

**UJI POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN MAHONI
(*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
MAMAN UNGU (*Cleome rutidosperma* D.C.)**

(Skripsi)

Oleh

Agung Kurniawan



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

UJI POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L) Jacq) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA MAMAN UNGU (*Cleome rutidosperma* DC)

Oleh

AGUNG KURNIAWAN

Gulma merupakan tumbuhan yang dapat menurunkan produksi tanaman budidaya. Salah satu pengendalian gulma adalah dengan menggunakan herbisida. Terdapat dua macam herbisida, yaitu herbisida sintetik dan herbisida alami (bioherbisida). Penelitian ini bertujuan untuk menguji ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) terhadap pertumbuhan gulma maman ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Desember 2017 sampai bulan Februari 2018. Perlakuan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60% dengan ulangan sebanyak 4 kali. Variabel dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, berat basah, jumlah helai daun, kandungan klorofil a, kandungan klorofil b, dan kandungan klorofil total. Uji homogenitas dilakukan

menggunakan uji Bartlett, selanjutnya dianalisis menggunakan metode statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% ($p < 0,05$) jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 10% efektif untuk menghambat pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun gulma mamon ungu. Konsentrasi 20% efektif untuk menghambat berat basah gulma mamon ungu. Ekstrak daun mahoni belum mempengaruhi kadar klorofil gulma mamon ungu.

Kata Kunci : Bioherbisida, *Cleome rutidosperma* D.C, Gulma, *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.,

**UJI POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN MAHONI
(*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
MAMAN UNGU (*Cleome rutidosperma* D.C.)**

**Oleh
Agung Kurniawan**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **UJI POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA MAMAN UNGU (*Cleome rutidosperma* D.C.)**

Nama Mahasiswa : **Agung Kurniawan**

No. Pokok Mahasiswa : 1317021005

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

Dra. Yulianty, M.Si.
NIP 19650713 199103 2 002

Pembimbing II

Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.
NIP 19651031 199203 2 003

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 19610112 199103 1 002

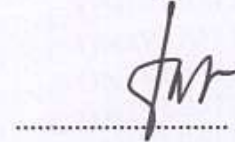
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dra. Yulianty, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dra. Martha Lulus Lande, M.P.**

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc.
NIP. 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Juli 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Agung Kurniawan

NPM : 1317021005

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

“UJI POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN
MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
MAMAN UNGU (*Cleome ruidosperma* D.C.)

Adalah benar karya saya sendiri, baik gagasan, metode, hasil, dan analisisnya. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan jika sebagian atau seluruh data di dalam skripsi tersebut digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik serta bersedia menerima tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 29 Juli 2019

Yang menyatakan,



Agung Kurniawan
NPM. 1317021005

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Langsa pada tanggal 17 Juli 1995, sebagai anak kedua dari empat bersaudara, dari Bapak Bajuri dan Ibu Siti Asiyah

Penulis mulai menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar di SD Dwimas Sejati Kepulauan Riau pada tahun 2001-2007. Kemudian, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Adhyaksa Kota Jambi pada tahun 2007-2010. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA N Titian Teras H. Abdurahman Sayoeti Jambi dan menyelesaikannya pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Selama menempuh pendidikan sarjana penulis pernah menjadi Ketua Bidang Ekspedisi (Himbio) FMIPA Unila periode 2015-2016.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Januari - Februari 2017 di Desa Purwodadi Kecamatan Bangun Rejo Kabupaten Lampung Tengah. Pada bulan Oktober – November 2018, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung (BPTP) dengan judul “**Serangan**

Hama Kutu Daun (*Aphis glycines*) dan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Kedelai Lokal di Lahan Kering Masam Desa Margototo, Lampung Timur’.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Desember 2017 – Februari 2018 di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

MOTTO

“Sesungguhnya, sesudah kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah 94:6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah, 286).

**Jangan Menyerah.
Hal memalukan bukanlah ketika kau jatuh, tetapi ketika kau tidak mau bangkit lagi.**

(Midorima Shintarou)

**Terlambat bukanlah hal yang buruk.
Polisi selaalu datang setelah ada kejadian dan pahlawan selalu datang terlambat. Jadi, terlambat adalah keadilan.**

(Hikigaya Hachiman)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbil'alamin,

Puji syukur senantiasa tercurah kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik

Karya ini ku persembahkan untuk

Kedua orangtuaku

Malaikat tak bersayap yang senantiasa selalu menyebut namaku dalam do`anya, selalu memberikan kasih sayang, Terimakasih atas segala hal yang telah diberikan. Aku sedang berusaha membuat Ibu dan Bapak tersenyum bangga dan bahagia dunia dan akhirat.

Kakak dan Adik-adikku

Terimakasih telah menjadi sosok pengajar, penyemangat, pemberi warna dalam hidupku. Semoga aku bisa menjadi sosok tangguh seperti yang selalu kalian inginkan dan bisa menjadi kebanggaan keluarga.

Sahabat-sahabatku

Terimakasih untuk tawa, canda, suka dan duka yang pernah kita ukir bersama dalam asa untuk mencapai sebuah cita. Selamat berjuang dalam kehidupan yang baru.

Almamater tercinta

Terimakasih terucap kepada seluruh tenaga pendidik yang telah memberi pendidikan yang baik, pengajaran yang tekun, implementasi yang luar biasa dalam praktik.

