

**PENGARUH EKSTRAK UMBI UBI KAYU (*Manihot esculenta*) SEBAGAI
HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Echinochloa crus-galli***

(Skripsi)

Oleh

**HULAYTA ANDREA PUSPA
1914161024**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK UMBI UBI KAYU (*Manihot esculenta*) SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN *Echinochloa crus-galli*

Oleh

HULAYTA ANDREA PUSPA

E. crus-galli merupakan gulma yang sangat kompetitif terhadap tanaman padi sawah dikarenakan produksi biji yang banyak, pertumbuhan yang cepat dan memiliki jalur fotosintesis C4. Oleh karena itu gulma tersebut harus dikendalikan. Salah satu cara pengendalian gulma yaitu dengan menggunakan herbisida. Upaya untuk meningkatkan proses usaha tani yang ramah lingkungan maka dilakukan usaha pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida nabati. Upaya tersebut dilakukan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati. Salah satu tanaman yang mengandung senyawa alelokimia adalah ubi kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak umbi *Manihot esculenta* pada perkecambahan dan pertumbuhan *E. crus-galli*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Februari 2023 di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca, Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji perkecambahan dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial untuk uji pertumbuhan. Uji perkecambahan terdiri dari 6 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak umbi *Manihot esculenta* 0, 10, 20, 30, 40, dan 50%. Uji pertumbuhan terdiri dari 2 faktor yaitu, faktor pertama tingkat konsentrasi 0, 20, 30, 40, 50% serta

faktor kedua tingkat dosis ekstrak umbi *Manihot. esculenta* 5, 10 dan 15 l/ha. Untuk menguji homogenitas ragam digunakan uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi, analisis data dilanjutkan dengan sidik ragam dan uji Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada uji perkecambahan ekstrak umbi *Manihot esculenta* efektif menghambat perkecambahan *E. crus-galli* pada konsentrasi 20 – 50% berdasarkan presentase daya berkecambah dan kecepatan perkecambahan. Pada uji pertumbuhan ekstrak umbi *M. esculenta* yang efektif menghambat pertumbuhan *E. crus-galli* yaitu pada konsentrasi 20 - 50% dengan dosis 5 – 15 l/ha, berdasarkan daya berkecambah dan tinggi tajuk *E. crus-galli* hingga 2 MSA. Pada 3 – 4 MSA ekstrak umbi *M. esculenta* 20 – 50% efektif menekan pertumbuhan *E. crus-galli* berdasarkan daya berkecambah, tinggi tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Dosis 5–15 l/ha memiliki daya tekan yang sama terhadap daya berkecambah dan bobot kering akar, sedangkan daya tekan dosis 10 – 15 l/ha lebih tinggi terhadap tinggi tajuk dan bobot kering tajuk.

Kata kunci : ekstrak umbi ubi kayu (*Manihot esculenta*), *E. crus-galli*, herbisida nabati

**PENGARUH EKSTRAK UMBI UBI KAYU (*Manihot esculenta*) SEBAGAI
HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Echinochloa crus-galli***

Oleh

HULAYTA ANDREA PUSPA

Skripsi

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

pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH EKSTRAK UMBI UBI KAYU (*Manihot esculenta*) SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN *Echinochloa crus-galli***

Nama : **Hulayta Andrea Puspa**

NPM : 1914161024

Program Studi : **Agronomi**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama



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

Pembimbing Kedua



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

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

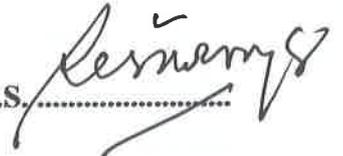
Ketua

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



Sekretaris

: Ir. Dad Resiworo J. Sembodo, M.S.



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: 10 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Umbi Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) sebagai Herbisida Nabati terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Echinochloa crus-galli*”** 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, 10 Juli 2023
Penulis



Hulayta Andrea Puspa
NPM 1914161024

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di pada tanggal 17 Juni 2001 di Gadingrejo, Pringsewu. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Hermanto (Almarhum) dan Ibu Herlina. Penulis mengawali pendidikan formalnya di Taman Kanak-kanak (TK) Pertiwi Gadingrejo pada tahun 2006. Kemudian menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Gadingrejo dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Gadingrejo yang diselesaikan tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Gadingrejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu yang diselesaikan pada tahun 2019.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dengan beasiswa Bidik Misi. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif sebagai anggota bidang dana dan usaha pada Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) periode 2020/2022. Selain berorganisasi penulis juga menjadi asisten dosen mata kuliah Kimia Dasar Semester Ganjil 2020/2021, Dasar-dasar Perlindungan Tanaman Semester Ganjil 2022/2023, Ilmu Teknik Pengendalian Gulma Semester Genap 2022/2023.

Sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bandung Baru Barat, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis selanjutnya melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) sebagai bentuk peningkatan kemampuan sebagai mahasiswa pertanian di Yayasan Bina Sarana Bakti, Cisarua, Bogor pada bulan Juli-Agustus 2022.

Bismillahirrohmannirrohim

Dengan penuh syukur dan bangga skripsi ini saya persembahkan
sangat spesial untuk kedua orangtua saya
mama Herlina dan papa Hermanto (Alm)
yang teramat sangat selalu memperjuangkan dan berusaha
memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.

Skripsi ini juga bentuk dedikasi saya kepada Almarhum papa saya
yang sudah di surga yang belum sempat saya berikan kebahagiaan,
dan belum sempat mengantarkan saya hingga menyelesaikan
perkuliahan ini

Skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan saya dan orangtua saya
tidak sia-sia

Teruntuk Adikku tersayang Kanza Zaskia Mecca dan
Three Angel Carroline
Serta seluruh keluarga dan orang terdekatku

Terimakasih atas segala doa baik yang terucap untukku, serta rasa
kasih sayang dan motivasi yang telah diberikan kepadaku selama ini

Serta

Almamater Tercinta
Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(Al-baqarah: 286)

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit”

(Ali bin Abi Thalib)

“Untuk masa-masa sulitmu biar Allah yang menguatkan. Tugasmu hanya berusaha dan berdoa agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh”

(Anon)

“Nikmati dahulu pahitnya, kamu bukan hancur, kamu hanya sedang berproses, memang akan sulit diawal, lelah ditengah, tetapi akan indah pada akhirnya, berbanggalah pada dirimu sendiri, tidak semua orang mampu melewati apa yang telah kamu lalui”

(Hulayta Andrea Puspa)

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Umbi Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) sebagai Herbisida Nabati terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan *Echinochloa crus-galli*”**. Selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan, saran dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya 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.
3. Bapak Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P., selaku pembimbing utama sekaligus Pembimbing Akademik atas segala ilmu yang diberikan, kepedulian, arahan, saran, motivasi, masukan, dan ketersediannya dalam membimbing penulis selama dibangku perkuliahan.
4. Bapak Ir. Dad Resiworo J. Sembodo, M.S., selaku pembimbing kedua atas segala masukan, bimbingan, arahan, saran, motivasi, dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc., selaku penguji atas arahan, nasihat, ilmu, bimbingan, dukungan, masukan, kritik dan saran selama penyusunan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas segala ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.

7. Teristimewa untuk Mama Herlina dan Almarhum papa Hermanto yang selalu senantiasa mengupayakan yang terbaik untuk anaknya, memberikan kasih sayang, motivasi, dukungan, pengorbanan serta do'a yang tiada hentinya.
8. Adik kandung penulis, Khanza Zaskia Mecca dan Three Angel Carroline yang selalu menjadi penyemangat penulis.
9. Partner *special* saya Unggul Susanto, S.P., terimakasih telah menjadi partner dalam segala hal baik diakhir masa perkuliahan, yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan bantuan selama proses penelitian, penulisan skripsi, serta memberikan do'a, saran, motivasi dan semangat untuk penulis.
10. Nenekku Nurhayati, Bibiku Retno Ningsih, Bude Lis, Om Dedi serta sepupuku Aira, Hanum, Putra, yang telah membantu dalam persiapan penelitian serta memberikan do'a, dukungan dan semangat untuk penulis.
11. Teman-teman tim penelitian gulma 2019 Ibrohim, Thaher, Achmad, Adis, Mara, Athmarratu, Dinasqi dan khususnya Ersan Alif Wibowo yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
12. Sahabatku dari Maba Riyanti yang bersedia memberikan tempat singgah, memberikan dukungan, motivasi, semangat serta do'a kepada penulis.
13. Keluarga besar Agronomi dan Hortikultura 2019 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas atas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.
Aamiin Ya Robbal'Alamin.

