

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BINTARO DAN MANGGA  
TERHADAP RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**HAFIDZAH NURUL AULIA  
1714151045**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BINTARO DAN MANGGA TERHADAP RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)**

**Oleh**

**HAFIDZAH NURUL AULIA**

Bioherbisida dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengendalikan gulma yang ramah lingkungan dalam kegiatan pemeliharaan tanaman. Pemanfaatan bioherbisida dapat memanfaatkan beberapa organ tanaman, misalnya daun yang digunakan dalam bentuk ekstrak daun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga dalam menghambat pertumbuhan rumput teki serta untuk mengetahui ekstrak daun yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan rumput teki. Penelitian ini dilakukan dengan cara maserasi ekstrak daun menggunakan pelarut polar etanol 96%. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu kontrol, ekstrak daun bintaro dan ekstrak daun mangga dengan konsentrasi 50%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak yang digunakan memiliki efektivitas yang sama sebagai bioherbisida, karena perlakuan dapat menghambat pertumbuhan jumlah daun, pertumbuhan panjang akar serta perubahan warna daun rumput teki. Pada variabel tinggi tumbuhan dan biomassa, perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa bioherbisida. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai potensi kedua ekstrak daun tersebut terhadap gulma lain serta pemanfaatan ekstrak daun tanaman lain sebagai bioherbisida.

Kata kunci: bioherbisida, ekstrak daun, gulma, maserasi, teki

## **ABSTRACT**

### **THE TOXICITY EFFECT OF LEAF EXTRACT BINTARO AND MANGO ON PURPLE NUTGRASS (*Cyperus rotundus* L.)**

**By**

**HAFIDZAH NURUL AULIA**

Bioherbicides could be an alternative to control weed in environmentally way. Several parts of plant could be utilize as bioherbicide, for example leaves used in the form of leaf extracts. The purpose of this study was to determine the effect of leaf extract of bintaro (*Cerbera odollam*) and mango (*Mangifera indica*) in inhibiting the growth of purple nutgrass and to determine which leaf extract was most effective in inhibiting the growth of nut grass. This research was conducted by maceration of leaf extract using 96% ethanol polar solvent. This study was designed using a completely randomized design (CRD) with 3 treatments, namely control, bintaro leaf extract and mango leaf extract with a concentration of 50%. The results of this study indicate that the two extracts used have the same effectiveness as bioherbicides, because the treatment can inhibit the increase in number of leaves, growth of root length and changes in leaf color of nut grass. In plant height and biomass variables, the treatment did not show a significant difference with the treatment without bioherbicides. Therefore, it is necessary to carry out further research on the potential of these two leaf extracts against other weeds and the use of leaf extracts of other plants as bioherbicides.

Keywords: bioherbicide, leaf extract, weed, maceration, purple nutgrass

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BINTARO DAN MANGGA  
TERHADAP RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)**

**Oleh**

**HAFIDZAH NURUL AULIA**

**Skripsi**

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEHUTANAN**

**pada**

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi : **UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN  
BINTARO DAN MANGGA TERHADAP  
RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)**

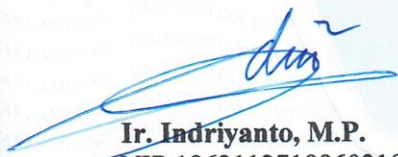
Nama Mahasiswa : **Hafidzah Nurul Aulia**


Nomor Pokok Mahasiswa : 1714151045

Jurusan : Kehutanan

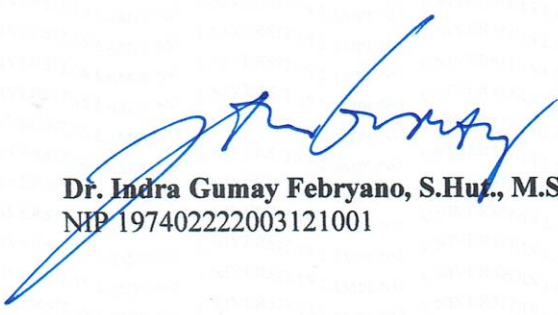
Fakultas : Pertanian



  
**Ir. Indriyanto, M.P.**  
NIP 196211271986031003

  
**Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.**  
NIP 197705032002122002

2. Ketua Jurusan Kehutanan

  
**Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.**  
NIP 197402222003121001

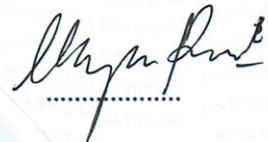
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Ir. Indriyanto, M.P.**



**Sekretaris : Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.**



**Penguji : Drs. Afif Bintoro, M.P.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP.196310201986031002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Desember 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafidzah Nurul Aulia

NPM : 1714151045

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya-sungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

### **“UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BINTARO DAN MANGGA TERHADAP RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*)”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 5 Januari 2023

Yang menyatakan



Hafidzah Nurul Aulia

NPM 1714151045

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 24 Maret 1999. Anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Yatmin dan Ibu Faridah. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Tanjung Senang, Bandar Lampung tahun 2005—2011, Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Bandar Lampung tahun 2011—2014, Madrasah Aliyah Negeri 1 Bandar Lampung tahun 2014—2017.

Penulis diterima di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN). Penulis menerima beasiswa Biaya Pendidikan Mahasiswa Miskin Berprestasi (Bidikmisi) selama 8 (delapan) semester. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Forum Studi Islam (FOSI) Fakultas Pertanian sebagai anggota Bidang Media Center Fosi 2017/2018 dan Sekretaris Bidang Media Ikatan Mahasiswa Pertanian (IMMPERTI) Universitas Lampung 2018/2019.

Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pulau Panggung, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara pada bulan Januari—Februari 2020 selama 40 hari. Pada bulan Juni—Agustus 2020 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kota Agung Utara, Tanggamus selama 40 hari. Tahun 2022 artikel penulis diterima untuk dipublikasikan secara online pada *Celebica Jurnal Penelitian Kehutanan*, Volume 3 Nomor 2 Tahun 2022 berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro dan Mangga Terhadap Rumput Teki (*Cyperus Rotundus L.*)”.



*Tidak ada dua hal yang digabungkan lebih baik dari pada pengetahuan dan kesabaran. (Nabi Muhammad shalallahu 'alaihi wassalam)*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga tercinta saya: Abi, Mamak, adik Judin, adik Hani, dan si bungsu adik Ghani, terima kasih atas doa, limpahan kasih sayang, dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini.*

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Uji Toksisitas Ekstrak Daun Bintaro dan Mangga terhadap Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tulus kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas semua arahan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu dan memfasilitasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Indriyanto, M.P. selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, masukan, saran, motivasi, nasihat, dan perhatian kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, masukan, saran, motivasi, nasihat, dan perhatian kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Afif Bintoro, M.P. selaku pembahas atau penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang baik untuk penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Agus Setiawan, M.S. selaku pembimbing akademik atas semua bimbingan, saran, motivasi, dan nasihat kepada penulis.