SANWACANA

Assalamualaikum.wr. wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah memberikan rahmat, nikmat, kesehatan dan kelancaran hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (*Swieteniamahagoni* L. Jacq) Terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.)”**.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Sebagai rasa syukur penulis mengucapkan terimakasih kepada.

1. Dra. Yulianty, M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, selalu memberikan arahan, bantuan serta motivasi kepada penulis selama pelaksanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.
2. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si. selaku pembimbing kedua atas arahan, saran, bantuan dan semangat kepada penulis selama pelaksanaan penelitian hingga terselesainya skripsi ini.
3. Ibu Dra. Martha L. Lande, M.P. selaku Pembahas atas segala bimbingan, saran, serta tuntunan kepada penulis hingga terselesainya

skripsi ini.

4. Ibu Dra. Elly L. Rustiati, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik atas segala perhatian, bimbingan dan motivasinya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi.
5. Bapak Drs. Suratman, M.Sc., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
6. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
7. Kedua orangtuaku Bapak Bajuri dan Ibu Siti Asiyah, terimakasih telah membesarkan, menyayangiku, dan selalu mendoakan keberhasilanku.
8. Kakakku Resti Yulidasari dan kedua adikku Monica Asri Wulandari dan Aditio Nugroho serta keponakanku Keanu Alfasya Riski, terimakasih untuk dukungan yang tak henti-hentinya dan kasih sayangnya.
12. Rekan seperjuangan penelitian Alfian Bagus Setiawan dan Jemy Efriansyah. Terimakasih untuk semua kerja sama, kebersamaan, semangat dan saran selama menjalani penelitian.
13. Teman seperjuangan angkatan Biologi 2013 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas kebersamaan, dukungan serta doanya selama ini.
14. Himbio FMIPA Universitas Lampung yang telah memberi pengalaman bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan suatu kegiatan dengan baik.p
15. Almamater Tercinta.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, namun penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi bagi pembaca dan dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 29 Juli 2019
Penulis,

Agung Kurniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN JUDUL DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
MOTTO	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pikir	5
E. Hipotesis	6

II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Deskripsi Tanaman Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)	7
1. Klasifikasi	8
2. Morfologi Mahoni.....	8
3. Ekologi.....	9
4. Manfaat	10
B. Deskripsi Tumbuhan Maman Ungu (<i>Cleome rutidosperma</i> D.C.).....	11
1. Klasifikasi	12
2. Morfologi	12
3. Habitat dan Penyebaran	13
4. Pengendalian	14
C. Alelopati.....	15
D. Bioherbisida	16
III. METODE PENELITIAN.....	17
A. Tempat dan Waktu	17
B. Alat dan Bahan.....	17
C. Rancangan Percobaan	18
D. Variabel dan Parameter	18
E. Pelaksanaan.....	18
1. Persiapan Media Tanam.....	18
2. Persiapan Penyemaian	19
3. Pembuatan Ekstrak.....	19
4. Penanaman	20
5. Parameter Pertumbuhan	20
F. Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Pengamatan.....	23
1. Tinggi Tumbuhan.....	23
2. Berat Basah	25
3. Jumlah Helai Daun.....	27
4. Kandungan Klorofil	29
B. Pembahasan.....	32
1. Tinggi Tumbuhan.....	32
2. Berat Basah	34
3. Jumlah Helai Daun.....	35
4. Kandungan Klorofil	36

V. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata tinggi gulma mangan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) pada Hari Setelah Semai (HSS).....	23
2. Rata-rata berat basah gulma mangan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	25
3. Rata-rata jumlah helai daun gulma mangan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	27
4. Rata-rata kandungan klorofil gulma mangan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Mahoni.....	9
2. Morfologi Gulma Maman Ungu	13
3. Grafik rata-rata pertumbuhan tinggi gulma mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	24
4. Grafik rata-rata berat basah tumbuhan mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	26
5. Grafik rata-rata jumlah helai daun mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	28
6. Grafik rata-rata kandungan klorofil a mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	30
7. Grafik rata-rata kandungan klorofil b mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	31
8. Grafik rata-rata kandungan klorofil total mahan ungu setelah diberikan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	31
9. Proses pengambilan daun mahoni.....	66
10. Proses pengering angin an daun mahoni setelah dicuci	66
11. Proses pengering an daun mahoni menggunakan oven.....	66
12. Proses pembuatan serbuk mahoni yang akan dilarutkan dengan etanol.....	66
13. Pembuatan larutan untuk uji klorofil	66
14. Tata letak tanaman	66

15. Proses penyemaian bibit mamon ungu	67
16. Proses pindah semai bibit mamon ungu	67
17. Penyiraman tumbuhan mamon ungu	67
18. Pengukuran tumbuhan mamon ungu	67
19. Proses sterilisasi tanah.....	68

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gulma merupakan tanaman yang tidak dikehendaki keberadaannya. Gulma dapat menyebabkan kompetisi air, unsur hara, sinar matahari, dan ruang tumbuh yang dapat merugikan tanaman budidaya (Pranasari, 2012). Besarnya pengaruh kompetisi gulma ditentukan oleh kesuburan tanah, jenis gulma, jenis tanaman budidaya, kelembaban tanah, pupuk, dan populasi gulma. Jika dibandingkan dengan pengendalian hama, pengendalian gulma masih terbilang kurang diperhatikan. Namun akibat yang ditimbulkan oleh gulma dapat menurunkan hasil tanaman padi sebesar 20-40% apabila tidak ditanggulangi (Madkar dkk, 1986).