Bandar Lampung, 10 Juli 2023

Penulis

Hulayta Andrea Puspa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Landasan Teori	4
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Alelopati	9
2.2 Herbisida Nabati.....	10
2.3 Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i>).....	11
2.4 Gulma <i>E. crus-galli</i>	12
2.4.1 Morfologi <i>E. crus-galli</i>	13
2.4.2 Syarat Tumbuh <i>E. crus-galli</i>	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Pembuatan Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	16
3.4 Metode Penelitian.....	17
3.4.1 Uji Perkecambahan <i>E. crus-galli</i> di Laboratorium	17
3.4.2 Uji Pertumbuhan <i>E. crus-galli</i> di Rumah Kaca	19

3.5 Pemeliharaan <i>E. crus-galli</i>	22
3.6 Kriteria Efikasi	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Perkecambahan <i>E. crus-galli</i> di Laboratorium.....	25
4.1.1 Presentase perkecambahan <i>E. crus-galli</i>	25
4.1.2 Kecepatan Perkecambahan <i>E. crus-galli</i>	29
4.2 Uji Pertumbuhan <i>E. crus-galli</i> di Rumah Kaca.....	31
4.2.1 Presentase Daya Berkecambah <i>E. crus-galli</i>	31
4.2.2 Tinggi <i>E. crus-galli</i>	35
4.2.3 Bobot Kering Tajuk <i>E. crus-galli</i>	39
4.2.4 Bobot Kering Akar <i>E. crus-galli</i>	40
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. (a) Tanaman Ubi Kayu (b) Umbi Ubi Kayu.....	12
2. Gulma <i>E. crus-galli</i>	14
3. Malai Gulma <i>E. crus-galli</i>	14
4. Biji Gulma <i>E. crus-galli</i>	14
5. Tata Letak Uji Perkecambahan <i>E. crus-galli</i>	18
6. Tata Letak Uji Pertumbuhan <i>E. crus-galli</i>	20
7. Tata letak aplikasi uji pertumbuhan.....	21
8. Diagram penekanan daya kecambah di Laboratorium 1-2 MSA akibat pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	25
9. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> (%) pada perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> 1 MSA.....	27
10. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> (%) pada perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> 2 MSA.....	28
11. Grafik pengaruh ekstrak <i>M. esculenta</i> terhadap kecepatan perkecambahan (%/etmal) biji <i>E. crus-galli</i>	29
12. Diagram penekanan daya kecambah di Rumah Kaca 3-4 MSA pada taraf konsentrasi akibat pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> ...	34
13. Diagram penekanan daya kecambah di Rumah Kaca 3-4 MSA pada taraf dosis akibat pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	34
14. Pengaruh konsentrasi ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> pada tingkat dosis terhadap tinggi <i>E. crus-galli</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Perlakuan ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> pada uji perkecambahan.....	17
2.	Perlakuan ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> pada uji pertumbuhan.....	20
3.	Rekapitulasi hasil analisis ragam respons <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	24
4.	Pengaruh ekstrak <i>M. esculenta</i> terhadap daya berkecambah biji <i>E. crus-galli</i>	25
5.	Pengaruh ekstrak <i>M. esculenta</i> terhadap kecepatan perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i>	30
6.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap daya berkecambah <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA.....	31
7.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap daya berkecambah <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA.....	32
8.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap daya berkecambah <i>E. crus-galli</i> pada 3-4 MSA.....	33
9.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap tinggi <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA.....	35
10.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap tinggi gulma <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA.....	36
11.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap tinggi <i>E. crus-galli</i> pada 3 – 4 MSA.....	37
12.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap bobot kering tajuk <i>E. crus-galli</i>	39

13.	Pengaruh ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> terhadap bobot kering akar <i>E. crus-galli</i>	40
14.	Presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	50
15.	Hasil uji homogenitas presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	50
16.	Analisis ragam presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	50
17.	Presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	51
18.	Hasil uji homogenitas presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	51
19.	Analisis ragam presentase perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	51
20.	Kecepatan perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	52
21.	Hasil uji homogenitas kecepatan perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	52
22.	Analisis ragam kecepatan perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	52
23.	Presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	53
24.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	54
25.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	55
26.	Analisis ragam presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	56
27.	Presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	57

28.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	58
29.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	59
30.	Analisis ragam presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	60
31.	Presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	61
32.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	62
33.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	63
34.	Analisis ragam presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	64
35.	Presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	65
36.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	66
37.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	67
38.	Analisis ragam presentase daya perkecambahan biji <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	68
39.	Pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	69
40.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i> di rumah kaca.....	70

41.	Hasil uji homogenitas pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	71
42.	Analisis ragam pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 1 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	72
43.	Pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	73
44.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	74
45.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	75
46.	Analisis ragam pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 2 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	76
47.	Pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	77
48.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	78
49.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	79
50.	Analisis ragam pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 3 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	80
51.	Pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	81
52.	Transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	82
53.	Hasil uji homogenitas transformasi $\sqrt{(X+0,01)}$ pertumbuhan tinggi tajuk <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	83
54.	Analisis ragam pertumbuhan tinggi <i>E. crus-galli</i> pada 4 MSA terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	84
55.	Bobot kering tajuk <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	85

56.	Hasil uji homogenitas bobot kering tajuk <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	86
57.	Analisis ragam bobot kering tajuk <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	87
58.	Bobot kering akar <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	88
59.	Hasil uji homogenitas bobot kering akar <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	89
60.	Analisis ragam bobot kering akar <i>E. crus-galli</i> terhadap ekstrak umbi <i>M. esculenta</i>	90

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alelokimia merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam jaringan tumbuhan yang dikeluarkan ke lingkungannya (Yanti, 2016). Alelopati meliputi interaksi biokimia secara timbal balik. Interaksi tersebut mencakup penghambatan dan pemacuan secara langsung atau tidak langsung suatu senyawa kimia yang dibentuk oleh suatu organisme (tumbuhan, hewan, atau mikroba) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lainnya. Alelopati bersifat selektif, yaitu hanya mempengaruhi jenis organisme tertentu, tetapi tidak mempengaruhi organisme lain. Tumbuhan menghasilkan senyawa alelokimia yang berasal dari eksudat akar, serbuk sari, luruhan organ (dekomposisi), senyawa yang menguap (*volatile*) dari daun, batang, dan akar, serta melalui pencucian (*leaching*) dari organ bagian luar. Pelepasan alelokimia pada umumnya terjadi pada stadium perkembangan tertentu dan kadarnya dipengaruhi oleh stres biotik maupun abiotik (Ismaini, 2015). Jaringan tanaman yang mengandung senyawa alelokimia yaitu akar, ubi, rhizome, batang, daun, bunga, buah dan biji yang dikeluarkan tanaman melalui cara penguapan, eksudasi akar, hasil lindihan dan pelapukan sisa-sisa tanaman yang mampu mengganggu pertumbuhan tumbuhan lain di sekitarnya. Beberapa senyawa yang diidentifikasi sebagai alelokimia adalah flavanoid, tanin, asam fenolat, asam ferulat, kumarin, terpenoid, steroid, sianohidrin, quinon, asam sinamik dan derivatnya (Reigosa, 1999).

E. cruss-galli merupakan salah satu gulma dominan di lahan padi. Kehadiran *E. cruss-galli* di pertanaman padi sawah dapat menurunkan produksi tanaman padi hingga 50-59% (Chin, 2001), bahkan mencapai 57-95% (Ahn dan Chung, 2000)

hingga 97% (Islam dan Karim, 2003). Penurunan tersebut disebabkan adanya kompetisi antara tanaman padi dan *E. cruss-galli* dalam memperoleh sarana tumbuh yang ada seperti unsur hara, cahaya matahari dan juga ruang tumbuh. Oleh karena itu gulma tersebut harus dikendalikan. Salah satu metode pengendalian adalah dengan menggunakan herbisida. Agar proses usaha tani berlangsung ramah lingkungan maka usaha pengendalian gulma dilakukan dengan menggunakan herbisida nabati. Upaya menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati banyak dilakukan dengan menguji kemampuan alelokimia untuk menghambat pertumbuhan dan perkecambahan *E. cruss-galli*.