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis selama menuntut ilmu di Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Staf Administrasi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu saya menyelesaikan seluruh keperluan administrasi di Universitas Lampung.
9. Bapak dan Ibu penulis yaitu Bapak Yatmin dan Ibu Faridah serta adik-adik tercinta, Izzudin Yusuf, Raihani Putri Taslimah, Abiyan Abdul Ghani, atas kasih sayang, doa, semangat, kesabaran serta dukungan moril maupun materil yang selama ini diberikan kepada penulis.
10. Sahabat dan teman terbaik yaitu Adraisna, Putri, Leni, Trislina, Salma, Erika, Saipul, Siruan, dan Muhtar atas dukungan, bantuan, kebersamaan serta kebaikan kalian selama ini.
11. Sahabat terbaik Neneng Ulia dan Tri Wulan Dari atas dukungan dan kebaikan selama ini, semoga Allah menempatkan Neneng di tempat terbaik di sisi-Nya.
12. Teman-teman seperjuangan skripsi Melina, Ubay, Winda, Neneng, Ima, Teh Renna, dan Adit atas dukungan, bantuan, dan kebaikan kalian selama ini.
13. Teman-teman angkatan Raptors'17 atas segala dukungan, bantuan, kebersamaan serta kebaikan kalian selama ini.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 29 Desember 2022

Hafidzah Nurul Aulia

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Kerangka Pemikiran.....	3
1.5. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Bioherbisida (Herbisida Alami).....	6
2.1.1. Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn).....	7
2.1.2. Mangga ( <i>Mangifera indica</i> L.).....	9
2.2. Gulma-Rumput Teki ( <i>Cyperus rotundus</i> L.).....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	13
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2. Bahan dan Alat.....	13
3.3. Desain Penelitian.....	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1. Pembuatan ekstrak bioherbisida.....	14
3.4.2. Persiapan media tanam.....	15
3.4.3. Persiapan rumput teki.....	15
3.4.4. Aplikasi bioherbisida.....	16
3.5. Variabel Penelitian.....	16
3.5.1. Tinggi rumput teki (cm).....	16
3.5.2. Jumlah daun.....	16
3.5.3. Warna daun.....	16
3.5.4. Panjang akar.....	17
3.5.5. Persentase hidup gulma.....	17
3.5.6. Biomassa.....	17

	Halaman
3.6. Perhitungan dan Analisis Data.....	17
3.6.1. Homogenitas Ragam .....	17
3.6.2. Analisis keragaman (ANOVA) .....	18
3.6.3. Uji lanjut.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	20
4.2. Pembahasan.....	27
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1. Simpulan .....	33
5.2. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penentuan konsentrasi ekstrak daun bintaro dan mangga.....	15
2. Tabulasi hasil data penelitian .....	18
3. Analisis Ragam .....	19
4. Hasil analisis keragaman pengaruh pemberian ekstrak daun bintaro dan mangga sebagai bioherbisida terhadap beberapa variabel pengamatan rumput teki .....	20
5. Rekapitulasi hasil uji BNT pengaruh pemberian bioherbisida ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap seluruh parameter pengamatan rumput teki .....	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tumbuhan bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> ) .....	8
2. Tumbuhan mangga ( <i>Mangifera indica</i> var. Manalagi).....	10
3. Tumbuhan rumput teki ( <i>Cyperus rotundus</i> ) .....	11
4. Tata letak percobaan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	14
5. Bagan Warna Daun (BWD) (Skala warna daun 1—6 ).....	17
6. Grafik rerata jumlah daun rumput teki periode pengamatan mingguan setelah diberi bioherbisida ekstrak daun bintaro dan mangga .....	22
7. Rumput teki yang terkena hama wereng hijau.....	23
8. Grafik perubahan warna daun rumput teki pada setiap periode pengamatan mingguan setelah diberi bioherbisida dari ekstrak daun bintaro dan mangga. ....	23
9. Pengukuran skala warna daun pada perlakuan kontrol.....	24
10. Pengukuran skala warna daun pada perlakuan ekstrak daun bintaro .....	24
11. Pengukuran skala warna daun pada perlakuan ekstrak daun mangga .....	25
12. Panjang akar rumput teki pada minggu keempat setelah diberi bioherbisida dari ekstrak daun bintaro dan mangga.....	26
13. Rumput teki mati pada perlakuan bioherbisida ekstrak daun mangga konsentrasi 50% .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis ragam pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter penambahan tinggi rumput teki .....	43
2. Analisis ragam pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter biomassa rumput teki .....	43
3. Analisis ragam pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter jumlah daun rumput teki .....	43
4. Analisis ragam pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter panjang akar rumput teki.....	43
5. Analisis ragam pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter persentase hidup gulma rumput teki.....	43
6. Hasil uji BNT pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter penambahan tinggi rumput teki .....	44
7. Hasil uji BNT pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter biomassa rumput teki .....	44
8. Hasil uji BNT pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter jumlah daun rumput teki .....	44
9. Hasil uji BNT pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter panjang akar rumput teki.....	44
10. Hasil uji BNT pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap parameter persentase hidup gulma rumput teki.....	45
11. Rerata warna daun pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap rumput teki .....	45
12. Perhitungan persentase hidup gulma pada perlakuan ekstrak daun bintaro .....	45
13. Perhitungan persentase hidup gulma pada perlakuan ekstrak daun mangga .....	45
14. Dokumentasi penelitian.....	46



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gulma atau tumbuhan pengganggu merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki oleh manusia (Wirdayanto, 2010). Gulma hidup dengan tidak terkontrol pada waktu dan tempat yang tidak diinginkan, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Sukman dan Yakub, 2002). Keberadaan gulma pada awal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Menurut penelitian Nugroho dkk. (2018) bahwa keberadaan 1 gulma dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman hingga dapat menurunkan berat hasil tanaman sebanyak 0,6541 gram. Berdasarkan penelitian Widayat (2002) bahwa keberadaan gulma dapat menurunkan hasil panen hingga 40,95%.

Berdasarkan morfologinya, Barus (2003) bahwa gulma dapat dibedakan menjadi empat golongan yakni: gulma berdaun sempit (*grasses*), gulma berdaun lebar (*broad leaves*), gulma teki-tekian (*sedges*), dan gulma pakis-pakistan (*ferms*). *Cyperus rotundus* atau rumput teki merupakan salah satu jenis gulma dari golongan teki-tekian (*sedges*). Rumput teki menjadi salah satu gulma yang banyak ditemukan di Hutan Tanaman Industri (HTI) (Sari dkk., 2020), lahan agroforestri (Suhaendah dkk., 2019), areal pusat pengendalian kebakaran hutan lindung (Tanahitumesseng dkk., 2018), tegakan tembesu (Mindawati dkk., 2014), serta ditemukan juga di tegakan jati unggul (Widhyastini dkk., 2012). Menurut Caton dkk. (2010) bahwa rumput teki termasuk gulma yang paling merugikan di bidang pertanian karena sulit diberantas, juga tergolong tanaman C4, dan umbinya dapat berdaya tahan hidup hingga beberapa tahun.

Pengendalian gulma perlu dilakukan dalam kegiatan pemeliharaan <sup>tanaman</sup> agar hasil panen tidak mengalami penurunan sehingga petani terhindar dari kerugian. Metode pengendalian gulma bermacam-macam, diantaranya menurut

Barus (2003) bahwa metode pengendalian gulma diantaranya adalah manual, mekanis, kultur teknis, biologis, maupun metode kimiawi yaitu dengan menggunakan herbisida. Petani bahkan menggabungkan beberapa metode tersebut dalam pengendalian gulma, akan tetapi membutuhkan waktu yang lama dan tenaga kerja yang banyak sehingga akan mengeluarkan banyak biaya.

Pengendalian gulma paling banyak diterapkan dalam masyarakat adalah pengendalian gulma secara kimiawi, karena tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak juga tidak memerlukan banyak waktu sehingga lebih praktis dan menguntungkan. Namun, efek yang ditimbulkan dapat berpotensi merusak lingkungan, karena bahan kimia yang terkandung akan membentuk residu (Djojsumarto, 2000). Selain tercemarnya lingkungan, dampak negatif penggunaan herbisida kimia dalam jangka panjang menyebabkan timbulnya resistensi jenis gulma terhadap herbisida (Simatupang dkk., 2015). Berdasarkan dampak lingkungan yang ditimbulkan tersebut maka perlu dilakukan upaya pengendalian yang lebih ramah lingkungan.

Bioherbisida atau herbisida alami merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma yang lebih ramah lingkungan dalam kegiatan pemeliharaan tanaman. Alasannya adalah karena bioherbisida merupakan senyawa pengendali gulma yang berasal dari organisme hidup (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami untuk menghambat pertumbuhan gulma adalah senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenol, tannin, dan saponin (Perez dkk., 2010).

