



**EFEKTIVITAS HERBISIDA NABATI EKSTRAK DAUN  
MAHONI (*Swietenia mahagoni L.*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN GULMA GENJER (*Limnocharis flava*)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Arzeti Bilbina Nadirawati  
201510501098**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
JEMBER  
2025**



**EFEKTIVITAS HERBISIDA NABATI EKSTRAK DAUN  
MAHONI (*Swietenia mahagoni L.*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN GULMA GENJER (*Limnocharis flava*)**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana pada program studi Agroteknologi*

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Arzeti Bilbina Nadirawati  
201510501098**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
JEMBER  
2025**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Keluarga saya yang tercinta dan tersayang, ibu Rachmawati, Alm ayah Moch Nadlir, kakak saya Raisya Nadirawati terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih serta menjadi penyemangat dan pendukung material dalam pengerjaan skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.P., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Ir. Syaifuddin Hasjim, MP., selaku dosen penguji utama dan Ibu Tri Ratnasari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah membimbing dalam pengerjaan skripsi.
3. Bapak Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Bapak Nanang Tri Haryadi, S.P., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Seluruh rekan yang membantu dalam proses persiapan, penelitian, penyusunan skripsi, dan sarana prasarana penunjang skripsi

## **MOTTO**

*“Pengetahuan adalah kunci kesuksesan yang tak ternilai.”*

*(Albert Einstein)*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”*

*(QS. Al-Insyirah:5-6)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

*(QS. Al-Baqarah:286)*

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arzeti Bilbina Nadirawati

Nim : 201510501098

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Efektivitas Herbisida Nabati Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia mahagoni L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Genjer (Limnocharis Flava)*. Sebagai Pengendali Gulma *Limnocharis flava*. Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Januari 2025

Yang menyatakan,

Arzeti Bilbina Nadirawati

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul *Efektivitas Herbisida Nabati Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia mahagoni L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Genjer (Limnocharis Flava)*. Sebagai Pengendali Gulma *Limnocharis flava*. Telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada

Hari : Selasa

Tanggal : 21 Januari 2025

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tanda Tangan

Pembimbing

Nama : Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.P. ( )

NIP : 196401071988021001

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Ir. Syaifuddin Hasjim, MP. ( )

NIP : 196208251989021001

2. Penguji Anggota

Nama : Tri Ratnasari, S.Si., M.Si. ( )

NIP : 198509182019032011

## ABSTRACT

*Genjer weed (Limnocharis flava) is one of the weeds whose presence is not desired in the rice field ecosystem. Genjer weed (Limnocharis flava) that grows around cultivated plants can cause losses in terms of both quality and quantity. Genjer weed can be controlled using a plant herbicide extracted from mahogany leaves. This study aims to determine the effectiveness of plant herbicides extracted from mahogany leaves on the growth of genjer weed (Limnocharis flava). This study was conducted from March to October 2024 at the Agrotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember. The results showed that each treatment (0%, Ally 20 WG, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%) played an important role in supporting or inhibiting various physiological aspects of plants, such as the level of cell damage (phytotoxicity), vegetative capacity (number of leaves and plant height), and biomass accumulation (wet and dry weight). The application of herbal herbicide mahogany leaf extract has an effect on the growth of Limnocharis flava with a concentration of 25% giving a significant effect on genjer weeds (Limnocharis flava).*

*Keywords: Limnocharis flava, Swietenia mahagoni L., herbal herbicide*

## RINGKASAN

Organisme pengganggu tanaman memiliki peran negatif bagi pertumbuhan tanaman budidaya. Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman yang berupa tumbuhan yang keberadaanya tidak diharapkan oleh petani karena dapat menyebabkan kerusakan secara perlahan akibat persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya.

Gulma genjer menjadi salah satu gulma dominan dalam ekosistem persawahan yang memiliki sifat resistensi terhadap herbisida sistetik. Penemuan resistensi tersebut memerlukan alternatif pengendalian. Pengendalian yang dapat dilakukan yakni dengan menggunakan herbisida ekstrak daun mahoni karena lebih aman bagi lingkungan. Herbisida nabati yang berasal dari daun mahoni dapat menekan pertumbuhan gulma genjer pada konsentrasi 25% karena ekstrak daun mahoni memiliki senyawa fenol yang dapat mempengaruhi pertumbuhan gulma genjer.