Hasil penelitian Riskitavani dan Purwani (2013) menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, saponin, tannin, resin, triterpenoid dan flavonoid dapat diindikasikan menjadi herbisida nabati karena senyawa tersebut dapat memberikan efek fitotoksisitas pada gulma. Senyawa alelokimia yang terkandung dalam organ-organ tumbuhan tersebut berfungsi sebagai herbisida nabati karena senyawa alelokimia tersebut mampu mengendalikan gulma (Senjayah dan Surakusumah, 2007). Penggunaan hebisida nabati ini menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan herbisida kimia sintetik. Selain itu herbisida nabati dari alelokimia tersebut bersifat ramah lingkungan. Penggunaan herbisida nabati aman dan tidak menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Sifat bahan nabati umumnya mudah terurai di alam sehingga tidak akan menimbulkan residu yang dapat berdampak pada lingkungan. Namun demikian belum banyak petani yang menggunakan herbisida nabati sebagai pengendali gulma.

Kandungan senyawa pada ubi kayu yaitu flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin (Nurdiana, 2013). Ekstrak ubi kayu mengandung fenol, favonoid, glusida, kumarin, fitosterol, triterpen, benzin, dan asam hidrosianat. Kandungan senyawa tersebut memiliki potensi efek alelopati. Skopoletin merupakan senyawa turunan kumarin yang bersifat antioksidan dengan cara meningkatkan antioksidan endogen dan membersihkan anion superoksida (Shaw *et al.*, 2003). Skopoletin merupakan kumarin fenolik yang didapat dari jalur fenilpropanoid yang dapat diisolasi dari berbagai tanaman. Kumarin merupakan golongan senyawa

fenilpropanoid yang memiliki cincin lakton linkar enam dan memiliki inti 2H-1-benzopiran-2-on dengan rumus molekul $C_9H_5O_2$.

Kandungan skopoletin tertinggi pada umbi ubi kayu varietas Malang 4 yaitu sebesar 112.66 mg/kg (berat kering) (Wijaya *et al.*, 2014). Umbi ubi kayu mengandung skopoletin lebih besar dibandingkan pada kulitnya. Menurut hasil penelitian Sukrasno *et al.* (2007) ubi kayu termasuk dalam tanaman yang banyak mengandung flavonoid. Kandungan utama flavonoid pada ubi kayu adalah glikosida kuersetin dengan disakarida yang terdiri dari glukosa dan shamnosa. Berdasarkan penelitian Hong *et al.* (2003) mengenai potensi alelopati tanaman tingkat tinggi dari Asia Tenggara menunjukkan bahwa singkong adalah tanaman kedua yang paling menekan perkecambahan dan pertumbuhan lobak. Singkong diduga memiliki aktivitas herbisida untuk pengendalian gulma pada padi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan ekstrak umbi ubi kayu (*Manihot esculenta*) karena adanya kandungan senyawa kumarin sebagai alelokimia yang dapat menghambat atau menekan perkecambahan dan pertumbuhan gulma *E. crus-galli*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapakah konsentrasi ekstrak umbi *Manihot esculenta* yang dapat menghambat perkecambahan *E. crus-galli*?
2. Berapakah konsentrasi dan dosis ekstrak umbi *Manihot. esculenta* yang dapat menghambat pertumbuhan *E. crus-galli*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui konsentrasi ekstrak umbi *Manihot esculenta* yang dapat menghambat perkecambahan *E. crus-galli*.
2. Mengetahui konsentrasi dan dosis ekstrak umbi *Manihot esculenta* yang dapat menghambat pertumbuhan *E. crus-galli*

1.4 Landasan Teori

Keberadaan gulma pada areal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian produksi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma yaitu menurunnya produksi akibat persaingan dalam perolehan unsur hara, air, cahaya, dan juga ruang tumbuh (Riskitavani dan Purwani, 2013).

Khususnya di lahan padi, *E. crus-galli* menjadi salah satu gulma dominan yang dapat menurunkan produksi padi. Daya adaptasi gulma *E. crus-galli* cukup luas dalam kondisi lingkungan yang beragam. Kemampuan adaptasi yang luas, maka gulma *E. crus-galli* dari tiap ekotipe diduga memiliki daya kompetisi yang berbeda (Froud Williams *et al.*, 1984).

Upaya pengendalian gulma yang sering dilakukan yaitu menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida secara berkelanjutan dapat menimbulkan resistensi gulma terhadap herbisida (Purba, 2009). Berdasarkan penelitian Li *et al.*, (2016) menyatakan bahwa gulma *E. crus-galli* telah resisten terhadap herbisida fenoxaprop-p-etil, imazamox, imazethapyr, propanil, quinclorac di Cina. Pengendalian gulma secara alternatif dengan menggunakan herbisida nabati dapat dilakukan untuk mengurangi resistensi gulma terhadap herbisida. Herbisida nabati dapat berasal dari tumbuhan atau tanaman yang mengandung senyawa alelokimia.

Alelokimia merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai perantara pada interaksi alelopati, yaitu interaksi antar tumbuhan atau antar tanaman dengan mikroorganisme (Gniazdowska dan Bogatek, 2005).

Metabolit sekunder umumnya berperan dalam adaptasi tumbuhan terhadap perubahan lingkungan dan merupakan mekanisme pertahanan terhadap cekaman lingkungan biotik maupun abiotik (Sirikantaramas *et al.*, 2008). Berdasarkan penelitian De Albuquerque *et al.*, (2011) menyatakan bahwa metabolit sekunder dibagi menjadi 3 golongan yaitu fenolik, terpenoid serta senyawa yang mengandung unsur nitrogen dan sulfur. Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa yang dihasilkan tanaman dalam jumlah yang berlimpah dan terutama berperan sebagai alelopati. Senyawa fenolik yang tergolong alelopati yaitu flavonoid, tanin serta turunan asam sinamat, kumarat, dan benzoat.

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) menjadi salah satu tanaman yang mengandung senyawa alelokimia seperti flavonoid, saponin dan tanin (Harbrone, 2006). Menurut hasil penelitian Sukrasno *et al.*, (2007) menyatakan bahwa singkong termasuk jenis tanaman yang banyak mengandung flavonoid. Kandungan utama flavonoid singkong adalah rutin yang merupakan glikosida kuersetin dengan disakarida yang terdiri dari glukosa dan shamnosa. Kandungan senyawa flavonoid tersebut dapat bersifat menghambat pertumbuhan karena memiliki potensi untuk mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Berdasarkan penelitian Taupik *et al.*, (2022) ekstrak air daun singkong memberikan efek toksik jika dibandingkan dengan bagian vegetatif lain dari ekstrak singkong.

1.5 Kerangka Pemikiran

Pengendalian gulma pada tanaman padi, seperti juga pada tanaman lainnya, biasanya dilakukan dengan aplikasi herbisida yang merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam sistem pertanian. Penggunaan herbisida sintetik sebaiknya tidak dilakukan secara terus-menerus. Upaya alternatif untuk pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida nabati. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) untuk dapat digunakan sebagai herbisida nabati karena bahannya bersumber dari alam dan mudah diperoleh dan tidak memiliki dampak

negatif bagi lingkungan serta residunya mudah hilang sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem (Pujisiswanto *et al.*, 2020). Herbisida nabati ini dapat diperoleh dari ekstrak tanaman yang mengandung senyawa alelokimia. Senyawa alelokimia tanin, fenol, steroid, flavonoid, kumarin dan lainnya ini diduga dapat menjadi racun tanaman sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Salah satu tanaman yang mengandung alelokimia yang dapat dimanfaatkan untuk herbisida nabati yaitu ubi kayu. Ubi kayu memiliki berbagai macam bahan aktif pada setiap bagiannya, yaitu mengandung senyawa organik flavonoid, triterpenoid, tanin serta saponin (Meilawaty, 2013). Kandungan masing-masing senyawa metabolit sekunder 100 g ubi kayu adalah alkaloid sebesar 26.03 sampai 38.33 mg, senyawa saponin sebesar 1.58 sampai 1.65 mg dan flavonoid sebesar 48.07 sampai 58.94mg (Ogbuji dan David-Chukwu, 2016), senyawa yang tertinggi dan paling banyak adalah senyawa flavonoid. Kumarin merupakan senyawa fenol yang biasanya berasal dari tumbuhan tinggi yang jarang sekali ditemukan pada mikroorganisme. Kumarin biasanya terdapat pada hampir setiap bagian tumbuh-tumbuhan mulai dari akar, batang, daun, bunga hingga buah. Kumarin biasanya berbentuk glikosida yang mana terdapat bau yang berasal dari pengeringan seperti bau jerami, hal tersebut mencirikan terjadinya hidrolisis glikosida senyawa tersebut (Alegantina dan Isnawati, 2010).