Pengendalian gulma bertujuan untuk mengurangi terjadinya saingan terhadap tanaman pokok, memudahkan pelaksanaan pemeliharaan, dan mencegah berkembangnya hama dan penyakit tertentu (Adi, 2015). Menurut Lubis dan Widanarko (2011), pengendalian gulma bertujuan untuk menghindari

persaingan antara tanaman utama dengan gulma serta memudahkan pekerjaan pemeliharaan lainnya.

Jika dilihat dari segi ekologi, gulma merupakan tumbuhan yang mudah beradaptasi dan memiliki daya saing yang kuat dengan tanaman budidaya (Sutidjo, 1981). Menurut Mercado (1979), gulma memiliki beberapa sifat, yaitu mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air yang sedikit, biji tidak mati dan mengalami dorman apabila berada di lingkungan yang kurang baik untuk pertumbuhannya, tumbuh dengan cepat pada kondisi yang menguntungkan, dapat mengurangi hasil tanaman budidaya dalam populasi sedikit, mampu berbunga dan berbiji banyak, mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat, terutama yang berkembang biak secara vegetatif.

Gulma mamon ungu dapat ditemukan di setiap areal perkebunan. Mamon ungu dapat tumbuh di kondisi tanah kering, basah, berpasir, tanah keras, dan dapat tumbuh baik bersama rerumputan jenis lainnya maupun bersama koloni sejenisnya atau soliter. Mamon ungu juga dapat ditemukan di pinggir jalan, sawah, dan hidup epifit pada batu dan kayu. Di Indonesia mamon ungu dapat ditemukan banyak di pulau Kalimantan (Waterhouse dan Mitchell, 1998).

Menurut penelitian Wijaya dkk (2012) beberapa gulma seperti

Dactyloctenium aegyptium, *Borreria alata*, *Cleome rutidospermae* dan

Cynodon dactylon merupakan gulma yang menjadi masalah utama di perkebunan tebu di Lampung.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan herbisida. Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetis dan herbisida organik (bioherbisida). Penggunaan herbisida sintetis masih menjadi pilihan utama karena efektivitasnya segera terlihat. Namun, penggunaan herbisida sintetis cenderung dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Penggunaan herbisida sintetis secara terus menerus juga dapat merusak lingkungan, meningkatkan resistensi gulma terhadap herbisida dan mengganggu kesehatan manusia sehingga diperlukan pengendalian alternatif (Yulifrianti dkk, 2015).

Salah satu alternatif usaha pengendalian gulma yang aman adalah dengan menggunakan bioherbisida. Bioherbisida adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup, yang mampu mengendalikan gulma atau tanaman pengganggu (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Teknik pengendalian gulma dengan bioherbisida dapat dilakukan karena adanya senyawa alelokimia yang terkandung di dalam organ tumbuhan. Menurut Syakir dkk (2008), senyawa alelokimia dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain dengan sifat lebih ramah lingkungan.

Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) termasuk suku Meliaceae. Tanaman ini biasa ditanam sebagai tanaman peneduh jalan. Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai tanaman penyerap pencemaran udara (Soerjani, 1977). Hasil penelitian Amelia (2015) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Swietenia mahagoni* mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, dan terpenoid. Menurut Prawinata dkk. (1981) senyawa terpenoid, flavonoid dan

fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel.

Penelitian Denada Visitia Riskitavani dan Kristanti Indah Purwani (2012) mengatakan bahwa senyawa alkaloid, tannin, dan saponin yang terdapat pada ekstrak daun ketapang diduga dapat menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki, maka dapat diketahui bahwa daun mahoni mengandung senyawa kimia yang dapat berpotensi sebagai bioherbisida.

Penelitian tentang daun mahoni sebagai bioherbisida masih sedikit dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak daun mahoni terhadap pertumbuhan gulma mamon ungu.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui potensi ekstrak daun mahoni terhadap pertumbuhan gulma mamon ungu.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun mahoni yang efektif untuk menghambat gulma mamon ungu.

C. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang potensi daun mahoni dalam mengendalikan gulma mamon ungu.

D. Kerangka Pikir

Gulma adalah tanaman pengganggu yang dapat merusak tanaman budidaya. Gulma secara langsung maupun tidak langsung merugikan tanaman budidaya. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma diantaranya adalah dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian, mempersulit pengolahan tanah, dan mengganggu kelancaran aliran irigasi. Selain itu, pengaruh negatif lain dari gulma terhadap tanaman budidaya adalah dapat menjadi kompetitor terhadap tempat tumbuh, seperti nutrisi, air, cahaya, CO₂ dan dapat menghasilkan senyawa alelopatisebagai inang hama dan penyakit tanaman, serta dapat menurunkan kualitas hasil pertanian.

Pengendalian gulma di Indonesia umumnya menggunakan herbisida sintetik. Penggunaan herbisida sintetik dapat memberikan dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, tertinggalnya residu pada produk pertanian, dan matinya beberapa musuh alami. Oleh karena itu perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan yaitu ekstrak daun mahoni yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai bioherbisida.