Penelitian dilaksanakan di *Greenhouse* Program Studi Proteksi Tanaman dan Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan, perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan kontrol menggunakan aquades, herbisida kimia (Ally 20 WG), dan herbisida nabati ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila menunjukkan adanya pengaruh nyata, diuji lanjut menggunakan DMRT pada taraf 5%.

Pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahoni memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan gulma genjer. Herbisida nabati ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 25% berpengaruh nyata terhadap fisiologis tanaman, seperti tingkat kerusakan sel (fitotoksisitas), kapasitas vegetatif (jumlah daun dan tinggi tanaman), serta akumulasi biomassa (berat basah dan kering). Berdasarkan penelitian konsentrasi 25% menunjukkan hasil yang tidak sebaik herbisida kimia dengan merk dagang Ally 20 WG yang dengan cepat dapat mematikan gulma genjer.

## PRAKATA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta hidayahnya kepada penulis sehingga terselesaikannya skripsi dengan lancar, dan baik. Naskah skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak keluarga, kerabat, teman-teman terkasih yang selalu sanantiasa memberikan dukungan dan semangatnya, maka penulis dengan ini mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada orang-orang yang ku sayangi dan berarti dalam hidupku:

1. Prof. M. Rondhi, S.P., M.P., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember;
2. Drs. Yagus Wijayanto, M.A., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember sekaligus Dosen Pembimbing Akademik;
3. Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.P., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan bimbingan dalam penulisan skripsi;
4. Bapak Ir. Syaifuddin Hasjim, MP., selaku dosen penguji utama dan Ibu Tri Ratnasari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah membimbing dalam pengerjaan skripsi.
5. Kedua orang tua saya, Alm ayah Moch Nadlir, Ibu Rachmawati dan Saudara sekandung saya Raisya Nadirawati yang telah memberi dukungan baik moral, materi, dan doa hingga skripsi saya terselesaikan dengan baik.
6. Terima kasih kepada sahabat saya Vannia, Anggita Nadia, Tarisa, Nindy dan partner terbaik saya Fiky Ridho Utama sudah menjadi tempat untuk berbagi cerita serta waktu dan bantuannya.
7. Teman seperbimbingan saya A'isyah Putri Latifatuzzahro', Nanda Putri Damayanti, Fatma Lailatul Jannah, Gustiara Hera Mahasta, Muhzidan Nugroho Jati, dan Dinda Fahrún Nisa, yang telah memberi semangat dan membantu saya dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 21 Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Mahoni ( <i>Swietenia mahagoni (L.) Jacq</i> ) .....	5
2.2 Tanaman Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> ).....	8
2.3 Herbisida Nabati.....	10
2.5 Hipotesis.....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Persiapan Penelitian .....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.5 Variabel Pengamatan .....	15
3.6 Analisis Data .....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil.....	19

4.2 Pembahasan .....	25
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN ARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Skor Penilaian Fitotoksisitas .....	16
Tabel 3. 2 Skor Fitotoksisitas berdasarkan European Weed Research Council (EWRC).....	16
Tabel 4. 1 Hasil ANOVA Aplikasi Herbisida Nabati Ektrak Daun Mahoni Terhadap Parameter Pengamatan Pada Gulma Genjer.	19
Tabel 4. 2 Hasil Uji DMRT Fitotoksisitas.....	20
Tabel 4. 3 Hasil Uji DMRT Jumlah Daun.....	21
Tabel 4. 4 Hasil Uji DMRT Tinggi Tanaman .....	22
Tabel 4. 5 Hasil Uji DMRT Berat Basah.....	23
Tabel 4. 6 Hasil Uji DMRT Berat Kering .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman mahoni <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq .....	5
Gambar 2.2 Tanaman genjer <i>Limnocharis flava</i> .....	9