Konsentrasi 0,5% ekstrak umbi ubi kayu memberikan penghambatan pada perkecambahan gulma *Eleusine indica* dan *Ageratum conyzoides* sebesar 33%, menghambat pertumbuhan pucuk *Eleusine indica* sebesar 44%, menghambat pertumbuhan akar *Eleusine indica*, *Ageratum conyzoides* dan *Cyperus distans* masing-masing sebesar 100, 65 dan 33%. Ekstrak umbi dan kulit umbi ubi kayu konsentrasi 1% dapat menghambat pertumbuhan tunas *Ageratum conyzoides* kurang dari 5% dan juga dapat menghambat pertumbuhan *Cyperus distans* sebesar 20 - 28% (Taupik *et al.*, 2022).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Li *et al.* (2016) menunjukkan bahwa air lindi singkong (*Manihot esculenta* varietas SC5) akar, batang, dan daun pada

konsentrasi 5 dan 10% menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit semua spesies gulma yang diuji tetapi efek stimulasinya terbukti pada konsentrasi 2,5%. Temuan ini menunjukkan bahwa potensi alelopati singkong mungkin bergantung pada varietas.

Hasil penelitian Taupik *et al.* (2022) menunjukkan bahwa bagian vegetatif ubi kayu yang berbeda mengandung jumlah alelokimia yang berbeda dan efek alelopati bergantung pada konsentrasi yang digunakan. Hal ini selaras dengan penelitian Laosinwattana *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa potensi dan besarnya efek penghambatan alelokimia berbeda di antara bagian tanaman. Pada konsentrasi tertentu senyawa- senyawa alelokimia tersebut diduga berpotensi sebagai herbisida nabati. Menurut Kristanto (2006) beberapa senyawa alelokimia yang diidentifikasi sebagai herbisida adalah flavonoid, tanin, asam fenolat, asam ferulat, kumarin, terpenoid, steroid, sianohidrin, quinon, asam sinamik dan derivatnya.

Keberhasilan pengendalian gulma dengan herbisida nabati sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Ismail (2011) menyebutkan bahwa terlalu banyak atau terlalu sedikit konsentrasi yang diberikan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pemberian herbisida nabati dalam konsentrasi rendah akan berfungsi sebagai hormon tumbuh tanaman dan pada konsentrasi tinggi akan berpengaruh negatif yakni menghambat pertumbuhan tanaman. Alelokimia berperan penting karena kemampuannya secara efektif menghambat pertumbuhan dan perkembangan gulma sehingga berpotensi digunakan sebagai herbisida nabati. Senyawa alelokimia yang terkandung pada tanaman berpotensi digunakan sebagai pengendali gulma. Menurut Darmanti (2018) alelokimia dari ekstrak tumbuhan tertentu mampu menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan gulma maupun tanaman budidaya.

Senyawa flavonoid, terpenoid, tanin dan saponin dapat diindikasikan untuk menjadi herbisida nabati karena mengandung senyawa seperti fenol, kumarin, flavonoid yang dapat memberikan efek fitotoksisitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa herbisida 1,8-cineole yaitu herbisida nabati yang berasal dari

ekstrak daun *Eucalyptus spp* (Knight, 2009). Pada dosis 3,0-10,5 g/ha yang diaplikasikan pada perkebunan kelapa sawit efektif dalam mengendalikan gulma total hingga 8 MSA. Herbisida 1,8-cineole pada 4 MSA memiliki daya kendali yang sama pada setiap taraf dosis yang diuji. Herbisida 1,8-cineole dosis 3-10,5 g/ha memiliki daya kendali yang sama dengan herbisida paraquat 900 g/ha (Kurniastuty *et al.*, 2017). Pemberian dosis herbisida yang tepat diperlukan agar herbisida yang diaplikasikan dapat bekerja dengan efektif. Kekurangan dan kelebihan pemberian dosis herbisida dari yang dianjurkan dapat menimbulkan kerugian. Pemberian dosis herbisida yang tidak tepat akan menyebabkan gulma tidak terkendali dengan baik (Kurniastuty *et al.*, 2017).

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah:

1. Konsentrasi ekstrak umbi *Manihot esculenta* 10 - 50% mampu menghambat perkecambahan *E. crus-galli*.
2. Konsentrasi 20 – 50% dan dosis ekstrak umbi *Manihot esculenta* 5 -15 l/ha mampu menghambat pertumbuhan *E. crus-galli*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alelopati

Alelopati diartikan sebagai interaksi biokimiawi secara timbal balik yang bersifat penghambatan maupun perangsangan antara semua jenis tumbuhan (termasuk mikroorganisme). Alelopati sebagai pengaruh yang merugikan dari suatu tanaman (termasuk mikroorganisme) terhadap tanaman lain baik langsung maupun tidak langsung melalui senyawa kimia racun yang dikeluarkan ke lingkungan tumbuhnya (Matatula *et al.*, 2020). Senyawa alelopati dapat mempengaruhi penyerapan hara, pembelahan sel, penghambat pertumbuhan, fotosintesis, respirasi, sintesis protein dan aktivitas enzim. Alelopati dapat menimbulkan kondisi yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lainnya (Yanti, 2016).

Senyawa alelokimia merupakan metabolit sekunder pada tumbuh-tumbuhan. Senyawa tersebut dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan, antara lain pada daun, batang, akar, rizome, bunga, buah dan biji. Alelokimia merupakan senyawa yang terdapat dalam suatu tumbuhan yang memiliki sifat menekan tumbuhan lainnya yang berada disekitarnya. Senyawa alelokimia ini dapat dilepas ke lingkungan melalui penguapan, eksudat akar, serta pencucian. Senyawa yang diidentifikasi sebagai senyawa alelokimia adalah flavonoid, tanin, asam fenolat, asam ferulat, kumarin, steroid, terpenoid, asam sinamik dan derivatnya (Fatmawati, 2012).

Mekanisme pengaruh alelokimia terhadap pertumbuhan tumbuhan sasaran melalui serangkaian proses yang kompleks. Proses tersebut diawali dengan terjadinya

kerusakan pada membran plasma, modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase. Hal ini berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang akan mempengaruhi pembukaan stomata dan fotosintesis.

Terjadinya hambatan pada proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain ini dapat menyebabkan terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Rijal, 2009).

2.2 Herbisida Nabati

Secara harfiah pestisida merupakan racun hama. Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma disebut herbisida. Pestisida yang bersal dari bahan alami dikelompokkan ke dalam pestisida alami. Bahan alami penyusun pestisida bisa berupa ekstrak tumbuhan, jasad renik, maupun bahan lain. Pestisida alami yang berasal dari tumbuhan secara khusus disebut pestisida botani atau pestisida nabati (Djojsumarto, 2008).

Penggunaan herbisida adalah salah satu alternatif dalam keberhasilan pertanian, tetapi menggunakan herbisida sintetis secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak seperti mencemari lingkungan, meninggalkan residu pada hasil pertanian, matinya beberapa musuh alami dan lain-lain. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya pengendalian gulma yang aman terhadap lingkungan (tidak merusak lingkungan seperti air, tanah, dan udara), sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan (Frihantini *et al.*, 2015). Upaya pengendalian gulma dengan memanfaatkan bahan dari alam dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa alelokimia dari tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati (Riskitavani dan Purwani, 2013).

Herbisida nabati ini dapat berasal dari tumbuhan atau tanaman yang mengandung senyawa alelokimia yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan (Sudarmo, 2005). Herbisida nabati terdiri dari mikroorganisme seperti pathogen dan mikroba lain atau fitotoksin yang berasal dari tumbuhan yang berfungsi sebagai pengendali gulma secara alami. Tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai herbisida nabati yaitu ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap

gulma teki *Cyperus rotundus* (Riskitavani dan Purwani, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Yulifranti (2015) penggunaan ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica*) yang digunakan sebagai herbisida nabati dapat menekan pertumbuhan gulma *Cynodon dactylon* pada konsentrasi 35%.

Penelitian yang sama dengan menggunakan ekstrak serasah mangga (*Mangifera indica*) tetapi diaplikasikan pada gulma *Cyperus rotundus* yang dilakukan oleh Rokiek (2010) juga sudah mampu menekan pertumbuhan gulma tersebut pada konsentrasi 25%. Penelitian yang dilakukan oleh Darana (2011) membuktikan bahwa ekstrak daun lamtoro telah mampu menghambat perkecambah gulma *Amaranthus spinosus* dan *Eleusine indica* hanya pada konsentrasi 5%.