Daun mahoni mengandung senyawa kimia alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, dan terpenoid, yang mana menurut penelitian Purwani dan Riskitavanisenyawa alkaloid, tannin, dan saponin dari ekstrak daun ketapang diduga dapat menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). Oleh karena itu, pemberian ekstrak daun mahoni diduga dapat memberikan efek

fitotoksisitas terhadap gulma mangan ungu bahkan kemungkinan dapat menyebabkan kematian bagi gulmatersebut.

E. Hipotesis

1. Ekstrak daun mahoni dapat menghambat pertumbuhan gulma mangan ungu, sekurang-kurangnya satu variabel utama.
2. Konsentrasi 10% ekstrak daun mahoni efektif menghambat pertumbuhan gulma mangan ungu sekurang-kurangnya satu variabel utama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.)

Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) dikenal sebagai penyejuk jalanan atau sebagai bahan untuk membuat furnitur. Mahoni dikelompokkan menjadi dua, mahoni berdaun kecil (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) dan mahoni berdaun besar (*Swietenia macrophylla* King). Mahoni berasal dari Hindia Barat dan termasuk ke dalam suku Meliaceae. Tumbuhan ini dapat ditemukan di hutan jati, pinggir pantai, dan di jalan-jalan sebagai pohon peneduh. Perkembangbiakannya dengan menggunakan biji, cangkokan, atau okulasi. Buahnya pahit dan tidak memiliki rasa atau hambar (Hariana, 2008).

Tanaman mahoni berbunga dan berbuah teratur setiap tahun dan dapat bervariasi sesuai iklim. Perkembangan dari bunga ke buah matang memakan waktu sekitar 8-10 bulan. Bunga bersifat uniseksual dan pohonnya monoecious. Penyerbukan dilakukan oleh serangga (Orwa dkk., 2009).

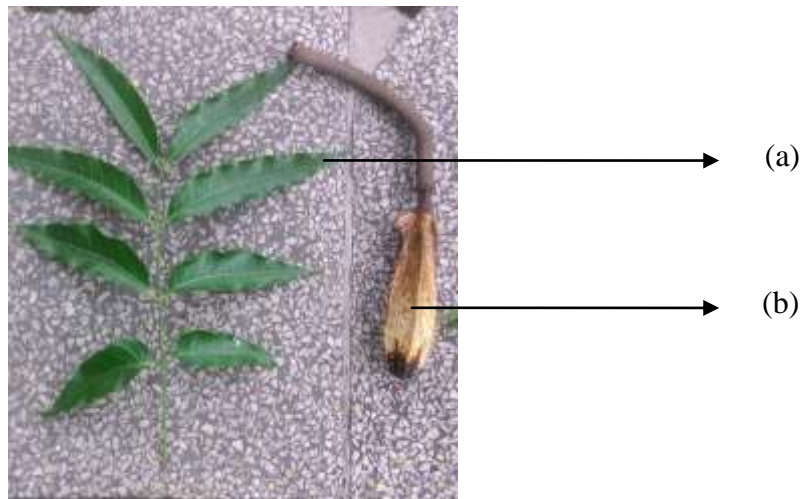
1. Klasifikasi

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

- Kerajaan : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Bangsa : Sapindales
- Suku : Meliaceae
- Marga : *Swietenia*
- Jenis : *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

2. Morfologi Mahoni

Tinggi tanaman mahoni berkisar \pm 5-25 m, berakar tunggang, berbatang bulat, percabangan banyak, dan kayunya bergetah. Tipe daun berupa majemuk menyirip genap, helaian daun berbentuk bulat telur, ujung dan pangkal daunnya runcing, serta tulang daun yang menyirip. Daun muda berwarna merah dan setelah tua berwarna hijau. Bunganya majemuk, tersusun dalam karangan yang keluar dari ketiak daun. Buahnya bulat telur, berlekuk lima, berwarna coklat. Di dalam buah terdapat biji berbentuk pipih dengan ujung agak tebal dan warnanya coklat kehitaman (Yuniarti, 2008). Morfologi mahoni disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut.



Gambar 1. Morfologi mahoni: (a) daun mahoni; (b) buah mahoni (Dokumen Pribadi, 2017)

3. Ekologi

Habitat asli mahoni ialah iklim yang hangat dengan suhu berkisar antara 16-32° C, dan curah hujan yang bervariasi dari 1250-2500 mm.

Perkembangan terbaik mahoni yang telah diamati yaitu di daerah yang menerima curah hujan lebih rendah 1000-1500 mm, di daerah yang tidak jauh dari laut, dan pada ketinggian di dekat permukaan laut. Penyebaran asli mahoni yaitu di Bahama, Kuba, Haiti, Jamaika, Antillen Belanda, dan Amerika Serikat. Sementara tersebar eksotik di beberapa negara seperti Bangladesh, Benin, Burkina Faso, Kamerun, Chad, Pantai Gading, Fiji, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, India, Indonesia, Liberia, Malaysia, Mali, Mauritania, Niger, Nigeria, Filipina, Puerto Rico, Senegal, Sierra Leone, Sri Lanka, dan Togo (Orwa dkk, 2009).