Pemanfaatan bioherbisida dapat memanfaatkan beberapa bagian organ tanaman, misalnya daun yang digunakan dalam bentuk daun ekstrak (Soltys dkk., 2013). Jenis tanaman yang mengandung senyawa-senyawa tersebut dan berpotensi sebagai herbisida adalah daun bintaro (*Cerbera odollam*) (Bari dan Kato-Noguchi, 2017), serta daun mangga (*Mangifera indica* L.) (Prasetya dkk., 2018).

Berdasarkan penelitian Syahri dkk. (2017) bahwa daun mangga mengandung fenol, flavonoid dan terpenoid serta mengandung juga bioaktif *glycoside xanthone*, tanin dan turunan asam *gallic*. Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/alelopati, merupakan persenyawaan dari gula

yang terikat dengan flavon yang dapat menghambat pertumbuhan gulma (Faqihhudin dkk., 2014). Daun bintaro mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti saponin, polifenol (Utami, 2010) dan alkaloid (Ningrum, 2012) serta terpenoid (Yan dkk., 2011). Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk menggali potensi dari ekstrak daun bintaro dan daun mangga sebagai bioherbisida dalam menghambat pertumbuhan gulma rumput teki.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga dalam menghambat pertumbuhan rumput teki.
2. Mendapatkan ekstrak daun yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan rumput teki.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai informasi mengenai penggunaan ekstrak daun tanaman kehutanan sebagai herbisida nabati dalam menghambat pertumbuhan rumput teki maupun jenis gulma lainnya. Kemudian diharapkan juga dapat berguna sebagai bahan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

### **1.4. Kerangka Pemikiran**

Gulma sering kali menjadi sesuatu hal yang dipermasalahkan oleh masyarakat dan pemerintah baik pada lahan pertanian, lahan perkebunan (Sari dan Rahayu, 2013), lahan agroforestri (Suhaendah dkk., 2019), maupun kawasan hutan tanaman (Sari dkk., 2020) dan areal pengendalian kebakaran hutan lindung (Tanahitumesseng dkk., 2018). Negara Indonesia yang bertipe iklim tropis dengan karakteristik tanah cenderung basah, curah hujan tinggi dan temperatur rendah mendukung gulma maupun tanaman yang lainnya mudah untuk tumbuh dengan cepat dan subur (Hamid, 2010). Gulma hidup dengan tidak terkontrol pada waktu dan tempat yang tidak diinginkan, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Sukman dan Yakub, 2002). Gulma selain dapat mengganggu serta mengakibatkan adanya kompetisi dalam

hal air, zat hara, sinar matahari dengan tanaman pokok juga dapat berfungsi sebagai inang hama dan penyakit.

Rumpu teki dapat menjadi gulma yang berbahaya karena memiliki kemampuan untuk menyerap unsur hara dalam jumlah yang besar serta kebiasaan hidupnya yang berkoloni dan tumbuh tinggi hingga mencapai 60 cm. Rumpu teki juga dapat tumbuh dan tersebar dengan cepat sehingga akan menekan tanaman utama di sekitarnya (Ebtan dkk., 2014). Oleh sebab itu, pertumbuhan gulma yang mengganggu dan tidak terkontrol ini perlu dikendalikan agar tidak terus menerus menjadi masalah bagi para petani maupun dalam usaha budidaya tanaman.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Teknik pengendalian gulma banyak yang banyak diterapkan di masyarakat adalah dengan menggunakan herbisida kimia. Penggunaan herbisida kimia mengakibatkan dampak negatif, bahan aktif yang terkandung di dalam herbisida dapat teresidu di tanah, sehingga tidak hanya bersifat toksin pada gulma tetapi juga dapat mempengaruhi aktivitas biota tanah (Sari dkk., 2015). Dampak negatif lainnya yaitu dapat merusak tanaman utama, merusak lingkungan serta akan membentuk gulma yang resisten sehingga akan sulit mengendalikannya (Umiyati, 2005).

Bioherbisida atau herbisida alami merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma yang lebih ramah lingkungan dalam kegiatan pemeliharaan tanaman. Pemanfaatan bioherbisida dapat memanfaatkan beberapa bagian organ tanaman, misalnya daun yang digunakan dalam bentuk daun ekstrak (Soltys dkk., 2013). Kandungan senyawa kimia alami seperti senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenol, tannin, dan saponin dapat menghambat pertumbuhan gulma (Perez dkk., 2010).

Menurut Prasetya dkk. (2018) bahwa ekstrak daun mangga pada konsentrasi 20% efektif dalam menghambat pertumbuhan rumput teki dan berpengaruh nyata terhadap berat kering rumput. Ekstrak daun bintaro dalam penelitian Bari dan Kato-Noguchi (2017) diaplikasikan pada 4 jenis tanaman monokotil yaitu *Echinochloa crus-galli*, *Vulpia myuros*, *Lolium multiflorum*, serta *Phleum pratense* dan 4 jenis tanaman dikotil yaitu *Medicago sativa*,

*Lepidium sativum*, *Lactuca sativa*, dan *Brassica napus*, terbukti menghambat pemanjangan semai 50% untuk pucuk dan akar.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa ekstrak daun bintaro dan daun mangga cukup efisien untuk digunakan sebagai herbisida alami. Namun, untuk ekstrak daun bintaro masih perlu dilakukan uji potensi sebagai bahan herbisida alami terlebih dahulu, dikarenakan pada penelitian sebelumnya ekstrak daun bintaro baru dilakukan uji coba terhadap tanaman monokotil dan dikotil untuk membuktikan bahwa tanaman tersebut memiliki kemampuan fitotoksik dan sebagian banyak penelitian sebelumnya mengenai tanaman ini membahas tentang kemampuan termitisida terhadap hama tanaman. Kandungan senyawa dalam daun bintaro mendukung dalam pemanfaatannya sebagai bioherbisida alami, sehingga hal tersebut dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini.

### **1.5. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian bioherbisida ekstrak bintaro dan mangga dengan konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan rumput teki.
2. Ekstrak daun mangga paling efektif dalam menghambat pertumbuhan rumput teki dibandingkan ekstrak daun bintaro.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bioherbisida (Herbisida Alami)

Berdasarkan SK Menteri Pertanian RI No. 434.1/Kpts/TP.270/7/2001, tentang syarat dan tata cara pendaftaran pestisida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus. *The United States Environmental Control Act* mendefinisikan pestisida adalah semua zat atau campuran zat yang khusus digunakan untuk mengendalikan, mencegah, atau menangkis gangguan serangga, binatang pengerat, nematoda, gulma, virus, bakteri, serta jasad renik lain yang terdapat pada hewan dan manusia. Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma disebut herbisida (Djojosemarto, 2008).

Penggunaan herbisida adalah salah satu alternatif dalam keberhasilan pertanian, tetapi menggunakan herbisida sintetis mempunyai efek negatif 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 dkk., 2015). Upaya pengendalian gulma dengan memanfaatkan bahan dari alam dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan fenol dari tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati (Riskitavani dan Purwani, 2013).

Bioherbisida merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma yang lebih ramah lingkungan dalam kegiatan pemeliharaan tanaman. Alasannya adalah karena bioherbisida merupakan senyawa pengendali gulma yang berasal dari organisme hidup (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Menurut Cai dan Gu (2016) bahwa potensi bioherbisida bisa dikembangkan dari patogen, produk alami, dan ekstrak bahan alami.

Bioherbisida menawarkan biaya rendah, berkelanjutan, dan pendekatan ramah lingkungan untuk melengkapi metode konvensional, yang membantu memenuhi kebutuhan akan strategi pengelolaan gulma yang baru.

Penggunaan bioherbisida dapat memulihkan kondisi ekosistem yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia sintetis. Penggunaan bioherbisida juga mampu menghindari bertambahnya gulma yang resisten terhadap herbisida (Sari dkk., 2015). Bioherbisida dapat memanfaatkan senyawa alelopati. Senyawa alelopati yang terkandung pada beberapa jenis tanaman dapat menghambat pertumbuhan gulma (Pebriani dkk., 2013). Krisno (2016) menyatakan bahwa pada pengelolaan lahan dengan sistem pertanian berkelanjutan, senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan, residu tumbuhan maupun mikroorganisme dapat berpotensi sebagai pengendali gulma ramah lingkungan.