2.3 Ubi Kayu (*Manihot esculenta*)

Indonesia menempati urutan ke-4 dunia dalam hal sentra produksi ubi kayu, dengan jumlah produksi mencapai 23,62 juta ton umbi basah (Widaningsih, 2015). Ubi kayu merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh di sembarang tempat, terutama di kawasan tropis dengan penyinaran penuh sepanjang tahun seperti Indonesia. Tanaman ubi kayu dapat tumbuh di daerah dataran rendah dan dataran tinggi (Gambar 1). Daya tahannya terhadap penyakit pun relatif tinggi. Skopoletin adalah senyawa fenolik kumarin hal sentra produksi ubi kayu, dengan jumlah golongan phytoalexins yang terdapat pada banyak produksi mencapai 23,62 juta ton umbi basah tanaman (Widaningsih, 2015).

Kandungan skopoletin dalam ubi kayu atau singkong yang dihasilkan dari berbagai area tanam di Indonesia diharapkan dapat meningkatkan nilai guna dan ekonomi dari produk ubi kayu sehingga mendorong para petani untuk meningkatkan produktivitasnya. Kadar skopoletin tertinggi ada pada bagian daging dan kulit ari, yaitu sebesar 7,129 mg/kg untuk ubi kayu Kasesart dan sebesar 7,768 mg/kg untuk ubi kayu Thailand. Sedangkan kadar skopoletin terendah dari masing-masing varietas ubi kayu adalah pada bagian daging saja, yaitu sebesar 2,429 mg/kg untuk ubi kayu Kasesart, dan 2,105 mg/kg untuk ubi kayu Thailand (Silitonga *et al.*, 2019). Kandungan skopoletin pada ubi kayu ini

dapat menghambat pertumbuhan gulma karena skopoletin merupakan senyawa turunan dari kumarin yang merupakan senyawa alelokimia yang dapat menjadi alelopati sehingga memberikan pengaruh yang merugikan dari suatu tanaman (termasuk mikroorganisme) terhadap tanaman lain baik langsung maupun tidak langsung melalui senyawa kimia racun yang dikeluarkan ke lingkungan tumbuhnya.



Gambar 1. (a) Tanaman Ubi Kayu (b) Umbi Ubi Kayu

2.4 Gulma *E. crus-galli*

Echinochloa crus-galli merupakan suatu jenis gulma tahunan. *E. crusgalli* termasuk dalam kelas Poales, famili Poaceae. Gulma *E crus-galli* bersifat sangat kompetitif dengan tanaman padi sawah dikarenakan produksi biji yang banyak, pertumbuhan yang cepat dan memiliki jalur fotosintesis C4 (Marambe dan Amarasinghe, 2002). Gulma ini dapat menimbulkan kerugian jika tidak dikendalikan. *E. crus-galli*. menurunkan produksi padi sawah sekitar 30% (Marchesi dan Chauhan, 2019) dan menurunkan bobot gabah isi padi sebesar 46,20% (Guntoro *et al.*, 2009).

Gulma jajagoan (*E. crus-galli*) berasal dari Eropa dan telah menyebar di seluruh dunia termasuk Asia, Australia, dan Amerika. Gulma ini memiliki kemampuan kompetitif dan karakteristik adaptif untuk bertahan hidup pada berbagai kondisi iklim dan geografis (Marambe dan Amarasinghe, 2002). Gulma ini termasuk gulma berhari pendek, musiman, dan gulma tropis dan dapat menyesuaikan dengan suhu dan kelembaban yang beragam dalam menyelesaikan siklus hidup (Maun dan Barrett, 1986). Benih *E. crus-galli* dapat berkecambah pada berbagai suhu dari 13-40°C, dan terdapat hubungan linier antara suhu dan perkecambahan

(Alvarado dan Bradford, 2002). Karakter morfologis, fisiologis, dan biokimiawi gulma ini menjadikan pesaing kuat pada areal tanaman padi sawah maupun tanaman lainnya (Maun dan Barrett, 1986). Gulma *E. crus-galli* dapat menghasilkan biji dalam jumlah banyak dan memiliki tingkat dormansi biji yang meningkatkan *seedbank* didalam tanah (Gibson *et al.*, 2002).

2.4.1 Morfologi *E. crus-galli*

Gulma *E. crus-galli* merupakan salah satu gulma dominan pada tanaman padi yang muncul pada fase vegetatif dan generatif pada tanaman padi (Gambar 2). Daun yang dimiliki *E. crus-galli* tegak dan berwarna hijau dengan ukuran panjang hingga 35 cm (Waterhouse, 1994). *E. crus-galli* merupakan tumbuhan tahunan yang tumbuh tegak dengan batang kuat lurus dan berbentuk silindris dengan pita seperti spons putih di bagian dalamnya. Tinggi gulma ini dapat mencapai 2 atau 80 inci. Batang bercabang pada bagian dasarnya. Akarnya tebal dan berserat (Galinato *et al.*, 1999).

Daun gulma ini memiliki ukuran panjang sampai 40 cm dan lebar 5- 15 mm. Setiap daun memiliki pelepah daun memiliki panjang 9-13 cm dan helaian daun dengan ukuran 5-65 cm x 6-22 mm, bersatu dengan pelepah, bentuk linear dengan dasar yang lebar dan melingkar, bagian ujungnya meruncing, berambut halus pada bagian dasarnya, dan permukaannya berwarna hijau.

Perbungaan *E. crus-galli* terletak di ujung dan merunduk. Malainya memiliki panjang 5-21 cm dan terdiri dari 5-40 tandan (Gambar 3). Perbungaan berbentuk piramid, berwarna hijau atau ungu tua. Stamen berjumlah 3 dengan anther yang berwarna kuning. Terdapat 2 putik dengan stigma berbulu, berwarna ungu, menonjol keluar di bawah ujung spikelet. Panjang spikelet 3-4 mm (Galinato *et al.*, 1999). Buah pada gulma ini disebut *caryopsis* dengan bentuk lonjong. Bijinya berwarna coklat hingga kehitaman (Gambar 4).

Gambar 2. Gulma *E. crus-galli*Gambar 3. Malai gulma *E. crus-galli*Gambar 4. Biji gulma *E. crus-galli*

E. crus-galli memperbanyak diri secara generatif melalui biji. Jenis gulma ini bereproduksi dengan cara penyerbukan sendiri atau penyerbukan silang. *E. crus-galli* melakukan penyerbukan silang dengan menggunakan bantuan angin. *E. crus-galli* memiliki penyebaran yang sangat luas. Biji *E. crus-galli* dapat menyebar melalui saluran irigasi, hewan, burung, pengangkutan biji padi dan mesin pertanian atau peralatan pertanian lainnya (Itoh, 1991).

2.4.2 Syarat Tumbuh *E. crus-galli*

E. crus-galli tumbuh pada daerah dengan ketinggian yang rendah sampai sedang. Gulma ini tumbuh baik pada tempat dengan penyinaran penuh sepanjang tepi perairan (Soerjani *et al.*, 1987). *E. crus-galli* membutuhkan waktu 42-64 hari untuk melengkapi siklus hidupnya. Benih akan langsung tumbuh setelah ditanam tetapi sebagian lagi mengalami dormansi selama 4-48 bulan. Fotoperiodisme mempengaruhi jumlah benih yang dorman dan intensitas dari dormansi tersebut. Pembungaan dipengaruhi oleh panjang hari dimana pada hari pendek (8-13 jam) pembungaan lebih cepat terjadi. Jumlah malai dan anakan lebih besar pada hari

pendek, tetapi ukurannya kecil. Pada hari panjang (16 jam), gulma ini menghasilkan malai dengan ukuran yang lebih besar dan jumlah benih yang lebih banyak (Galinato *et al.*, 1999). *E. crus-galli* yang tumbuh pada daerah dengan penyinaran penuh memiliki bobot kering empat kali lebih besar serta jumlah malai dan anakan dua kali lebih banyak daripada *E. crus-galli* yang tumbuh pada daerah dengan naungan 50% (Galinato *et al.*, 1999).