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Fitotoksisitas .....	37
Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Jumlah Daun .....	41
Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman.....	45
Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Berat Basah .....	49
Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Berat Kering.....	50
Lampiran 6. Dokumentasi Persiapan dan Perawatan Gulma Genjer Sebagai Tanaman Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 7. Dokumentasi Pembuatan Larutan Ekstrak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 8. Dokumentasi Pengaplikasian Herbisida .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Gulma merupakan tanaman liar yang perkembangannya tidak diinginkan dalam budidaya tanaman. Gulma tumbuh di tempat-tempat seperti kebun, ladang atau daerah yang terdapat tanaman budidaya. Gulma dapat berkompetisi dengan tanaman target untuk mendapatkan nutrisi, air dan sinar matahari, sehingga mempengaruhi pertanaman dan hasil tanaman (Pranasari et al., 2012). Selain hama dan penyakit, gulma juga tergolong hama tanaman (OPT) (Fredikson et al., 2021). Hama tanaman dapat mengganggu dan merugikan kehidupan manusia karena dapat mempengaruhi produksi tanaman. Menurut Hardiman dkk. (2014), gulma dapat menurunkan hasil tanaman sehingga keberadaannya harus dikendalikan untuk mencapai hasil budidaya tanaman yang optimal.

Gulma genjer (*Limnocharis flava*) merupakan merupakan salah satu gulma berdaun lebar yang tersebar luas di ekosistem persawahan dan penyebarannya menimbulkan kerusakan pada tanaman padi hingga mengalami kerugian berkisar 15% hingga 50% (Juraimi et al., 2005), selain persaingan dengan tanaman budidaya, gulma genjer dapat mengganggu jaringan irigasi, gulma genjer sering tumbuh diperairan dangkal dan dapat menyumbat aliran air. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas air dan mengganggu jaringan irigasi, dan secara periodik jaringan irigasi yang tertutupi oleh gulma harus dibersihkan sehingga memerlukan biaya yang besar (Dahlianah, I. 2017). Gulma genjer memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat, gulma genjer dapat menggantikan vegetasi asli yang lebih bermanfaat bagi fauna local, hal tersebut dapat berpotensi mengubah struktur habitat alami dan dapat mengancam keberagaman hayati di lingkungan persawahan tersebut. Perkembangbiakan gulma genjer dapat terjadi secara generatif menggunakan biji maupun berkembang secara vegetatif dengan membentuk tunas baru yang akan berkembang menjadi individu baru. Pertumbuhan yang tinggi, maka pengendalian gulma genjer perlu dilakukan. Pengendalian gulma secara tepat dan akurat perlu adanya pemahaman terkait karakteristik biologi, morfologi,

perkembangbiakan, laju pertanaman dan perluasan gulma. Gulma sering disebut sebagai tanaman *out of place* yang tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki, pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya menggunakan herbisida (Fitria, 2018).

Tujuan dari pengendalian gulma adalah untuk mengurangi persaingan antar tanaman budidaya dan dapat mencegah perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman, mencegah kerusakan pada jaringan irigasi, serta mencegah perubahan habitat yang dapat mengancam keberagaman hayati. Saat ini, pengendalian gulma yang diketahui oleh sebagian besar petani adalah dengan pengendalian secara kimia, pengendalian ini paling banyak digunakan karena tingkat efisiensinya yang tinggi. Namun, penggunaan herbisida kimia terus-menerus dalam jangka waktu yang lebih lama dapat menimbulkan resistensi, kerusakan struktur tanah, dan pencemaran lingkungan, terdapat beberapa gulma padi sawah seperti genjer, enceng gondok yang resisten terhadap herbisida golongan sintetik metil metsulfuron (Fredikson et al., 2021). Salah satu cara untuk pengendalian gulma yang aman dan ramah lingkungan adalah dengan menggunakan senyawa kimia alami yang terdapat pada tanaman. Salah satu alternatif pengendalian gulma adalah dengan menggunakan herbisida berbahan dasar tumbuhan (Kurniawan dkk., 2019). Metode penanganan tanaman pengganggu yang aman dapat diterapkan menggunakan senyawa alelokimia yang terdapat pada tumbuhan, dimana tumbuhan tersebut dapat berpotensi sebagai herbisida nabati.