Senyawa yang berpotensi sebagai bioherbisida terdapat dalam banyak kelompok kimia termasuk triketones, terpen, benzoquinones, coumarins, flavonoid, terpenoid, strigolakton, asam fenol, tanin lignin, asam lemak dan asam amino non protein (Kohli dkk., 2008). Senyawa tersebut terkandung pada beberapa organ tanaman seperti akar, rimpang, daun, batang, kulit kayu, bunga, buah, dan biji (Darmanti, 2018). Efek yang ditimbulkan dari senyawa tersebut dapat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman akibat terganggunya berbagai jenis proses fisiologis termasuk fotosintesis, respirasi, air dan keseimbangan hormon. Penyebab utama efek tersebut terutama menghambat aktivitas enzim (Cahyanti dkk., 2015).

Eksplorasi potensi bioherbisida sebagai pengenalan alternatif dalam teknik pengelolaan gulma yaitu ekstrak dari tanaman yang bisa diaplikasikan dengan penyemprotan daun (Kilkoda dkk., 2015). Selain mengurangi biaya aplikasi herbisida, metode ini juga dapat meningkatkan produksi tanaman (Ash, 2010).

### **2.1.1. Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn)**

Klasifikasi tanaman bintaro menurut sistem Cronquist (1981) adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : Asteridae  
Order : Gentianales  
Family : Apocynaceae  
Genus : *Cerbera*  
Species : *Cerbera odollam* Gaertn.



Gambar 1. Tumbuhan bintaro (*Cerbera odollam*)

Nama lain bintaro adalah *Cerbera lactaria* dan *C. odollam*. Di Indonesia, yang memiliki banyak keragaman bahasa daerah, bintaro ini dikenal dengan nama goro-goro (Mando), mangga brabu (Maluku), madang kapo (Minangkabau), kenyeri putih (Bali), darli utama (Sangir), kadong (Sulawesi utara), lambuto (Makassar), wabo (ambon), dan goro-goro guwae (Ternate). Bintaro dikenal sebagai tanaman yang memiliki banyak kegunaan, seperti sebagai tanaman hias dan penghijauan di perkotaan, bahan baku kerajinan bunga kering, pestisida nabati, serta tanaman obat. Habitat tanaman ini berasal dari daerah dengan iklim tropis seperti Asia, Australia, Madagaskar, dan Kepulauan sebelah barat Samudera Pasifik (Utami, 2010).

Tanaman mangga memiliki batang tegak berkayu, berbentuk bulat dan memiliki kulit batang yang tebal dan berkerak, dapat tumbuh hingga ketinggian mencapai 10—20 meter dengan banyak cabang dan akar yang tunggang. Daun bintaro berwarna hijau, memanjang simetris agak lonjong, dan tumpul pada bagian ujung dan pangkalnya meruncing, pertulangan daun menyirip, dan memiliki permukaan yang licin, ukuran yang bervariasi, rata-rata memiliki panjang 15—20 cm dan lebar 3—5 cm, tersusun secara spiral pada ranting, dapat dilihat pada Gambar 1. Bunga bintaro berbentuk trompet berwarna putih



dan berpetal lima, berbau harum terletak di ujung batang (Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 2011).

Berdasarkan penelitian, tanaman ini memiliki berbagai efek seperti antifungi, insektisida, antioksidan, dan antitumor. Pada uji fitokimia yang dilakukan oleh Sholahudin dkk. (2018) dihasilkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang ada pada daun bintaro adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Sedangkan pada uji fitokimia yang dilakukan oleh Utami dkk. (2010) bahwa daun bintaro juga mengandung steroid. Flavonoid yang ada pada daun bintaro mempunyai efek toksik, antimikroba/sebagai pelindung tanaman dari pathogen dan antifeedant (Kristiana dkk., 2015).

Penelitian Widakdo dan Setiadevi (2017) mengemukakan bahwa hampir seluruh bagian tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat toksik dan repellen. Menurut penelitian Bari dan Kato-Noguchi (2017) bahwa ekstrak daun bintaro efektif menghambat pemanjangan pucuk dan akar dari semai 4 jenis tanaman monokotil dan 4 jenis tanaman dikotil.

### **2.1.2. Mangga (*Mangifera indica* L.)**

Menurut Natural Resources Conservation Service United State of Departement Agriculture (2017), klasifikasi tanaman mangga adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
Division : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Subclass : Rosidae  
Order : Sapindales  
Family : Anacardiaceae  
Genus : *Mangifera* L.  
Species : *Mangifera indica* L. var. Manalagi



Gambar 2. Tumbuhan mangga (*Mangifera indica* var. Manalagi)

Menurut Jahurul dkk. (2015) bahwa tanaman mangga merupakan tanaman buah yang berasal dari Negara India, kemudian menyebar ke wilayah Asia Tenggara. Tanaman bergenus *Mangifera* ini paling banyak ditemukan di daerah Kalimantan, Jawa, Sumatera dan Semenanjung Malaysia. Mangga menempati peringkat keempat dalam berproduksi setelah anggur, apel, dan pisang (Dorta dkk., 2014)

Bally (2006) dalam bukunya mendeskripsikan tanaman mangga memiliki akar tunggang serta batang yang tegak, bercabang banyak dan rindang, dapat dilihat pada Gambar 2. Memiliki daun sederhana dengan panjang tangkai mencapai 1—12 cm. Bentuk daun biasanya berbentuk lonjong. Daun tua berwarna hijau dengan bagian atasnya mengkilap. Daun muda berwarna keunguan, dan akan berubah menjadi warna hijau seperti daun tua. Menurut Pracaya (2011), tinggi tanaman mangga dewasa mencapai 10—40 meter dan bisa berumur sampai lebih dari 100 tahun.

Daun mangga diketahui memiliki kandungan senyawa dengan potensi alelopati terhadap beberapa tanaman seperti flavonoid (Sahoo dkk., 2010), asam fenol (El-Rokiek dkk., 2011), tanin (Ashafa dkk., 2012), saponin (Khan dkk., 2013) dan steroid (Saleem dkk., 2013). Daun mangga juga mengandung fenol seperti ferulic, asam cumaric, benzoate, chlorogenic, caeic, gallic, hidroksibenzoat dan sinamat (El-Rokiek dkk., 2010). Menurut penelitian Suzuki dkk. (2016), daun mangga memiliki senyawa kimia khusus yang bersifat alelopati yaitu metil gallate. Metil gallate memiliki aktivitas efek penghambat pada daun mangga.

Menurut penelitian Syahri dkk. (2017) ekstrak daun mangga jenis *Mangifera indica* L. pada pengaplikasian 1000—1500 ppm, lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bayam duri (*Amaranthus spinosus* Linn.) daripada mangga jenis *Mangifera odorata* Griff. dan *Mangifera foetida* Lour. Sedangkan pada penelitian Yohana dan Nugroho (2020) bahwa pemberian ekstrak seresah daun mangga dengan konsentrasi 80% b/v dan 100% b/v berpengaruh terhadap terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot segar dan bobot kering gulma bayam duri.

## 2.2. Gulma-Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Klasifikasi gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) menurut sistem Cronquist (1981) adalah sebagai berikut.

- Kerajaan : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Kelas : Monocotyledoneae
- Bangsa : Cyperales
- Suku : Cyperaceae
- Marga : *Cyperus*
- Jenis : *Cyperus rotundus* L.