Pertumbuhan *E. crus-galli* sangat baik pada jenis tanah berpasir dan berlempung terutama apabila kandungan nitrogennya tinggi. Gulma *E. crus-galli* ini dapat tumbuh pada tanah yang lembab sampai basah, dan mampu terus tumbuh walaupun hanya sebagian dari benih yang terendam. Perkecambahannya 30% lebih baik di tanah padat daripada di tanah yang kurang padat. *E. crus-galli* mampu tumbuh dengan baik pada tanah yang lebih kering, tetapi memiliki pertumbuhan yang lebih kecil dan menghasilkan jumlah malai, anakan dan jumlah biji yang lebih sedikit dibandingkan pada tanah berair (Galinato *et al.*, 1999).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Januari hingga Februari 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender, gunting, spons, oven, pisau stainless steel, timbangan, cawan petri, kotak plastik, plastik kemasan, gelas ukur, *beaker glass*, *kanpsack sprayer*, tali rafia, ember, kamera dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan yaitu ekstrak umbi *Manihot esculenta* varietas bayaman putih, biji *E. crus-galli*, aquades, dan tanah.

3.3 Pembuatan Ekstrak Umbi *Manihot esculenta*

Pembuatan ekstrak umbi ubi kayu dilakukan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Metode pembuatan ekstrak ini yaitu pertama umbi segar dibersihkan dari kotoran dan tanah yang masih menempel lalu dilakukan penyortiran. Umbi ubi kayu dikupas lalu diambil daging ubi kayu tersebut. Selanjutnya dicuci bersih, daging umbi ubi kayu dipotong hingga berbentuk kecil dan tipis, setelah itu dikeringkan dengan menggunakan oven. Setelah kering, daging ubi kayu tersebut digiling hingga halus lalu disaring

dengan menggunakan saringan plastik dengan diameter 24 cm, sampai tidak ada butiran yang menggumpal hingga berbentuk seperti tepung berukuran 30 mesh. Daging ubi kayu yang sudah berbentuk tepung tersebut kemudian dicampurkan dengan aquades sesuai dengan konsentrasi yang akan digunakan (Gagola, 2014).

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Uji Perkecambahan *E. crus-galli* di Laboratorium

3.4.1.1 Rancangan Percobaan

Penelitian uji perkecambahan *E. crus-galli* ini dilakukan di Laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari enam jenis perlakuan (Tabel 1). Perlakuan yang dilakukan yaitu terdiri dari konsentrasi ekstrak umbi *Manihot esculenta* 0, 10, 20, 30, 40 dan 50%. Masing-masing perlakuan pada cawan petri diulang sebanyak 4 kali ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Analisis data menggunakan uji Barlett untuk menguji homogenitas ragamnya lalu dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah.

Tabel 1. Perlakuan ekstrak umbi *Manihot esculenta* pada uji perkecambahan

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Keterangan
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	0	10 ml aquades
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	10	10 g tepung + 100 ml aquades
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	20	20 g tepung + 100 ml aquades
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	30	30 g tepung + 100 ml aquades
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	40	40 g tepung + 100 ml aquades
Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i>	50	50 g tepung + 100 ml aquades

3.4.1.2 Tata Letak Percobaan

Tata letak antar perlakuan pada cawan petri yang akan diaplikasikan ekstrak umbi *Manihot. esculenta* dengan berbagai konsentrasi yang telah disiapkan. Tata letak percobaan uji perkecambahan biji *E. crus-galli* dapat dilihat pada Gambar 5.

IIIK ₀	IVK ₅	IIIK ₅	IIIK ₂
IVK ₀	IK ₄	IIK ₂	IK ₅
IIIK ₄	IIK ₄	IVK ₁	IK ₁
IIK ₀	IK ₂	IK ₀	IIIK ₁
IVK ₂	IVK ₃	IIIK ₃	IIK ₅
IIK ₃	IVK ₄	IIK ₁	IK ₃

Gambar 5. Tata letak perobaan uji perkecambahan *E. crus-galli*

Keterangan:

K0 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 0% (Kontrol)

K1 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 10%

K2 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 20%

K3 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 30%

K4 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 40%

K5 = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 50%

I, II, III, IV = Ulangan

3.4.1.3 Penanaman *E. crus-galli*

Penanaman *E. crus-galli* pada penelitian uji perkecambahan dilakukan pada cawan petri dengan ukuran diameter 10 cm x tinggi 5 cm, dengan menggunakan media spons yang dilapisi dengan kertas merang. Uji perkecambahan ini menggunakan biji *E. crus-galli* sebanyak 25 biji per cawan, lalu diberi label.

3.4.1.4 Aplikasi Herbisida Nabati

Uji perkecambahan ini dilakukan penyemaian pada cawan petri sebanyak 25 biji per cawan. Aplikasi uji perkecambahan ini dilakukan dengan cara menuangkan

sebanyak 10 ml larutan ekstrak umbi *Manihot esculenta* pada persemaian biji sesuai dengan perlakuan yang ditentukan. Penelitian uji perkecambahan ini dilakukan selama 2 minggu dan pengamatan dilakukan setiap hari.

3.4.1.5 Variabel Pengamatan

1. Daya berkecambah, yaitu jumlah kecambah yang tumbuh dibagi jumlah benih yang diuji x 100% (Suita dan Bustomi, 2014)

$$DB (\%) = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih ditanam}} \times 100\%$$

2. Kecepatan perkecambahan benih, dihitung dari hari pertama sampai hari terakhir pengamatan. Perhitungan berkecambah paada setiap pengamatan dibagi dengan etmal (1 etmal=24 jam). Rumus kecepatan berkecambah (Kct) adalah sebagai berikut (Suita dan Bustomi, 2014)

$$Kct (\%/etmal) = \sum_{i=1}^n \frac{(KN)i}{Wi}$$

Ket: i = hari pertama, Kni = Berkecambah pada hari ke-i(%) dan Wi = waktu pada hari ke-i

3.4.2 Uji Pertumbuhan *E. crus-galli* di Rumah Kaca

3.4.2.1 Rancangan Percobaan

Penelitian uji pertumbuhan *E. crus-galli* dilakukan di Rumah Kaca. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama adalah jenis konsentrasi dari ekstrak *Manihot esculenta* 0, 20, 30, 40 dan 50%. Faktor kedua yaitu dosis ekstrak umbi *Manihot esculenta* yang terdiri 5, 10 dan 15 l/ha (Tabel 2). Masing-masing perlakuan pada kotak plastik diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 60 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragamnya dengan uji Barlett dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah.

Tabel 2. Perlakuan ekstrak umbi *Manihot esculenta* pada uji pertumbuhan

Perlakuan	Dosis ekstrak umbi <i>Manihot esculenta</i> (l/ha)		
	5	10	15
Konsentrasi Ekstrak Umbi <i>Manihot esculenta</i> (%)			
0	K ₀ D ₁	K ₀ D ₂	K ₀ D ₃
20	K ₁ D ₁	K ₁ D ₂	K ₁ D ₃
30	K ₂ D ₁	K ₂ D ₂	K ₂ D ₃
40	K ₃ D ₁	K ₃ D ₂	K ₃ D ₃
50	K ₄ D ₁	K ₄ D ₂	K ₄ D ₃

3.4.2.2 Tata Letak Percobaan

Tata letak percobaan uji pertumbuhan biji *E. crus-galli* dilihat pada Gambar 6.

I	II	III	IV
K1D2	K4D1	K2D1	K2D3
K1D3	K0D2	K2D3	K4D1
K3D2	K1D2	K2D2	K2D1
K0D1	K1D1	K3D1	K4D2
K3D1	K3D1	K4D2	K1D2
K0D3	K3D3	K0D1	K2D2
K1D1	K1D3	K1D2	K1D3
K2D1	K2D2	K4D3	K0D2
K2D3	K4D2	K1D1	K4D3
K4D3	K4D3	K3D3	K3D1
K3D3	K3D2	K1D3	K1D1
K0D2	K2D1	K4D1	K0D1
K4D1	K0D3	K3D2	K3D2
K2D2	K2D3	K0D2	K0D3
K4D2	K0D1	K0D3	K3D3

Gambar 6. Tata letak percobaan uji pertumbuhan *E. crus-galli*

Keterangan:

K₀ = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 0% (Kontrol)

K₁ = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 20%

K₂ = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 30%

K₃ = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 40%

K₄ = Ekstrak Umbi *Manihot esculenta* konsentrasi 50%

D₁ = Dosis 5 l/ha

D₂ = Dosis 10 l/ha

D₃ = Dosis 15 l/ha

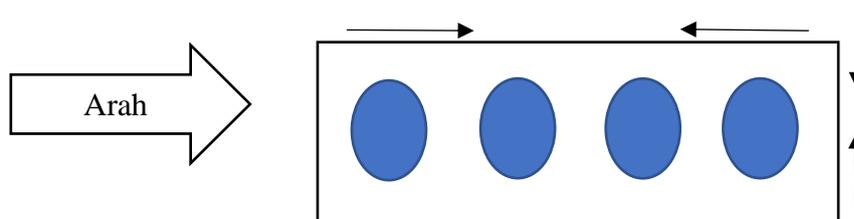
I, II, III, IV = Ulangan

3.4.2.3 Penanaman *E. crus-galli*

Penanaman *E. crus-galli* pada penelitian uji pertumbuhan dilakukan pada kotak plastik dengan ukuran panjang 17 cm x lebar 11 cm, dengan menggunakan media tanah sawah (berlumpur). Uji pertumbuhan ini menggunakan biji *E. crus-galli* yang ditanam sebanyak 25 biji pada setiap kotak plastik, lalu diberi label.