Herbisida nabati merupakan jenis herbisida yang berasal dari tanaman, umumnya bagian tanaman yang di ekstraksi adalah daun, bauh, biji, atau akar. Tanaman yang digunakan sebagai herbisida nabati mengandung senyawa yang bersifat racun bagi hama tanaman. Senyawa yang tersebar pada lahan pertanian mampu menekan atau memberantas gulma pangaanggu tanaman budidaya yang meyebabkan penurunan hasil pane (Rizky Aditiya, 2021). Secara alami senyawa alelokimia digunakan oleh tanaman untuk perlindungan dari gangguan yang berasal dari lingkungan sekitarnya. Cara penghambatan oleh alelokimia sama dengan herbisida sintetik, sehingga senyawa alelokimia yang terkandung didalam tanaman

berpotensi digunakan sebagai herbisida nabati. Herbisida nabati dianggap sebagai alternatif yang ramah lingkungan dibandingkan herbisida kimia karena molekul yang terkandung kaya akan oksigen dan nitrogen, sedikit mengandung atom-atom berat dan kemungkinan kecil untuk berdampak pada organisme non-target (Darmanti, 2018).

Banyak tanaman yang berpotensi sebagai herbisida nabati, dan banyak diantaranya telah diteliti terkait khasiat yang terkandung sebagai herbisida nabati, contohnya tanaman sirsak, sambilito, krinyuh, srikaya, mahoni dan masih banyak lagi. Tetapi, masih banyak yang belum diketahui manfaatnya sebagai herbisida nabati. Tanaman mahoni memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid (Safrudin dkk., 2022) kandungan kimia dalam ekstrak daun mahoni memiliki kemampuan untuk memengaruhi fungsi fisiologis tanaman, penghambatan pertumbuhan gulma menyebabkan gangguan mitosis oleh senyawa fenol seperti tanin dan flavonoid sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan dapat terhenti.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Kurniawan dkk., (2019) menunjukkan konsentrasi 60% ekstrak daun *Swietenia mahagoni L.* mampu menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, berat kering gulma mamau. Perbedaan sekaligus pembaruan diandingkan penelitian yang lain yaitu mengenai penghambatan pertumbuhan gulma yang terletak pada konsentrasi dan gulma sebagai tanaman uji, serta penelitian ini memberikan inovasi untuk meminimalisir penggunaan herbisida sintetik yaitu dengan menggunakan herbisida nabati yang ramah lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap “Efektivitas Herbisida Nabati Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni L.*) Terhadap Pertumbuhan Gulma Genjer (*Limnocharis flava*)”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh konsentrasi pada herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*) Terhadap Pertumbuhan Gulma Genjer (*Limnocharis flava*) ?

### **1.3 Tujuan**

Mengetahui pengaruh konsentrasi pada herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*) Terhadap Pertumbuhan Gulma Genjer (*Limnocharis flava.*)

### **1.4 Manfaat**

Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman penulis dan pembaca di lingkungan belajar mengenai efektivitas herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*) terhadap pertumbuhan gulma Genjer (*Limnocharis flava*) serta berpotensi untuk dikembangkan kembali.

Bagi petani, penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif pengendalian gulma Genjer (*Limnocharis flava*) dengan menggunakan herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

Bagi masyarakat, penelitian ini mampu digunakan untuk memperluas wawasan dan rekomendasi dalam mengatasi gulma genjer (*Limnocharis flava*) dengan menggunakan herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

#### 2.1.1 Klasifikasi

*Swietenia mahagoni L.*), umumnya dikenal sebagai tanaman mahoni. Tanaman mahoni memiliki kemampuan sebagai penyejuk di jalan raya dan berfungsi sebagai bahan serbaguna untuk membuat furniture. Tanaman ini berasal dari Hindia Barat dan termasuk dalam famili Meliaceae. Tanaman mahoni merupakan tanaman tropis dan menyukai tempat yang cukup bersinar (matahari langsung), sering terlihat di sepanjang pantai dan jalan raya, sebagai pohon peneduh. Dengan siklus berbuah dan berbunga tahunan, tanaman mahoni beradaptasi dengan berbagai iklim. Hebatnya, tanaman ini tumbuh subur di berbagai jenis tanah, termasuk tanah aluvial, tanah vulkanik, tanah laterik, dan tanah yang kaya akan tanah liat, sehingga persyaratan tanah tertentu tidak diperlukan. Pertanaman optimal terjadi pada tanah subur dengan solum dalam dan aerasi sangat baik, dengan tingkat pH berkisar antara 6,5 hingga 7,5 (Walangitan H D & R Kainde, 2021). Perbanyakkan tanaman mahoni dapat dilakukan melalui penggunaan benih, cangkok, atau teknik okulasi.



