.* 6(2): 92-99.
- Hill Jr, C.G. 1977. *An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reaktor Design*. John Wiley and Sons, Inc. New York. 220-226 PP.
- Kavitha, D., Prabhakaran, J. dan Arumugam, K. 2012. Pengaruh Fitotoksik Pati Kacang Ungu (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Jewawut (*Eleusine coracana* Gaertn.). *Jurnal Penelitian Internasional dalam Ilmu Farmasi dan Biomed.* 3(2):615-619.
- Kay, D. E. 1973. *Root Crops*. Tropical Product Institute. London. 35 hal.
- Kruse, M. Stranberg, M., dan Sanberg, B. 2000. *Efek Ekologis Tanaman Alelopati*. Ulasan Kementrian Lingkungan Hidup dan Energi Res. Lembaga. 65 hal.
- Ko, J., Eom, S. H., Kim, M. J.C., Yu, Y., dan Lee, Y. S. 2005. Alelopati sekam padi pada rumput kandang. *Jurnal Agronomi.* 1(4):288-292.
- Moenandir, J. 1993. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Rajawali Press. Jakarta. 122 hal.
- . 2010. *Ilmu Gulma*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 162 hal.
- Mubarok, H. 2010. Studi pengelolaan gulma di Perkebunan Kelapa Sawit Sekunyir Estate, PT. Indoruba, Trenggah, Manimas Plantation, Kalimantan Tengah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85 hal.
- Muhabibah, D.N.A. 2009. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Gulma Terhadap Perkecambahan Beberapa Biji Gulma. *Skripsi*. UIN Malang. Jawa Timur. 138 hal.

- Ndaru, H.K. 2012. *Artikel Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst)* . Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. (online) <https://ndaruimoet.files.wordpress.com>
- Nurtjahyani, S.N dan Murtini, I. 2015. *Karakterisasi Tanaman Cabai yang Terserang hama Kutu Kebul (Bemisia tabaci)*. University Research Colloquium. 195-200 hal.
- Palijama, W., Riry, J., dan Wattimena, A. Y. 2012. Komunitas gulma pada pertanaman pala (*Myristica fragrans* H.) belum menghasilkan dan menghasilkan di Desa Hutumuri Kota Ambon. *Agrologia*. 1(2):134-142.
- Pebriani, L. Riza, dan Mukarlina. 2013. Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H. B. K) sebagai Bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* DC.) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* flugge). *Protobiont*. 2(2): 32-38.
- Pranasari. 2012. Pengendalian Gulma dengan Pengaturan Jarak Tanam dan Cara Penyiangan pada Tanaman Kedelai. *Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia*. Ujung Pandang. 247 hal.
- Putnam, A. R., and Tang, C. S. 1986. *The Sciences of Allelopathy*. John Wiley and Sons. Canada. 317 hal.
- Rahayu, M. dan Siagian, M. H. 1991. Pemanfaatan Gulma sebagai Bahan Obat Tradisional oleh Masyarakat Wana Sulawesi Tengah. *Prosiding Konferensi XII Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (Weed Science Society of Indonesia)*. HIGI. 173-179.
- Rahayu, E.S. 2003. *Peranan Penelitian Alelopati dalam Pelaksanaan Low External Input and Sustainable Agriculture (LEISA)*. www.balitro.com.
- Rahmawati, V., Sumarsono, dan Slamet, W. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Pemupukan Nitrogen dan Tinggi Defoliiasi Berbeda. *Animal Agriculture Jurnal*. 2(1):1-8.
- Riskitavani, D. V. dan Purwani, K. I. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia Catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 2(2):E59-E63.
- Rukmana, H. N. 2001. *Yoghurt Dan Karamel Susu*. Kosinus media. Yogyakarta. 24 hal.
- Senjaya Y. A. dan Wahyu, S. 2007. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial*. 4(1):1-5.

- Setiawan, I. 2013. *Gulma Asystasia gangetica*. Rineka Cipta. Jakarta. 60 hal.
- Soerjani, M., Soendaru, M., dan Anwar, C. 1996. *Present status of weed problems and their control in Indonesia*. Biotrop. Special Publication. 9 hal.
- Soetikno, S. Sastroutomo. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 217 hal.
- Sulistyaningsih, R.R. 2002. Uji Aktivitas ekstrak Etanol Bayam Duri terhadap Bakteri *Staphylacoccus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Unpad*. 14 (1): 2-4.
- Sukman, Y. dan Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 159 hal.
- Syakir, M., Bintoro, M. H., Agusta, H. A., dan Hermanto, H. 2008. Pemanfaatan Limbah Sagu sebagai Pengendalian Gulma pada Lada Perdu. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 14(3):107-112.
- Taiz, L dan Zeinger, E. 2002. *Plant physiology*. Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Pbulishers. Massachusets. 565 hal.
- Tanveer, A. M. dan Ahmad, A. A. R. 1999. Weed Crop Competition in Maize Relation to Row Spacing are Always Profitable. *Corn and Soybean Digest*. 68 (1):114-118.
- Taulu, L. A. 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Perkembangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Pada Tanaman Padi di Sulawesi Utara. *Prosiding Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Sulawesi Utara. Manado. 17 hal.
- Tjitrosoedirdjo, S., Tjitrosoedirdjo, S. S., and Setyawati, T. 2016. Tumbuhan Invasif dan Pendekatan Pengelolaanya. *Seameo Biotrop*. Bogor. Indonesia. 8 hal.
- Tresjia, C., Rakian, dan Muhidin. 2008. *Peningkatan Efektivitas Herbisida Glifosat Dengan Penambahan Ajuvan Ammonium Sulfat Untuk Mengendalikan Alang-Alang*. Universitas Haluoleo. Kendari. 50 hal.
- Xinxiang, G., Mei, L., Zongjun, G., Changson, L., dan Zuowen, S. 2009. Efek alelopati dari *Hemistepta lyrata* pada perkecambahan dan pertumbuhan biji gandum, sorgum, mentimun, lobak dan lobak. *Biologi dan Pengelolaan Gulma*. 9(3):243-249.
- Yulifrianti, E., Linda, R., dan Lovadi, I. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Serasah Daun Mangga (*Mangifera indica* (L.)) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) *Jurnal Program Studi Biologi*. 4(1):46