Gambar 3. Tumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Rumput teki merupakan rumput semu menahun namun bukan termasuk keluarga rumput-rumputan. Batangnya berbentuk segitiga (*tringularis*) dan dapat mencapai ketinggian 10–75 cm. Arah tumbuh batangnya tegak lurus. Daunnya berbentuk pita, berwarna mengkilat dan berjumlah 4–10 yang

berkumpul pada pangkal batang membentuk roset akar dengan pelepah daun yang tertutup di bawah tanah, dapat dilihat pada Gambar 3. Ujung daun meruncing, lebar helaian daun 2–6 cm (Wijayakusuma, 2000). Bunga rumput teki ini berwarna hijau kecoklatan yang terletak pada ujung tangkai dengan tiga tunas kepala benang sari berwarna kuning jernih, membentuk bunga-bunga berbulir mengelompok menjadi satu berupa payung. Tangkai putik bercabang tiga (Sutralestari dkk., 2018). Rumput teki memiliki buah berbentuk kerucut besar pada pangkalnya, kadang-kadang melekuk berwarna coklat, dengan panjang 1,5–4,5 cm dengan diameter 5–10 mm (Nihayati dkk., 2016).

Rumput teki merupakan tumbuhan asli India, namun telah dikenal di seluruh dunia (Kakarla dkk., 2016). Gulma ini juga telah banyak tumbuh di beberapa bagian Arizona dan Amerika Serikat California dan memiliki potensi untuk menyerang negara-negara Pasifik lainnya (Baloch, 2015). Rumput teki termasuk ke dalam famili Cyperaceae atau teki-tekian dan merupakan gulma tahunan. Gulma ini merupakan gulma yang tahan pada suhu tinggi dan dapat tumbuh baik pada semua jenis tanah. Gulma ini mudah ditemukan di pinggir jalan, padang rumput, dan daerah alami (Fuentes dkk., 2010). Rumput teki seringkali ditemukan di wilayah dengan iklim sedang. Suhu atmosfer minimum adalah  $-50^{\circ}\text{C}$ , suhu di bawah  $-50^{\circ}\text{C}$  umbi tidak akan berkecambah. Faktor suhu membatasi spesies ini sehingga penyebarannya ke daerah beriklim tropis dan lebih hangat (Al-Snafi, 2016).

Rumput teki yang masih hidup dan yang sudah mati dapat mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ yang berada di atas tanah maupun yang berada di bawah tanah. Alelokimia pada rumput teki menurut Rahayu (2003) dibentuk di berbagai organ yakni di akar, batang, daun, bunga, dan biji. Alelokimia pada rumput teki dilepaskan ke lingkungan dan mencapai organisme sasaran melalui eksudasi akar.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada 11 Oktober — 25 Desember 2021 di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan Laboratorium Botani Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gulma rumput teki berumur 20 hari yang digunakan sebagai tanaman yang akan diuji, serta daun mangga dan daun bintaro yang digunakan sebagai ekstrak bioherbisida, etanol 96% sebagai pelarut, aquades, dan *top soil* sebagai media tanam. Alat yang diperlukan meliputi oven, labu erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, timbangan analitik, *Vacuum Rotary Evaporator*, blender, corong, *polybag*, kertas saring, kertas label, dan penggaris.

#### 3.3. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan yaitu kontrol, ekstrak mangga dan ekstrak bintaro dengan konsentrasi tunggal yaitu 50%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, setiap satuan percobaan terdiri atas 5 rumput teki sehingga keseluruhan berjumlah 75 Unit percobaan.

Model matematika dari Rancangan Acak Lengkap yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sugandi dan Sugiarto, 1994).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

i : perlakuan

j : ulangan i (1, 2, 3, ..., n)

$Y_{ij}$  : pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

$\mu$  : rata-rata umum

$\tau_i$  : pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  : galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

Tata letak perlakuan rumput teki dapat dilihat pada Gambar 1.

P <sub>2.5</sub>	P <sub>2.2</sub>	P <sub>1.3</sub>
P <sub>3.2</sub>	P <sub>2.1</sub>	P <sub>2.3</sub>
P <sub>1.5</sub>	P <sub>1.1</sub>	P <sub>3.1</sub>
P <sub>3.5</sub>	P <sub>2.4</sub>	P <sub>3.4</sub>
P <sub>1.4</sub>	P <sub>1.2</sub>	P <sub>3.3</sub>

Gambar 4. Tata letak percobaan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Keterangan:

P<sub>1.1</sub> : Perlakuan kontrol (konsentrasi 0%) pada ulangan ke-1

P<sub>1.2</sub> : Perlakuan kontrol (konsentrasi 0%) pada ulangan ke-2

P<sub>1.3</sub> : Perlakuan kontrol (konsentrasi 0%) pada ulangan ke-3

P<sub>1.4</sub> : Perlakuan kontrol (konsentrasi 0%) pada ulangan ke-4

P<sub>1.5</sub> : Perlakuan kontrol (konsentrasi 0%) pada ulangan ke-5

P<sub>2.1</sub> : Perlakuan ekstrak daun bintaro (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-1

P<sub>2.2</sub> : Perlakuan ekstrak daun bintaro (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-2

P<sub>2.3</sub> : Perlakuan ekstrak daun bintaro (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-3

P<sub>2.4</sub> : Perlakuan ekstrak daun bintaro (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-4

P<sub>2.5</sub> : Perlakuan ekstrak daun bintaro (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-5

P<sub>3.1</sub> : Perlakuan ekstrak daun mangga (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-1

P<sub>3.2</sub> : Perlakuan ekstrak daun mangga (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-2

P<sub>3.3</sub> : Perlakuan ekstrak daun mangga (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-3

P<sub>3.4</sub> : Perlakuan ekstrak daun mangga (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-4

P<sub>3.5</sub> : Perlakuan ekstrak daun mangga (konsentrasi 50%) pada ulangan ke-5

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan ekstrak bioherbisida

Daun mangga dan daun bintaro dikumpulkan dari tanaman yang ada di sekitar kampus Universitas Lampung. Daun yang dikumpulkan merupakan daun

tua (tidak terlalu muda/ tidak terlalu tua). Daun yang dipilih tidak rusak dan tidak terserang hama penyakit.

Sampel daun yang telah terkumpul kemudian dicuci hingga bersih menggunakan air yang mengalir, daun kemudian dipotong menjadi bagian kecil-kecil dan dikeringkan melalui proses penjemuran selama 7 hari (El-Rokiek dkk., 2010; Rivai dkk., 2010). Daun yang telah kering kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk kering dengan menggunakan blender. Ekstraksi sampel daun dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut polar yaitu etanol 96%.

Ekstrak kering masing-masing daun direndam dalam etanol selama 6x24 jam dan dilakukan pengadukan setiap hari. Hasil maserasi disaring dengan corong buchner yang dialasi kertas saring. Selanjutnya hasil ekstraksi diuapkan dengan menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator* pada suhu 48°C dengan kecepatan 90 rpm sampai semua etanol menguap sehingga diperoleh ekstrak murni daun (Olayele dan Talulope, 2007 ; Gani dkk., 2017). Ekstrak murni daun yang telah dihasilkan dari proses maserasi, dicampur dengan aquades untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun 50%. Penentuan konsentrasi ekstrak daun ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan konsentrasi ekstrak daun bintro dan mangga

Jenis Daun	Konsentrasi	Ekstrak (ml)	Aquades (ml)
Bintaro	50%	50	50
Mangga	50%	50	50

#### 3.4.2. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan berupa tanah (*top soil*) yang diperoleh dari Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung. Media tanam tanah yang diambil menggunakan cangkul kemudian disaring untuk mendapatkan media tanam tanah yang bersih dari sisa akar tanaman. Tanah yang telah siap kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 15 cm x15 cm.

#### 3.4.3. Persiapan rumput teki

Tanah yang sudah dimasukkan ke dalam *polybag* digunakan sebagai media tanam bagi rumput teki. Tanaman rumput teki didapatkan dengan cara

melakukan penyemaian menggunakan umbi dari gulma teki sampai menjadi gulma dewasa yaitu berumur 20 hari. Penyiraman dilakukan dengan air biasa secukupnya setiap hari agar tumbuhan dapat beradaptasi. Total tumbuhan rumput teki yang ditanam ke *polybag* sebanyak 75 tanaman.

#### **3.4.4. Aplikasi bioherbisida**

Aplikasi bioherbisida dilakukan dengan cara penyiraman. Penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun mangga, dan bintaro konsentrasi 50% dilakukan setelah pemindahan ke *polybag*. Penyiraman ekstrak dilakukan setiap 2 hari sekali sebanyak 10 ml per tanaman hingga hari ke 35 setelah tanam (Riskitavani dan Purwani, 2013).