Gambar 2.1 Tanaman mahoni *Swietenia mahagoni L.*

Berikut merupakan klasifikasi tanaman mahoni menurut fatmawati (2019).

Kingdom : Plantae  
Sub kingdom : Traceobionta  
Super devisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magoliopsida  
Ordo : Sapindales  
Famili : Meliaceae  
Genus : Swietenia  
Spesies : *Swietenia mahagoni L.*)

### **2.1.2 Morfologi**

Tanaman mahoni (*Swietenia mahagoni L.*) merupakan tanaman yang dikenal sebagai pohon furniture, karena batang (kayu) dari tanaman ini sering digunakan sebagai bahan bangunan atau perabotan perlengkapan rumah. Pohon tahunan ini tingginya 5-25 m, berakar tunggang berbentuk kerucut panjang dan tumbuhnya lurus kebawah, selain itu akar pohon mahoni bercabang banyak dan cabang-cabangnya memiliki cabang lagi sehingga akar tanaman ini meluas dan memberi kekuatan lebih besar kepada batang dan memperluas area perakaan. Batang mahoni berbentuk bulat dan tidak berbanir, kulit luar berwarna coklat kehitaman, sedangkan kulit batang berwarna abu-abu bertekstur halus ketika masih muda dan menjadi coklat tua setelah tua. Batang kayu pohon mahoni mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, kayu pohon mahoni bertekstur keras sehingga cocok untuk perabotan rumah (*furniture*).

Daun dari pohon mahoni memiliki bentuk majemuk menyirip genap, dengan helai daun berbentuk bulat telur yang mempunyai ujung dan pangkal yang runcing, serta tepi daun rata, tulang daun menyirip tersebut dapat mencapai panjang antara 3 hingga 15cm. Daun muda mulai berwarna merah dan akan mengalami perubahan menjadi hijau seiring berjalannya waktu. Menurut Azhar, (2020) Bunga pohon mahoni merupakan bunga majemuk, tersusun bergerombol yang muncul dari ketiak daun. Tangkai bunga utama berbentuk silinder dan berwarna coklat muda, sedangkan masing-masing kelopak berwarna hijau dan berbentuk sendok. Mahkota

bunga berbentuk silinder berwarna kuning kecoklatan, Setelah jangka waktu tujuh bulan, pohon mahoni sudah mampu menghasilkan bunga. Buah pohon mahoni berbentuk kotak, lonjong berlekuk lima, berwarna coklat, dengan lima lekukan. Sebaliknya, bijinya berbentuk pipih dan bisa berwarna hitam atau coklat, buah mahoni yang masih muda berwarna hijau sedangkan buah yang sudah tua berwarna coklat.

Pohon mahoni kaya akan manfaat bagi manusia, salah satunya adalah daun mahoni dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian hama bagi tanaman budidaya. Pemanfaatan daun mahoni sebagai herbisida diduga dapat memberikan efek fitotoksisitas terhadap gulma bahkan kemungkinan dapat menyebabkan kematian pada gulma tersebut Kurniawan dkk., (2019). Menurut penelitian Safrudin dkk., (2022) daun mahoni mengandung senyawa fenol seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, dan tanin, senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan gulma. Senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak daun mahoni memiliki peran dalam pengendalian gulma. Alkaloid berperan sebagai antimikroba, antijamur, dan bahkan toksik terhadap beberapa jenis tanaman atau organisme. Alkaloid dalam ekstrak daun mahoni bisa berfungsi untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh gulma dengan mengganggu metabolisme tanaman. Flavonoid dikenal memiliki efek antosianin, antioksidan, dan antiinflamasi. Pada tanaman, flavonoid juga dapat berfungsi sebagai bahan pengatur tumbuh yang menghambat pembelahan sel, sehingga dapat memperlambat atau menghentikan pertumbuhan gulma. Tanin berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, dan penghambat enzimatik. Tannin dapat merusak dinding sel tanaman, mengganggu metabolisme gulma, serta menghambat penyerapan nutrisi penting bagi tanaman gulma. Saponin dapat berfungsi sebagai racun bagi tanaman dengan merusak membran sel tanaman. Pada konsentrasi tertentu, saponin dapat menyebabkan kebocoran dalam membran sel gulma, yang akhirnya mengarah pada kematian sel dan penghambatan pertumbuhannya. Steroid dan Terpenoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba dan dapat mengganggu fungsi biologis penting pada gulma. Triterpenoid, dalam beberapa kasus, terbukti memiliki sifat fitotoksik,

yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman gulma dengan mengganggu sistem hormonal tanaman tersebut.

Penghambatan pertumbuhan gulma menyebabkan gangguan mitosis oleh senyawa fenol seperti tanin dan flavonoid, penghambatan ini mempengaruhi proses proliferasi sel dan memperbanyak sel pada organ tumbuhan, sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan dapat terhenti. Selain itu hambatan kandungan alelopati berupa fenol pada ekstrak daun mahoni dapat mempengaruhi aktivitas hormon tanaman seperti sitokinin yang merangsang pembelahan sel, hambatan ini dapat mencegah pembelahan sel pada meristem pucuk, sehingga dapat menghambat pertumbuhan tinggi gulma Tampubolon, (2018). Berdasarkan penelitian (Hambali dkk., 2022) pemberian bioherbisida ekstrak daun mahoni 60% memiliki pengaruh nyata pada tinggi gulma, jumlah daun, dan bobot basah gulma babadotan (*Ageratum conyzoides L.*). Berdasarkan penelitian Kurniawan A., dkk (2019), menunjukkan ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 10% efektif untuk menghambat pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun, sedangkan konsentrasi, 20% efektif untuk menghambat berat basah gulma mamon ungu.

## **2.2 Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)**

### **2.2.1 Klasifikasi**

Indonesia kaya akan berbagai tanaman baik tanaman budidaya maupun liar, salah satunya adalah tanaman genjer. Tanaman genjer (*Limnocharis flava*) didefinisikan sebagai tumbuhan liar di lahan persawahan. Genjer merupakan tumbuhan yang hidup di rawa-rawa atau kubungan berlumpur yang banyak airnya, selain itu tanaman genjer juga dapat tumbuh dengan baik pada air yang memiliki pH 4-6 dan suhu 25°C–30°C serta kelembapan sebesar 90% Titi Juhaeti, (2013). Tanaman genjer adalah tanaman air yang tumbuh di tempat yang lembab dan berair, tanaman ini mirip dengan tanaman kangkung, semanggi dan bopong yang banyak tumbuh di persawahan dan rawa berlumpur.



Gambar 2.2 Tanaman genjer *Limnocharis flava*

Berikut merupakan klasifikasi tanaman genjer (*L.flava*) menurut (*Perkasa and Petropoulous, 2020*).

Kingdom : Plantae  
Sub kingdom : Traceobionta  
Super devisi : Spermatophyta  
Devisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Alismatales  
Famili : Limnocharitaceae  
Genus : Limnocharis  
Spesies : *Limnocharis flava* (L.)

### 2.2.2 Morfologi

Tanaman genjer merupakan gulma berdaun lebar, biasanya tumbuh di lingkungan sawah dan sungai, melimpahnya gulma genjer pada suatu lahan persawahan dapat berdampak negatif pada pertanaman tanaman budidaya. Tanaman genjer hidup pada agroekosistem lahan rawa yang wilayahnya lembab, tanaman ini dapat ditemukan di sekitar tanaman padi, karena genjer salah satu gulma pada tanaman padi. Tanaman genjer merupakan tanaman yang mempunyai daun bulat, dengan helaian daun yang melebar pada bagian tengah, ujung daunnya runcing, pangkal daun membulat dan tepi daun tidak rata. Genjer memiliki tulang daun melengkung, daging daun seperti kertas, daun genjer termasuk daun tunggal yang memiliki warna hijau sedikit keunguan serta pori-pori kecil pada bagian

permukaan bawah. Tanaman genjer memiliki akar serabut yang tumbuh dalam air atau tanah yang lembab. Batang lunak tebal berbentuk bulat dan tingginya bisa mencapai satu meter, batangnya tersusun satu lapisan epidermis yang terletak pada bagian luar sebagai pelindung, tanaman ini memiliki warna batang hijau. Bunganya berwarna putih sedikit krem, memiliki buah berbentuk kapsul yang berisi biji biji kecil berwarna hitam bulat, bunga genjer termasuk kedalam bunga majemuk yang terdiri dari 3-15 kuntum bunga (*Perkasa and Petropoulous, 2020*).