4. Manfaat

Menurut Orwa dkk (2009) tanaman mahoni memiliki banyak manfaatnya, seperti:

a. Bahan Bakar

Ranting pohon mahoni dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak. Di Haiti, sebagian besar cabang dan sebagian besar batang kayu dikonversi menjadi arang, terutama di daerah yang terisolasi dari pasar perkotaan dengan jalan yang buruk.

b. Pemanfaatan Kayu

Kayu dari pohon mahoni telah diperdagangkan dari Hispaniola sejak abad ke-16. Kayu dari pohon mahoni sangat tahan terhadap pembusukan dan serangga. Permukaan kayu mahoni sangat halus maka dari itu dapat digunakan sebagai furnitur.

c. Pengobatan

Mahoni telah digunakan sebagai tanaman obat di seluruh Karibia. Kulit batang pohon mahoni dapat digunakan sebagai ramuan untuk diare dan sebagai sumber vitamin dan zat besi. Selain itu dapat digunakan untuk membersihkan darah, meningkatkan nafsu makan, dan mengembalikan kekuatan pada penderita tuberkulosis. Daun mahoni juga dikatakan dapat mengatasi luka di kulit dan bagus untuk metabolisme tubuh.

B. Deskripsi Tumbuhan Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.)

Maman ungu (*Cleome rutidosperma*D.C.) adalah gulma yang hidup di daerah dengan kondisi lingkungan yang lembab dan panas. Tanaman ini sering ditemukan di pinggir jalan, perkebunan, dan dapat juga ditemukan tumbuh sebagai epifit pada pohon, dinding batu dan tebing. Jenis ini termasuk dalam *Global Compendium of Weeds*, dimana dianggap sebagai tanaman yang memiliki dampak menurunkan produksi berbagai jenis tanaman pangan dengan cara menghambat pertumbuhan tanaman muda (Randall, 2012).

Maman ungu (*Cleome rutidosperma*D.C.) telah didaftarkan sebagai gulma di Asia, khususnya di Malaysia dan Filipina (Turner, 1995). Maman ungu (*Cleome rutidosperma*)juga telah terdaftar sebagai tanaman invasif di China, Malaysia, India, Thailand, Vietnam, Australia, dan Republik Domisia (Waterhouse dan Mitchell, 1998). Jenis ini memiliki dampak lingkungan yang cukup besar di Asia Tenggara dan Australia. Selain itu, tanaman ini juga berpotensi memiliki dampak negatif di daerah tanam intensif, rumah kaca, dan tempat pembibitan.

1. **Klasifikasi**

Klasifikasi gulma mangan menurut sistem Cronquist (1981) dan sistem APG III (2009) adalah sebagai berikut.

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Brassicales
Suku : Cleomaceae
Marga : *Cleome*
Jenis : *Cleome rutidosperma* D.C.

2. **Morfologi**

Tumbuhan ini dikenal dengan nama Mangan ungu atau Mangan lelaki. Mangan ungu termasuk tumbuhan herba tegak (tumbuh merangkak). Tinggi tanaman ini berkisar 0,15-0,80 m dan berbunga sepanjang tahun. Bentuk ujung mahkota bunganya runcing seperti cakar dengan panjang 9-12 mm dan memiliki bulu-bulu halus yang pendek, tangkai buah 20-30 mm, diameter biji $\pm 1,75$ -2 mm, elaiosom berwarna putih, helaian daun biasanya 3, bentuk daun memanjang atau bulat memanjang, tepi daun tajam, dengan bulu-bulu tebal pendek, diameter batang $\pm 0,5$ -2 cm dengan duri tipis. (Waterhouse dan

Mitchell, 1998). Morfologi gulma maman ungu disajikan dalam gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Morfologi maman ungu : (a) Maman ungu;
 (b) Bunga maman ungu;(c) Buah maman ungu
 (Dokumen Pribadi, 2017)

3. Habitat dan Penyebaran

Maman ungu adalah gulma yang dapat ditemukan di setiap areal perkebunan. Maman ungu dapat tumbuh di kondisi tanah kering, basah, berpasir, dan tanah keras. Maman ungu dapat tumbuh baik bersama rerumputan jenis lainnya maupun bersama koloni sejenisnya atau soliter. Selain itu, maman ungu juga dapat ditemukan di pinggir jalan, sawah, dan hidup epifit pada batu dan kayu. Di Indonesia maman ungu dapat ditemukan banyak di pulau Kalimantan (Waterhause dan Mitchell, 1998).

Maman ungu tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian rendah, lembab, dan panas. Terutama pada ketinggian 400 m di atas permukaan laut dan di daerah dengan curah hujan tahunan 1700-3000 mm. Tetapi dapat juga sesekali ditemukan pada ketinggian 1200 m. Beberapa jenis habitat maman ungu berada di pinggiran air, rawa, pasir pantai, ladang yang dibudidayakan, lahan kosong, dan pinggir jalan (Kers, 1986).

Maman ungu jugadapat ditemukan diantara sawah, sungai kecil, dan lahan basah pada ketinggian 200 m dari permukaan laut (Flora of China Editorial Committee, 2014).

Maman ungu (*Cleome rutidosperma*) adalah jenis tahunan yang berkembangbiak dengan biji. Di Afrika, maman ungu dapat ditemukan berbuah dan berbunga sepanjang tahun, meskipun paling banyak di musim hujan (PROTA, 2014). Di China, jenis ini telah tercatat berbunga dan berbuah dari bulan Juni sampai September (Flora of China Editorial Committee, 2014). Studi perkecambahan laboratorium menunjukkan perkecambahan optimal biji maman ungu pada suhu 30°C, dan tidak ada perkecambahan biji pada suhu 20°C dan 40°C (Fantastico dan Mercado, 1985). Benih tanaman ini tidak mampu berkecambah di kedalaman tanah lebih dari 5 cm (Fantastico dan Mercado, 1985).