### **3.5. Variabel Penelitian**

#### **3.5.1. Tinggi rumput teki (cm)**

Pengukuran tinggi rumput teki dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal tanaman sampai pada puncak tertinggi. Pengukuran dilakukan pada awal pengamatan sampai akhir pengamatan.

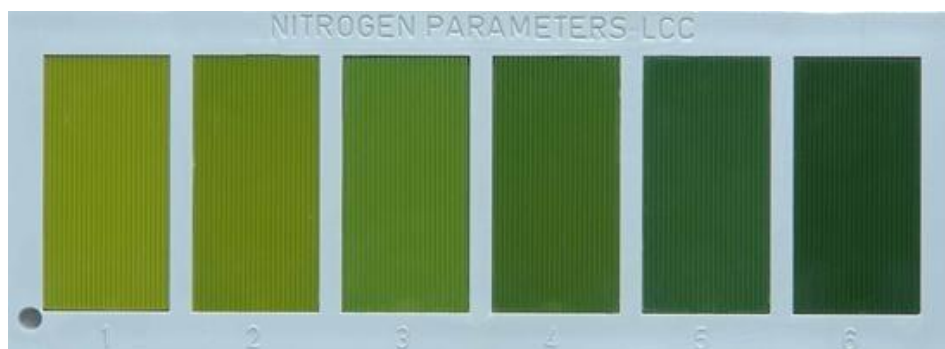
#### **3.5.2. Jumlah daun**

Penghitungan jumlah daun rumput teki dilakukan dengan cara menghitung daun yang segar dan telah terbuka sempurna. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada awal pengamatan sampai akhir pengamatan

#### **3.5.3. Warna daun**

Pengamatan warna daun dilakukan dengan melihat perubahan warna daun rumput teki dengan melihat perbandingan pada Bagan Warna Daun (BWD). Pengamatan dilakukan pada awal pengamatan sampai akhir pengamatan.





Gambar 5. Bagan Warna Daun (BWD) (Skala warna daun 1—6 )

### 3.5.4. Panjang akar

Pengukuran panjang akar dilakukan pada akhir pengamatan. Panjang akar diukur dengan menggunakan penggaris. Panjang akar ditentukan dengan mengukur akar mulai dari pangkal batang hingga ujung akar yang terpanjang. Pengukuran dilakukan pada awal pengamatan sampai akhir pengamatan.

### 3.5.5. Persentase hidup gulma

Persentase hidup gulma dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung jumlah gulma yang masih hidup setelah diberikan perlakuan. Perhitungan persentase gulma hidup dilakukan pada akhir pengamatan. Persentase hidup gulma dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase hidup gulma} = \frac{\sum \text{gulma hidup}}{\sum \text{gulma yang ditanam}} \times 100\%$$

### 3.5.6. Biomassa

Berat kering didapatkan dengan cara membersihkan rumput teki untuk kemudian terlebih dahulu dilakukan penimbangan berat basah tanaman dan selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 80°C selama 48 jam atau hingga didapatkan berat yang konstan (Lestari dkk., 2008). Kemudian rumput teki yang telah dioven ditimbang dan didapatkan nilai berat keringnya.

## 3.6. Perhitungan dan Analisis Data

### 3.6.1. Homogenitas Ragam

Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Bartlett pada taraf nyata 5%, dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Usman dan Akbar, 2006).

$$S^2 = \frac{\sum\{(n_i-1)S_i^2\}}{\sum(n_i-1)}$$

$$B = (\log s^2) \sum(n_i-1)i$$

$$X^2 \text{ hitung} = (2,3026) B - \sum(n_i-1)\log s_i^2$$

$$X^2 \text{ tabel} = X^2_{(1-\alpha)(dk)}$$

Keterangan :

n : jumlah data

B :  $(\sum dk) \log s^2$  ;

$S_i^2$  : varians data untuk setiap kelompok ke-1

dk : derajat kebebasan

Hasil penghitungan  $X^2$  hitung dibandingkan dengan  $X^2$  tabel. Jika  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel, maka data yang diperoleh tidak homogen, sehingga perlu dilakukan transformasi data.

### 3.6.2. Analisis keragaman (ANOVA)

Analisis ragam dilakukan menggunakan uji F pada taraf nyata 5% untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan.

Tabel 2. Tabulasi hasil data penelitian

Perlakuan	Ulangan					Total
	1	2	3	4	5	
P0	→					$\sum y_1$
P1	↓					$\sum y_2$
P2						$\sum y_3$
P3						$\sum y_4$
Jumlah = $Y_i$						

Perhitungan:

- Faktor Koreksi (FK) =  $\frac{\sum(Y_{ij})^2}{n}$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y_{ij}^2 - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) =  $\frac{\sum Y_j^2}{r} - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) =  $JKT - JKP$

Tabel 3. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Kebebasan (dk)	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	$\frac{KTP}{KTG}$	$F_{tabel}$
Galat	t(r-1)	JKG	KTG		
Total	tr-1	JKT			

Jika hasil menunjukkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan dan akan dilanjutkan ke uji lanjut. Namun jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka tidak ada pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut (Gaspersz, 1991).

### 3.6.3. Uji lanjut

Uji lanjut yang digunakan pada penelitian ini adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan pengaruh antar perlakuan. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan hasil beda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau dapat juga disebut uji LSD (*Least Significant Difference*). Uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5% apabila hasil analisis ragam berpengaruh nyata atau hipotesis 0 ( $H_0$ ) ditolak. Uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5% bertujuan untuk menunjukkan perbedaan masing-masing perlakuan atau beda nyata antar perlakuan (Suhaemi, 2011). Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antar perlakuan adalah dengan membandingkan nilai rata-rata dengan nilai LSD. Apabila nilai rata-rata lebih besar dari nilai LSD maka terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan apabila nilai rata-rata lebih kecil dari nilai LSD maka tidak terdapat perbedaan yang nyata.

$$BNT = t(dk;\alpha) \sqrt{\frac{2 KTe}{r}}$$

Keterangan:

$\alpha$  : Tingkat beda nyata (0,05)

t : Nilai Tabel "t"

dk : Derajat bebas

KTe : Kuadran Tengah

r : ulangan

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun bintaro dan mangga konsentrasi 50%, dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bioherbisida untuk tumbuhan gulma teki.
2. Ekstrak daun bintaro dan mangga konsentrasi 50% memiliki efektivitas yang sama sebagai bioherbisida karena dapat menghambat pertumbuhan jumlah daun dan perpanjangan akar, serta mempengaruhi perubahan warna daun rumput teki.

### **5.2. Saran**

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai potensi kedua ekstrak daun tersebut terhadap gulma lain serta pemanfaatan ekstrak daun tanaman hutan lainnya yang berpotensi sebagai bioherbisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Snafi, P.D.A.E. 2016. A review on *Cyperus rotundus* a potential medicinal plant. *IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR)*. 06 (07): 32–48.  
DOI: 10.9790/3013-06723248.
- Ash, G.J. 2010. The science, art and business of successful bioherbicides. *Biological Control*. 52 (3): 230–240.
- Ashafa, A.O.T., Ogbe, A.A., Osinaike, T. 2012. Inhibitory effect of mango (*Mangifera indica* L.) leaf extracts on the germination of *Cassia occidentalis* seeds. *Afr Journal Agric*. 7: 4634–4639.
- Bally, I.S.E. 2006. *Mangifera indica* (Mango). 3<sup>rd</sup> Edition. *Elevitch CR (editor). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Buku. Permanent Agriculture. Hawaii.
- Baloch, A.H., Rehman, H.U., Ibrahim, Z., Buzdar, M.A., Ahmad, S. 2015. The biology of balochistani weed: *Cyperus rotundus* Linnaeus. a review. *Pure and Applied Biology*. 4(2): 171–180.
- Bari, I.N., Kato-Noguchi, H. 2017. Phytotoxic effect of *Fillicium decipiens* leaf extract. *American-Eurasian J. of Agricultural and Environmental Sciences*. 17(4): 288–292.
- Bari, I.N., Kato-Noguchi, H. 2017. Phytotoxic effects of *Cerbera manghas* L. leaf extracts on seedling elongation of four monocot and four dicot test species. *Acta Agrobot*. 70(3):1–7.
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Buku. Kanisus. Yogyakarta. 103 hlm.
- Barwick, M., Schans, A.V., Claudy, J. B. 2004. *Tropical & Subtropical Trees : A Worldwide Encyclopaedic Guide*. Buku. Thames & Hudson. London. 484 hlm.
- Budihastuti, R. 2017. Hubungan antara tinggi tegakan, biomassa akar, dan jumlah daun semai mangrove *Avicennia marina*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2 (1): 31–36.