3.4.2.4 Aplikasi Herbisida Nabati

Uji pertumbuhan dilakukan menggunakan kotak plastik yang berisikan media tanam berupa tanah sawah (berlumpur). Sebanyak 25 biji *E. crus-galli* ditanam pada masing-masing kotak plastik. Aplikasi dilakukan 1 hari setelah biji *E. crus-galli* ditanam pada setiap kotak plastik dengan menyemprotkan ekstrak umbi *Manihot esculenta* menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*) dengan nozel merah. Kalibrasi dilakukan dengan metode luas untuk mengetahui volume semprot yang dibutuhkan untuk aplikasi seluas petak berukuran 2 m x 5 m (Gambar 7). Volume semprot yang didapat setelah kalibrasi yaitu 300 ml atau setara 300 l/ha. Aplikasi dilakukan sesuai konsentrasi dan dosis yang ditentukan. Pengamatan dilakukan setiap minggu hingga minggu keempat.



Gambar 7. Tata letak aplikasi uji pertumbuhan

Keterangan :

 = Pot percobaan

3.4.2.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan akan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Persen perkecambahan

Pengamatan persentase perkecambahan dilakukan dengan cara menghitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Pengamatan ini dilakukan setiap minggu yaitu pada 1, 2, 3 dan 4 MSA.

2. Tinggi tajuk (cm)

Pengamatan tinggi tajuk diukur dari pangkal batang sampai pucuk.

Pengamatan ini dilakukan setiap minggu yaitu pada 1, 2, 3 dan 4 MSA.

3. Bobot kering tajuk (g)

Pengamatan bobot kering gulma diukur setelah gulma dipanen kemudian dipotong bagian tajuknya dipisahkan dengan akarnya lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 80° C sampai beratnya konstan dengan satuan g.

Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

4. Bobot kering akar (g)

Pengamatan bobot kering akar diukur dengan memotong bagian akar kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 80° C hingga mencapai berat konstan dengan satuan g. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

3.5 Pemeliharaan *E. crus-galli*

Pemeliharaan *E. crus-galli* dilakukan dengan melakukan penyiangan gulma non target pada kotak percobaan dilakukan dengan tujuan agar tidak mengganggu pertumbuhan gulma target pada media tanah, serta jika diperlukan dilakukan pengendalian hama dan penyakit.

3.6 Kriteria Efikasi

Herbisida nabati yang diuji dinyatakan efektif apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Daya berkecambah gulma yang diaplikasikan ekstrak umbi *M. esculenta* <50%.
2. Ekstrak umbi *M. esculenta* dinyatakan efektif menekan pertumbuhan gulma berdasarkan uji lanjut BNT 5% yang ditandai dengan perbedaan notasi huruf antara pertumbuhan gulma yang diberi perlakuan dengan yang tidak diberi perlakuan (kontrol)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Ekstrak umbi *M. esculenta* pada konsentrasi 20-50% efektif menghambat presentase daya berkecambah dan kecepatan berkecambah biji *E. crus-galli* pada uji perkecambahan.
2. Ekstrak umbi *M. esculenta* yang efektif menghambat pertumbuhan *E. crus-galli* yaitu pada konsentrasi 20 - 50% dengan dosis 5 – 15 l/ha, berdasarkan daya berkecambah dan tinggi tajuk *E. crus-galli* hingga 2 MSA.
3. Pada 3 – 4 MSA ekstrak umbi *M. esculenta* 20 – 50% efektif menekan pertumbuhan *E. crus-galli* berdasarkan daya berkecambah, tinggi tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Dosis 5–15 l/ha memiliki daya tekan yang sama terhadap daya berkecambah dan bobot kering akar, sedangkan daya tekan dosis 10 – 15 l/ha lebih tinggi terhadap tinggi tajuk dan bobot kering tajuk.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan perlakuan dosis 0 l/ha agar dapat dijadikan sebagai pembanding dengan dosis lainnya, hal ini bertujuan agar dapat dilihat pengaruh dosis terhadap pertumbuhan..

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, J.K., dan Chung, I. M. 2000. Allelopathic potential of rice hulls on termination and seedling growth of barnyardgrass. *Agron. J.* 92:1162-1167.
- Alegantina, S., dan Ismawati, A. 2010. Identifikasi dan penetapan kadar senyawa kumarin dalam ekstrak metanol *Artemisia annua* L. secara kromatografi lapis tipis-densitometri. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 38(1).
- Alvarado, V., dan Bradford, K. J. 2002. A hydrothermaltime model explains the cardinal temperatures for seed germination. *Plant, Cell and Environment*, 25(8): 1061-1069.
- Chin, D.V. 2001. Biology and management of barnyardgrass, red sprangletop and weedy rice. *Weed Biol. and Manag.* 1:37.
- Darana, S. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena* sp.) terhadap Pertumbuhan Gulma di Pertanaman Teh Belum Menghasilkan. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 14(1): 32-38.
- Darmanti, S. 2018. Interaksi alelopati dan Alelokimia : Potensinya sebagai Herbisida Nabati. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3 (2):181-187.
- De Albuquerque, M. B., Dos Santos, R. C., Lima, L. K., Melo Filho P. A., Nuguera, R. J. M. C., Da Camara, C. A. G., dan Ramos, A. R. 2011. Allelopathy, an Alternative Tool to Improve Cropping Systems. A Review. *Agronomy for Sustainable Developman*, 31: 379-395.
- Djazuli, M. 2011. Potensi Senyawa Alelopati Sebagai Herbisida Nabati Alternatif pada Budidaya Lada Organik. *Semnas Pesnab IV*. Hal 177-186
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 344 hal.
- El-Rokiek, G., Kowthar, R., El-Masry., Rafet., Nadia, K., dan Messiha. 2010. The Allelopathic Effect of Mango Leaves on the Growth & Propagative Capacity of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal American Research*, 6(3): 151-159.

- Fatmawati, S. 2012. *Alelopati Pada Tanaman Pangan*. Artikel Pertanian. Protobont. Bogor.
- Fatonah, S. 2012. Pengaruh Alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *Allelopathic Effect of Calopogonium mucunoides* Desv. On Germination and Seedling Growth of *Asystasia gangetica* (L.) T. *Biospecies*, 5(2).
- Frihantini, N., Linda, R., dan Mukarlina. 2015. Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). *Jurnal Protobiont*. 4(2) : 77-83.
- Froud-Williams, R. J., Chancellor, R. J., dan Drennan, D. S. H. 1984. The effects of seed burial and soil disturbance on emergence and survival of arable weeds in relation to minimal cultivation. *J. Appl. Ecol*, 21: 629–641.
- Gagola, C. 2014. Aktivitas antioksidan dari ekstrak fenolik cortex umbi ubi kayu (*Manihot esculenta*) daging putih dan daging kuning yang diambil dari kota Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud. *Pharmacol*, 3(2).
- Galinato, M. I., Moody, K., dan Piggin, C. M. 1999. *Upland Rice Weeds of South and Southeast Asia*. International Rice Research Institute. Philippines.
- Gibson, K. D., Fischer, A. J., Foin, T. C., dan Hill, J. E. 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. *Weed Research*, 42(5): 351-358.
- Gniazdowska, A., dan Bogatek, R. 2005. Allelopathic Interaction Between Plants Multi Site Action of Allelochemicals. *Acta Physiologiae Plantarum*, 27: 395-407.
- Guntoro, D., Chozin, M. A., Santosa, E., Tjitrosemito, S., dan Burhan, A. H. 2009. Kompetisi antara ekotipe *Echinochloa crus-galli* pada beberapa tingkat populasi dengan padi sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 37(3): 202-208.
- Hambali, D., Purba, E., dan Kardhinata, E. H. 2015. Dose Response of Goosegrass (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) Paraquat Resistance Biotype to Paraquat, Diuron, and Ametryn. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(2): 574-580.
- Harbrone, J. B. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (alih bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro)*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