4. Pengendalian

Fantastico dan Mercado (1985) merekomendasikan mulsa sebagai sarana untuk mencegah munculnya bibit maman ungu. Pamplona (1988) menggunakan teknik kontrol budaya terpadu (kepadatan tanaman tinggi, penerapan pupuk untuk mempromosikan pembentukan tanaman dan budaya antar daerah) ditambah dengan penerapan herbisida untuk mengendalikan maman ungu pada tanaman jagung di Filipina.

Di Malaysia, Liu Sin (1979) berhasil mengendalikan mangan ungu pada tanaman penutup tanah (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium caeruleum* dan *Mucuna pruriens*) menggunakan neburon dan napropamide. Di Filipina, gulma mangan ungu dapat dikendalikan dengan aplikasi bentazon pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) (Madrid dan Manimtim, 1978). Pada tanaman kedelai, mangan ungu berhasil dikendalikan dengan menggunakan oxadiazon, namun herbisida ini juga berdampak pada tanaman kedelai (Madrid dan Manimtim, 1978).

C. Alelopati

Istilah alelopati (*allelopathy*) pertama kali dikemukakan oleh Hans Molisch pada tahun 1937. Rice (1984) mendefinisikan alelopati sebagai dampak positif atau negatif yang bersifat langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lainnya melalui senyawa kimia yang dikeluarkan ke lingkungannya. Senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman, alga, bakteri dan jamur yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya.

Menurut Moenandir (1993) senyawa kimia alelopati dapat dihasilkan oleh tanaman yang masih hidup maupun yang sudah mati. Senyawa alelopati dapat ditemukan di seluruh bagian tanaman, tetapi penyimpanan terbesar senyawa ini biasanya berada di akar dan daun. Senyawa alelopati dapat berupa fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan cyanogenik glikosida, yang pada umumnya bersifat hidrofilik (Reigosa dkk, 2006).

D. Bioherbisida

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan bahan kimia (herbisida). Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetik dan herbisida organik (bioherbisida). Bioherbisida adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup, yang mampu mengendalikan gulma atau tanaman pengganggu (Senjaya dan Surakusumah, 2007).

Bioherbisida yang pertama kali digunakan ialah DeVine yang berasal dari *Phytophthora palmivora* yang digunakan untuk mengendalikan *Morrenia odorata*, yaitu gulma pada tanaman jeruk. Bioherbisida yang kedua dengan menggunakan *Colletotrichum gloeosporioides* yang diperdagangkan dengan nama Collego dan digunakan pada tanaman padi dan kedelai di Amerika (Sastroutomo, 1992).

Penggunaan bioherbisida dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan, sedangkan penggunaan herbisida sintetik dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain pencemaran lingkungan, penurunan kadar organik tanah dan gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu (Duke dan Lydon, 1993).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Desember 2017 sampai bulan Februari 2018.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu erlenmeyer, pipet, gelas ukur, timbangan analitik, penggaris, *schuller*, kertas saring, polybag, pisau, oven, plastik, bak tanam, corong buchner, dan kertas label.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji mamon ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.) yang digunakan sebagai tanaman uji dan daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) yang digunakan sebagai ekstrak yang

berpotensi bioherbisida. Selain itu juga aquades yang digunakan sebagai kontrol, etanol 96% sebagai pelarut, tanah beserta pupuk kandang sebagai media.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.), yaitu 0, 10%, 20%, 30%, 40% 50%, dan 60% dengan ulangan sebanyak 4 kali dengan total satuan percobaan sebanyak 28.

D. Variabel dan Parameter

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.), sedangkan variabel tidak bebas adalah tinggi tanaman, berat basah, jumlah daun, dan kandungan klorofil. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) semua variabel tidak bebas.

E. Pelaksanaan

1. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada uji ini adalah tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Tanah dan pupuk kandang yang telah dicampurkan terlebih dahulu disterilkan dengan cara mengukusnya.

Kemudian tanah diletakan pada bak penyemaian dan polybag berukuran 3 kg.

2. Persiapan Penyemaian

Tanah beserta pupuk kandang yang telah disiapkan, dimasukkan ke dalam bak penyemaian. Biji yang akan disemai sebanyak 100 biji. Biji diletakan didalam tanah tidak lebih dari 1 cm. Biji tersebut dilakukan penyiraman dengan air secukupnya, hingga berumur 15 hari.

3. Pembuatan Ekstrak

Pertama disiapkan daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) yang digunakan sebagai ekstrak herbisida, dimana daun mahoni diperoleh di wilayah Fakultas MIPA Universitas Lampung. Daun diambil sebanyak 5 kg, daun dicuci dengan air hingga bersih, kemudian dikeringanginkan selama 4 hari. Daun yang sudah kering digiling dengan *schuller* sampai menjadi bubuk sehingga diperoleh berat kering (Nursal, 2006). Kemudian serbuk daun mahoni direndam dengan etanol 96% sebanyak 7 liter selama 4x24 jam dan dilakukan pengadukan setiap hari. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring dan hasil ekstraksi diuapkan dengan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 48°C dengan kecepatan 90 rpm sampai semua etanol menguap sehingga diperoleh ekstrak mahoni. (Olayele, 2007). Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengenceran ekstrak daun mahoni menjadi konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60%.