- Cahyanti, L.D., Jadid, K., Aziz, A.A.A., Alam, N. 2015. Pemanfaatan seresah daun bambu (*Dendrocalamus asper*) sebagai bioherbisida pengendali gulma yang ramah lingkungan. *Gontor AGROTECH Science Journal*. 2: 1–18.
- Cahyanti, L.D., Sumarni, T., Widaryanto, E. 2015. Potensi alelopat daun pinus (*Pinus spp.*) sebagai bioherbisida pra tumbuh pada gulma krokot (*Portulaca oleracea*). *Gontor AGROTECH Science Journal*. 1(2): 21.
- Cai, X., Gu, M. 2016. Bioherbicides in organic horticulture. *Horticolturae* 2(2): 1–10.
- Caton, B.P., Mortimer, M., Hill, J.E., Johnson, D.E. 2010. *A Practical Field Guide to Weeds of Rice in Asia Second Edition*. Buku. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. 119 hlm.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Buku. Columbia University Press. New York. 477 hlm.
- Darmanti, S. 2018. Review : interaksi alelopati dan senyawa alelokimia : potensinya sebagai bioherbisida. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2): 181–187.
- Desiliyarni, T., Astuti, Y., Fauzy, F., Endah, J. 2003. *Vertikultur Teknik Bertanam d Lahan Sempit*. Buku. Agromeda Pustaka. Jakarta. 58 hlm.
- Djojosumarto, P. 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Buku. Kanisius. Yogyakarta. 152 hlm.
- Doflamingo, A. 2013. *Fungsi Air Bagi Tanaman*. Buku. Peduli Pertanian Indonesia. Jakarta. 156 hlm.
- Dorta, E., Lobo, M.G., Sanchez, M., De Ancos, B. 2014. Screening of phenolic compounds in by product extracts from mangoes (*Mangifera indica* L.) by HPLC-ESI-QTOF-MS and multivariate analysis for use as a food ingredient. *Food Res Int*. 57: 51–60.
- Duke, S.O. 2011. Phytotochemical phytotoxins and hormesis a commentary. *Dose Response*. 9:76–78.
- Ebtan, R.S., Sugiharto, A.N., Widaryanto, E. 2014. Ketahanan beberapa varietas jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*) terhadap populasi gulma teki (*Cyperus rotundus*). *J. Produksi Tanaman*. 1(6): 471–477.
- El-Rokiek, G.K., El-Masry, R.R., Messiha, K.N., Ahmed, S.A. 2010. The allelopathic effect of mango leaves on the growth and propagative capacity of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *J. of American Science*. 6(9): 151– 159.

- El-Rokiek, G.K., Messiha, K.N., El-Masry, R.R., El-Din, S., Samia, A. 2011. Evaluating the leaf residues of *Eucalyptus globules* and *Mangifera indica* on growth of *Cynodon dactylon* and *Echinochloa colonum*. *J. Appl. Sci Res.* 7: 1793–1799.
- Faqihhudin, M.D., Haryadi., Purnamawati, H. 2014. Penggunaan herbisida ipa-glifosfat terhadap pertumbuhan, hasil dan residu pada jagung. *Ilmu Pertanian.* 17(1): 1-12.
- Frihantini, N., Linda, R., Mukarlina. . Potensi ekstrak daun bambu apus (*Giganto chloaapus* Kurz. ) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Protobiont.* 4: 77–83.
- Fuentes, R.G., Baltazar, A.M., Merca, F.E., Ismail, A.M., dan Johnson, D.E. 2010. Morphological and physiological responses of lowland purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) to flooding. *AoB PLANTS* 2010.
- Gani, A.A., Mukarlina., Rusmiyanto, E. 2017. Profil gc-ms dan potensi bioherbisida ekstrak metanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap gulma maman ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.). *J. Protobiont.* 6(2): 22–28.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Buku. Armico. Bandung. 472 hlm.
- Hamid, I. 2010. Identifikasi gulma pada areal pertanaman cengkeh (*Eugenia aromatica*) di Desa Nalbessy Kecamatan Leksula Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate).* 3(1): 62—71.
- Hamidah, M., Linda, Riza. 2015. Kemampuan ekstrak daun sembung rambut (*Mikania micrata* H.B.K) sebagai bioherbisida gulma *Melastoma affine* D.Donn. *Prohibiont.* 4(1): 89—93 .
- Harahap, F. 2012. *Fisiologi Tumbuhan*. Buku. Unimed Press. Medan. 22 hlm.
- Jahurul, M.H.A., Zaidul, I.S.M., Ghafoor, K., Al-Juhaimi, F.Y., Nyam, K.L., Norulaini, N.A.N., Sahena, F., Omar, A.K.M. 2015. Mango (*Mangifera indica* L.) by-products and their valuable components: a review. *Food Chemistry. Elsevier Ltd.* 183: 173–180.
- Kakarla, L., Othayoth, R., Botlagunta, M. 2016. Comparative biochemical studies on indian sedges *Cyperus scariosus* R. Br and *Cyperus rotundus* L. *Pharmacognosy Journal.* 8(6): 598–609.

- Kilkoda, A.K., Nurmala, T., Widayat, D. 2015. Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat. *Kultivasi*. 14(2): 1–74.
- Khairunnisa., Indriyanto., Riniarti, M. 2018. Potensi ekstrak daun ketapang, mahoni, dan kerai payung sebagai bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *Enviroscientiae*. 14(2): 106-113.
- Khan, M.S.I., Islam, A.K.M.M., Kato-Noguchi, H. 2013. Evaluation of allelopathic activity of three mango (*Mangifera indica*) cultivars. *Asian J Plant Sci*. 12: 252–261.
- Kohli, R., Singh, H.P., Batish, D.R. 2008. Allelopathic potential in rice germplasm against ducksalad, redstem and barnyard grass. *Journal of Crop Protection*. 4(2): 287–301.
- Krisno, M.A. 2016. Pembuatan herbisida organik di Kelompok Tani Sumber Urip-1 Desa Wonorejo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Dedikasi*. 13: 75–82.
- Lestari, G.W., Solichatun., Sugiyarto. 2008. Pertumbuhan, kandungan klorofil, dan laju respirasi tanaman garut (*Maranta arundinacea* L.) setelah pemberian asam giberelat (GA3). *J. Bioteknologi*. 5(1): 1–9.
- Loveless, A.R. 1991. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik Jilid I (Cetakan II)*. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta
- Mindawati, N., Nurohmah, S.H., Akhmad, C. 2014. *Tembesu : Kayu Raja Andalan Sumatera*. Forda Press. Jawa Barat. 130 hlm.
- Nihayati, E., Karyawati, A.S., Puspasari, L.D., Azizah, N. 2016. Studi potensi alelopati ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan perkecambahan kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Agro*. 3(2): 43–52.
- Ningrum, R. 2012. *Studi Potensi Biofungisida Ekstrak Daun Bintaro (Cerbera manghas) Dalam Mengendalikan Jamur Patogen Phytophthora capsici Pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens LONGA)*. Proposal Tugas Akhir. Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Ningsih, D.R., Zusfahair., Mantari, D. 2017. Ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai anti jamur terhadap jamur *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1): 61—68.