- Hong N. H., Xuan, T. D., Eiji, T., dan Khanh, T. D. 2004. Paddy weed control by higher plants from Southeast Asia. *Crop Prot J*, 23:255-261.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Buku. Penerbit Bumi Aksara. 210 p.
- Isda, M. N., Fatonah, S., dan Fitri, R. 2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. Al-Kauniah: *Jurnal Biologi*, 6(2), 120-125.
- Islam, M. F., dan Karim, S. M. R. 2003. Effect of population density of *Echinochloa crus-galli* and *Echinochloa colona* on rice. p. 275-281. In Proceedings I The 19th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. Manila Philippines, March, 17-21.
- Ismaini, L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(4), 834-837.
- Ismail, B. S., dan Siddique, M. A. B. 2011. The Inhibitor Effect of Grasshopper's *Cyperus* (*Cyperus iria* L.) on The Seedling Growth of Five Malaysian Rice Varieties. *Journal of Tropical Life Science Research*, 22(1): 81-89
- Itoh, K. 1991. *Life cycle of rice field weeds and their management in Malaysia*. Tropical Agricultural Research Center Tsukuba. Japan. 92 pp
- Knight, A. R. 2009. Preparation and Bioactivity of 1,8-Cineole Derivatives. *Tesis*. Murdoch University. 187 pp.
- Kristanto, B. A. 2006. Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus* L.) [The Changing of Corn (*Zea mays* L.) Character Caused by Allelopathy and Competition with Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.)]. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 3(31), 189-194.
- Kurniastuty, C. B., Sembodo, D. R. J., Rini, M. V., dan Puji Siswanto, H. 2017. Efikasi herbisida nabati 1, 8-Cineole terhadap gulmapada perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(1), 271-277
- Laosinwattana, C., Boonleom, C., Teerarak, M., Thitavasanta, S., dan Charoenying, P. 2010. Potensi efek alelopati Suregada multiflorum dan pengaruh jenis tanah terhadap khasiat residunya. *Biologi dan Pengelolaan Gulma*, 10: 153-159.
- Li, J., He, S. Y., dan Qin, X. D. 2016. Potensi alelopati dan senyawa volatil *Manihot esculenta* Crantz terhadap gulma. *Jurnal Alelopati*, 37(2): 195-206.

- Marambe, B., dan Amarasinghe, L. 2002. Propanil-resistant barnyardgrass [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] in Sri Lanka: Seedling growth under different temperatures and control. *Weed Biology and Management*, 2(4): 194-199.
- Marchesi, C., dan Chauhan, B. S. 2019. The efficacy of chemical options to control *Echinochloa crus-galli* in dry-seeded rice under alternative Irrigation management and field layout. *Crop Protection*, 118: 72-78.
- Matatula, A. J., Batlyel, M. S., dan Kilkoda, A. K. 2020. Pengaruh konsentrasi ekstrak tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan waktu pemberian terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(2), 124-131.
- Maun, M. A., dan Barrett, S. C. H. 1986. The biology of canadian weeds.: 77. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *Canadian Journal of Plant Science*, 66(3): 739-759.
- Meilawaty, Z. 2013. Efek ekstrak daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap ekspresi COX-2 pada monosit yang dipapar LPS E. coli (The effect of Manihot utilissima extracts on COX-2 expression of monocytes induced by LPS E. coli). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 46(4), 196-201.
- Nurdiana, A. R. 2013. *Uji Ekstrak Daun Singkong (M. esculenta) terhadap Jumlah Neutrofil pada Proses Penyembuhan Luka Tikus (Rattus norvegicus)*. Jember.
- Ogbuji, C. A., Ndulaka, J. C., dan David-Chukwu, N. P. 2016. Comparative evaluation of mineral compositions of green leafy vegetables consumed in South Eastern Nigeria. *African Journal of Food Science*, 10(12), 374-378.
- Pujiswanto, H., dan Sriyani, N. 2020. Efektivitas Formulasi Bioherbisida Ekstrak Buah Lerak Dengan Penambahan Adjuvan Terhadap Perkecambahan Gulma *Ludwigia octovalvis*. *Jurnal Agrotropika*, 19(2), 96 101.
- Purba, E. 2009. *Keanekaragaman herbisida dalam pengendalian gulma mengatasi populasi gulma resisten dan toleran herbisida*. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Reigosa, M. J., Sanchez-Moreiras, A., dan Gonzalez, L. 1999. Ecophysiological approach in allelopathy. *Critical reviews in plant sciences*, 18(5), 577-608. ISO 690.
- Rijal, N. 2009. *Mekanisme Dan Penerapan Serta Peranan Alelopati Dalam Bidang Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

- Riskitavani, D.V., dan Purwani, K. S. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2): 59-63.
- Senjaya, Y.A., dan Surakusumah, W. 2007. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial*, 4(1):1-5.
- Setiani, D., Hastuti, E. D., dan Darmanti, S. 2019. Efek Alelokimia Ekstrak Daun Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Kandungan Pigmen Fotosintetik dan Pertumbuhan Gulma Rumput Belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaertn). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(1) : 1-7.
- Shaw, C. Y., Chen, C. H., Hsu, C. C., Chen, C. C., dan Tsai, Y. C. 2003. Antioxidant properties of scopoletin isolated from *Sinomonium acutum*. *Phytotherapy Research : PTR*, 17(7), 823–5. doi:10.1002/ptr.1170
- Silitonga, S. S., Frista, R., Hasanah, F., Hasrini, R. F., Nugroho, A. F., Wijaya, H., dan Siswawati, I. K. 2019. Identifikasi Skopoletin pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Sebagai Bahan Baku Industri Tapioka di Lampung. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 36(1): 56-61.
- Sirikantaramas, S., Zamazaki, M., dan Saito, K. 2008. Mechanisms of Resistance to Self-Produced Toxic Secondary Metabolies in Plant. *Phytochemistry Reviews* ,7 : 467-477.
- Soerjani, M., Kostermans, A. J. G., dan Tjitrosoepomo G. 1987. *Weeds of rice in Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Solichatun. 2000. Alelopati Ekstrak Kacang Hijau (*Vigna radiate* (L.) Wilczek) terhadap Perkecambahan Kedelai (*Glycine max* Merr). *Jurnal BioSmart*, 2 (2) : 31-36.
- Sudarmo, S. 2005. *Pestisida Nabati*. Kanisius. Yogyakarta.
- Suita, E., dan Bustomi, S. 2014. Teknik peningkatan daya dan kecepatan berkecambah benih pilang. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(1), 45-52.
- Sukrasno, K. R., Wirasutisna., dan Fidrianny, I. 2007. Pengaruh Perebusan terhadap Kandungan Flavonoid dalam Daun Singkong. *Jurnal Obat Bahan Alam*, Vol. 6 No. 2. Jakarta.
- Tanor, M. N., dan Sumayku, B. R. A. 2009. Potensi Eugenol Tanaman Cengkeh terhadap Perkecambahan Benih Jagung. *Soil Environment*, 1(7), hal. 35-44

- Taupik, S. A. M., Aani, S. N. A., Wai, C. P., dan Seng, C. T. 2022. Allelopath Potential of Cassava (*M. esculenta* L.) Extracts on Germination and Seedling Growth of Selected Weeds and Aerobic Rice. *Sains Malaysiana*, 51(3), 633-642.
- Tetelay, F. 2003. Pengaruh allelopathy Acacia mangium Wild terhadap perkecambahan benih kacang hijau (*Phaseolus radiatus*. L) dan jagung (*Zea mays*). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 4(1), hal. 41-49.
- Waterhouse I. 1994. *Biological control of weeds insoutheast Asia*. CAB.
- Widaningsih, R. 2015. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Ubi Kayu*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Wijaya, H., Has, D. R. N., Febriyanti, E., dan Anwar, C. 2014. Identifikasi kandungan skopoletin dalam berbagai jenis umbi-umbian. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 31(01), 11-15.
- Yanti, M. 2016. Pengaruh zat alelopati dari alang-alang terhadap pertumbuhan semai tiga spesies akasia. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 27-38.
- 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.)) press. *Jurnal Protobiont*, 4(1).
- Zhao, H.L., Qiang, W., Xiao, R., Cun, D. P., dan De, A. J. 2010. Phenolics and Plant allelopathy. *Molecules* 15:89-33-8952.