4. Penanaman

Biji mangan ungu yang sudah disemaikan sebanyak 100 biji selama 15 hari di pilih 1 gulma yang memiliki tinggi yang sama, kemudian dipindahkan dari bak penyemaian ke dalam 28 buah polybag ukuran 3 kg. Setelah itu penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun mahoni sebanyak 5 ml dilakukan pada hari ke-20 dan hari ke-30, dan berakhir pada hari ke-40 (Gani dkk, 2017).

5. Parameter Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), berat basah (gram), jumlah daun, dan kandungan klorofil.

1. Tinggi Tanaman

Tinggi mangan ungu diukur dengan menggunakan penggaris mulai pangkal batang hingga pucuk. Pengukuran dilakukan setiap 4 hari sekali, yaitu pada hari ke-24 HSS, 28 HSS, 34 HSS, 36 HSS, dan 40 HSS.

2. Berat Basah

Berat basah mangan ungu diperoleh dari mangan ungu yang masih segar dan setiap perlakuan di timbang dengan neraca analitik.

3. Jumlah Helai Daun

Jumlah helai daun didapatkan dengan menghitung tiap helai daun mangan ungu pada setiap tanaman masing-masing perlakuan.

4. Kandungan klorofil

Kandungan klorofil (klorofil a, b, total, dan rasio klorofil b/a) ditentukan menurut Miazek, 2002. 0,1 gram daun gulma maman ungu digerus sampai halus didalam mortar, kemudian ditambahkan 10 ml etanol 95%. Ekstrak disaring ke dalam tabung reaksi. Ekstrak klorofil diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm.

$$\mathbf{Chla} : 13,7.A_{665} - 5,76.A_{649} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\mathbf{Chlb} : 25,8.A_{649} - 7,6.A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\mathbf{Chl_{tot}} : 20,0.A_{649} - 6,10.A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

Keterangan :

Chla = klorofil a

Chlb = klorofil b

Chl_{tot} = klorofil total

V = volume etanol

W = berat daun

A₆₆₄ = absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

A₆₄₈ = absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

F. Analisis Data

Homogenitas ragam ditentukan berdasarkan uji Bartlett. Hasil penelitiandianalisis menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% ($p < 0,05$). Jika perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 %.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun mahoni dapat menghambat pertumbuhan tinggi, berat basah, dan jumlah helai daun gulma mamon ungu.
2. Konsentrasi 10% efektif untuk menghambat pertumbuhan tinggijumlah helai daun mamon ungu. Konsentrasi 20% efektif untuk menghambat pertumbuhan berat basah mamon ungu.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan pelarut selain ethanol contohnya air, serta menambahkan lebih banyak parameter ukur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. 2015. *Kaya Dengan Bertani Kelapa sawit*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Akah PA dan Nwambie AI. 1993. Nigerian plants with anti-convulsant property. *Fitoterapia* 64:42-44.
- Amelia, Tisa Rizkika Nur. 2015. *Efektivitas Ekstrak Air dan Etanol Daun Mahoni (Swietenia mahagoni (L.) Jacq.) terhadap Larva dan Imago Aedes aegypti*. Tesis. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- A.P.G. (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161(2):105-121.
- Cronquist, A. (1981). *An Intergrated System of Clasification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Duke SO dan Lydon J. 1993. Natural phytotoxins as herbisida. Pest control with enhanced environmental safety. ACS symp ser 524. *Amer Chem Soc* Pp.111-121.
- Dwidjoseputro, D. 1980. *Pengantar fisiologi tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Fantastico EBB dan Mercado BL. 1985. Dormancy and germination of *Cleome rutidosperma* DC. *Philippine Agriculturist* 68(1):130-138.

Flora of China Editorial Committee. 2014. *Flora of China. St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA: Missouri Botanical Garden and Harvard University Herbaria.*
http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2 Diakses pada tanggal 30 Oktober 2017 Pukul 20.00 WIB.

Farooq, M., Bajwa, A.A., Cheema, S.A. dan Cheema Z.A. 2013. Application of allelopathy in crop production. *International Journal of Agriculture and Biology*. 15(6):1367-1378.

Gani A.A., Mukarlina, dan P.W. Rusmiyanto E. 2017. Profil GC-MS dan Potensi Bioherbisida Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.). *Protobiont* 6(2):22-28.

Ginting, R.P, Syafrinal, dan Yoseva, S. 2017. Pengaruh Beberapa bahan aktif Herbisida Pada Sistem Tanam Segitiga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *Sacchrata* Sturt.). *JOM Faperta* 4(2):1-15.

Hariana, A. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Cetakan Kelima. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Isda, M.N., Siti Fatonah, dan Rahmi Fitri. 2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Al-Kauniyah* 6(2):120-125.

Kers LE, 1986. Capparidaceae. In: Satabié B, Morat PH, eds. Flore du Cameroun. Yaoundé. *Cameroun: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique* 29:1-137.

Khotib, M. 2002. *Potensi Alelokimia Daun Jati Untuk Mengendalikan Echinochloa crusgalli*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Lakitan, Benyamin. 1996. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Radja. Grafindo Persada. Jakarta.