- Nugroho, F.I., Sugito, Y., Widaryanto, E. 2018. Pengaruh kerapatan gulma teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(4): 649—654.
- Olayele., Talulope, M. 2007. Cytotoxicity and antibacterial activity of methanolic extract of *Hibiscus sabdariffa*. *J. of Medicinal Plants Research*. 1(1): 009–013.
- Pebriani., Linda, R., Mukarlina. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap gulma mangan ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan rumput bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Jurnal Protobiont*. 2(2): 32–38.
- Perez, A.M.C., Ocotero, V.M., Balcazari, R.I., Jimenez, F.G. 2010. Phytochemical and pharmacological studies on *Mikania micrantha* HBK. *Experimental Botany*. 78: 77—80.
- Pracaya. 2011. *Bertanam Mangga*. Buku. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetya, D.N., Zulkifli., Handayani, T.T., Lande, M.L. 2018. Efek alelopati ekstrak air daun mangga (*Mangifera indica* L. Var. Arumanis) terhadap pertumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 18(3): 193—198.
- Rahayu, E.S. 2003. *Peranan Penelitian Alelopati dalam Pelaksanaan Low External Input and Sustainable Agriculture (LEISA)*. Buku. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rijal, N. 2009. Mekanisme dan penerapan serta peranan alelopati dalam bidang pertanian. *Jurnal penelitian*. 40(1): 1—80.
- Riskitavani, D.V., Purwani, K.I. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(2): 59—3.
- Rivai, H., Nurdin, H., Suyani, H., Bakhtiar, A. 2010. Pengaruh cara pengeringan terhadap perolehan ekstraktif, kadar senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan dari daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) Dc.). *J. Majalah Obat Tradisional*. 15(1): 26–33.
- Sahoo, U.K., Jeecelee, L., Vanlalhratpuia, K., Upadhyaya, K., Lalremruati, J. H. 2010. Allelopathic effects of leaf leachate of *Mangifera indica* L. on initial growth parameters of few home garden food crops. *World Appl Sci J*. 10: 1438–1447.
- Saleem, K., Perveen, S., Sarwar, N., Latif, F., Akhtar, K.P., Arshad, H.M.I. 2013. Identification of phenolics in mango leaves extract and their allelopathic effect on canary grass and wheat. *Pak J Bot*. 45: 1527–1535.

- Sasikala, C., Sudhakar, Y., Venkatalakshmi, R., Kumar, K.M. 2011. Evaluation of diuretic activity of methanolic extract of *Filicium decipiens* in rats. *Journal of Pharmacy Research* . 4(11): 4104—4105.
- Sari, H.F.M., Rahayu, B.S.S. 2013. Jenis-jenis gulma yang ditemukan di perkebunan karet (*Hevea brasiliensis* Roxb.) Desa Rimbo Datar Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 1(1): 28—32.
- Sari, Y.K., Niswati, A., Aif, S., Yusnaini, S. 2015. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman ubi kayu (*Manihot utilissima*). *J. Agrotek Tropika*. 3(3): 422—426.
- Sari, P.W., Ardi., Efendi., Siska. 2020. Analisis vegetasi gulma pada beberapa kelas umur *Acacia mangium* Willd. di Hutan Tanaman Industri (HTI). *Jurnal Hutan Tropis*. 8(2): 185—194.
- Senjaya, Y. A., Surakusumah, W. 2007. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambah *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial*. 4(1): 1-5.
- Simatupang, R.S., Subagio, H., Indrayati, L., Nurita. 2015. *Gulma Pasang Surut: Keragaman, Dominasi, Pengendalian, Pengelolaan dan Pemanfaatannya*. Buku. Gadjah Mada University Press. Jakarta. 228 hlm.
- Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., Gniazdowska, A. 2013. *Allelochemicals as Bioherbicides: Present and Perspectives*. Buku. INTECH. Warsaw. 520 hlm.
- Sugandi, E., Sugiarto. 1994. *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi*. Buku. Andi Offset. Yogyakarta. 236 hlm.
- Suhaemi, Z. 2011. *Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan*. Buku. Fakultas Petanian Universitas Taman Siswa. Padang. 68 hlm.
- Suhaendah, E., Dendang, B. 2019. Kerapatan gulma dan jenis gulma dominan pada agroforestri malapari (*Pongamia pinnata* (L.) Pierre). *Jurnal WASIAN*. 6(01): 37—43.
- Sukman, Y. dan Yakub. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Buku. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 131 Hlm.
- Sutralestari, N., Devi, M., Soekopitojo, S. 2018. Pengaruh rasio rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dengan jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kapasitas antioksidan dan mutu wedang teki instan. *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*. 41(1): 77—88.

- Suzuki, M., Md Sirajul Islam, K., Arihira I., Kiyotake, S., Kato-Noguchi, H. 2016. *Allelopathic Potential and an Allelopathic Substance in Mango Leaves*. Buku. Kagawa University. Japan.
- Syahri, R., Widaryato, E., Wicaksono, K.P. 2017. Bioactive compound from mangoes leaves extract as potential soil bioherbicide to control amaranth weed (*Amaranthus spinosus* Linn.). *Jurnal of Degraded and Mining Lands Management*. 4(3): 829—836.
- Tanahitumesseng, B., Ponisri., Nanlohy, L.H. 2018. Studi karakteristik dan pengelompokan jenis tumbuhan bawah pada areal pusat pengendalian kebakaran hutan lindung di KPHL Kota Sorong. *Median*. 10(1): 39—48.
- Umiyati, M. 2005. Sinergisme campuran herbisida klomazon dan metribuzin terhadap gulma. *Jurnal AGRIJATI*. 1(1): 1—5.
- Usman, H., Akbar, P.S. 2006. *Pengantar Statistika Edisi Kedua*. Buku. Bumi Aksara. Jakarta. 364 hlm.
- Utami, S. 2010. Aktivitas insektisida bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) terhadap hama *Eurema spp.* pada skala laboratorium. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 7(4): 211—220.
- Utami, S., Syaufina, L., Haneda, N.F. 2010. Daya racun ekstrak kasar daun bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap larva *Spodoptera litura* Fabricius. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(2): 96—100.
- Wattimena, G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Buku. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Widakdo, D.S.W.P.J., Setiadevi, S. 2017. Respon hama ulat buah melon terhadap aplikasi pestisida nabati buah bintaro (*Cerbera manghas* L.) pada berbagai konsentrasi. *Agrotech Res J*. 1(2): 48—51.
- Widayat, D. 2002. Kemampuan berkompetisi kedelai (*Glycine max*) kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Bionatura*. 4(2): 118-128.
- Widhyastini, I.G.A.M., Yuliani, N., Nurilmala, F. 2012. Identifikasi dan potensi gulma di bawah tegakan jati unggul nusantara (jun) di kebun percobaan Universitas Nusa Bangsa, Cogreg, Bogor. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 2(2): 186—200.
- Wijayakusuma, M.H. 2000. *Ensiklopedia Milineum: Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia*. Buku. Prestasi Insan Indonesia. Jakarta. 207 hlm.

- Wei, E.C., Wong, S.K., Chan, H.T., Baba, S., Kezuka, M. 2016. *Cerbera* are coastal trees with promising anticancer properties but lethal toxicity: a short review. *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*. 2016(3):161-9.
- Yan, X., Tao, F., Ping, T.W. 2011. Chemical and bioactivity of mangrove plants in the genus *Cerbera*. *Journal of Guangxi Academy of Science*.
- Yohana, S.P., Nugroho, A. 2020. Pengaruh ekstrak seresah daun mangga (*Mangifera indica* L. var. *arumanis*) pada gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(1): 150—157.
- Zhou, Y.H., Yu, J.Q. 2006. *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Prosiding. Allelochemicals and photosynthesis. Springer:127–139.
- Zhu Y., Qi, X.Z., Zhong, J.J. 2000. Epoxide sesquiterpenes and steroid from *Crematodium discoideum*. *Australian Journal of Chemistry*. 53(10): 831-834.