Liu Sin, 1979. Effects of pre-emergence herbicides on leguminous covers and weeds. *Planters' Bulletin* 159:65-70.

- Lubis, R.E. dan Widanarko, Agus. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Opi, Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Madkar, O. R., T. Kuntohartono dan S. Mangoensoekardjo (eds). 1986. *Masalah Gulma dan Cara Pengendalian*. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor.
- Madrid MT Jr dan Manimtim MB. 1978. Weed control in mungbean (*Vigna radiata*). *Weed Science Report 1976-77*. College of Agriculture. University of the Philippines at Los Banos 43-49
- Marisa, H. 1990. *Pengaruh ekstrak daun pinus (Pinus merkusii) terhadap Perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr.)*. Tesis Pasca Sarjana Biologi. Institut Teknologi Bandung. Bandung. p.5
- Mercado, B. L. 1979. Introduction to Weed Science. *Southeast Asia Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture*. p37-69.
- Miazek, Mgr Inz. 2002. Krystian. *Chlorophyll Extraktion From Harvested Plant Material*. Supervisor: Prof. Dr. Ha. Inz Stanislaw Ledakowicz.
- Moenandir, J. 1993. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma, Ilmu Gulma III*. Grafindo Persada. Jakarta.
- Nursal, W.S. dan Juwita, W.S. 2006. Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escheria coli* dan *Bassillus subtilis*. *Biogenesis* 2(2):64-66.
- Olayle, M.T. 2007. Cytotoxicity and Antibacterial Activity of Methandic Ekstrak of *Hibiscus sabdariffa*. *Journal of Medicina Plants Research* 1(1):9-13
- Omezzine, F., Ladhari, A. And Haoala, R. 2014. Physiological and Biochemical mechanisms of allelochemicals in aqueous extract of diploid and mixoploid *Trigonella foenum-graceum* L. *South African Journal of Botany* 93:167-178.

- Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony S. 2009. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide*. World Agroforestry Centre. Kenya.
- Pamplona, PP. 1988. Weed control management in corn in the Philippines. *Proceedings of the third Asian regional maize workshop* [edited by Leon, C. de; Granados, G.; Wedderburn, R.N.] Mexico City Mexico. CIMMYT 3:148-159.
- Pranasari. 2012. *Pengendalian Gulma dengan Pengaturan Jarak Tanam dan Cara Penyiangan pada Tanaman Kedelai*. Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Ujung Pandang.
- Prawinata W.S., Haran dan Tjondronegro P. 1981. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- PROTA, 2014. *PROTA4U web database*. Grubben GJH, Denton OA, eds. Wageningen, Netherlands: *Plant Resources of Tropical Africa*. <http://www.prota4u.org/search.asp> Diakses pada tanggal 30 Oktober 2017 Pukul 20.00 WIB.
- Randall RP. 2012. *A Global Compendium of Weeds*. Perth, Australia: *Department of Agriculture and Food Western Australia*. 1124 pp. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133109119.pdf>. Diakses pada tanggal 30 Oktober 2017 Pukul 20.00 WIB.
- Reigosa MJ, Pedrol N, dan Gonzales L. 2006. *Allelopathy: A Physiological process with ecological implications*. Springer. Dordrecht.
- Riskitavani D.V dan Purwani K.I. 2012. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2):59-63.
- Rice, EL. 1984. *Allelopathy*. Academic Press. London.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C. W. 1992. *Plant Physiology*. Wardsworth Publishing Company. California.

- Sastroutomo. 1992. *Pestisida, Dasar-dasar Dan Dampak Penggunaannya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Senjaya, Y.A., dan W. Surakusumah. 2007. Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus merkusii*) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial* 4(1):1-5.
- Setiari, N. dan Nurchayati, Y. 2009. Ekplorasi Kandungan Klorofil pada Beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Bioma* 11(1):6-10.
- Soerjani. 1997. *Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sutidjo, D. 1981. *Dasar-dasar ilmu pengendalian/pemberantasan tumbuhan pengganggu*. Departemen Agronomi. Faperta. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syakir, M, Bintoro, MH, Agusta, H dan Hermanto. 2008. Pemanfaatan Limbah Sagu Sebagai Pengendalian Gulma pada Lahan Perdu. *Jurnal Littri* 14(3):107-112.
- Syukur Makmur Sitompul dan Bambang Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Turner IM. 1995. A Catalogue of the Vascular Plants of Malaya. *The Gardens' Bulletin Singapore* 47(1/2):1-757.
- Waterhouse, B. M, dan A. A. Mitchell. 1998. *Northern Australia Quarantine Strategy: Weeds target list, second edition*. Australian Quarantine and Inspection Service. Misc. Pub. Australia 29-30.
- Wijaya, R.B., P. Yudono, dan R. Rogomulyo. 2012. Uji Efikasi Herbisida Pratumbuh untuk Pengendalian Gulma Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). https://jurnal.ugm.ac.id/jbp/article/view/1350/pdf_2. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2017 Pukul 09.00 WIB.

- Yuliani. 2000. *Pengaruh Alelopati Kamboja (Plumeria acuminata W. T. Ait.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah Celosia argentea L.* Universitas Negeri Malang. Malang. p.11
- 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):46-51.
- Yuniarti. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional, Cetakan Pertama.* MedPress. Yogyakarta.