Tanaman genjer umumnya dimanfaatkan sebagai makanan (sayuran lalap), pengelolahannya dengan cara direbus atau dikukus dan dikonsumsi sebagai lalapan, daun dan bunga genjer berkhasiat sebagai penambah nafsu makan. Daun tanaman gejer mengandung komponen bioaktif seperti kardenolin, streoid, flavonoid dan polifenol. Tidak hanya itu tanaman genjer bermanfaat dalam penyerapan logam berat pada tanah. Tanaman ini dapat tumbuh dengan subur pada daerah rawa baik yang tercemar maupun tidak, perkembangan yang cepat mengakibatkan tanaman ini menjadi gulma di persawahan. Gulma sebagai pengganggu tanaman budidaya yang harus segera dikendalikan karena persaingan unsur hara dengan tanaman budidaya.

Menurut Utomo & Guntoro, (2023) gulma dapat mengeluarkan senyawa alelopati yang menghambat pertanaman tanaman disekitarnya sehingga dapat menurunkan hasil produksi tanaman budidaya. Pengendalian gulma genjer dapat dilakukan dengan memanfaatkan senyawa-senyawa dari organ tanaman yang bersifat menghambat pertanaman tanaman pengganggu tersebut. Alternatif pengendalian gulma menggunakan hebisida nabati dinilai aman karena sifatnya mudah terurai dalam tanah sehingga tidak meninggalkan residu.

### **2.3 Herbisida Nabati**

Penanganan tumbuhan pengganggu dapat dilaksanakan dengan berbagai metode, satu di antaranya adalah dengan memanfaatkan zat kimia (herbisida) untuk mengendalikan tumbuhan pengganggu. Herbisida dibagi menjadi dua yaitu herbisida nabati dan herbisida sintetik. Herbisida nabati adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup (tumbuhan), yang dinilai dapat mengendalikan gulma atau tanaman pengganggu Andi Y S & Wahyu S, (2008). Tindakan mengendalikan

perkembangbiakan tanaman yang tidak diinginkan, yang biasa disebut gulma, disebut sebagai pengendalian gulma. Tujuan utama pengendalian gulma adalah untuk membatasi pertanaman dan penyebaran gulma guna mengoptimalkan produktivitas dan efisiensi tanaman budidaya. Salah satu pendekatan untuk mencapai pengendalian gulma dengan cara yang aman dan ramah lingkungan adalah dengan memanfaatkan kekuatan senyawa kimia alami yang ditemukan di berbagai tanaman. Dengan memanfaatkan herbisida nabati, dampak buruk residu herbisida kimia dapat diminimalkan sehingga dapat mengurangi populasi lingkungan. Penggunaan bahan kimia untuk membunuh rumput dapat menimbulkan sejumlah isu, seperti polusi alam, penurunan kadar bahan organik di tanah, dan pertumbuhan rumput liat yang tahan terhadap bahan kimia tersebut.

Penggunaan herbisida nabati merupakan salah satu cara memanfaatkan potensi senyawa alelokimia yang dikeluarkan oleh tanaman ke lingkungan tempat tumbuhnya yang dapat menghambat atau mematikan tanaman penggunaan seperti gulma. Dalam hal ini alelopati (alelokimia) dilepaskan dari satu tanaman dan berdampak negatif terhadap pertanaman tanaman budidaya disekitarnya. Menurut Hossen and Kato-Noguchi, (2022) alelopati merupakan jenis metabolit sekunder tertentu yang berbahaya bagi pertanaman, perkecambahan, reproduksi, dan kelangsungan hidup tanaman atau organisme lain. Herbisida yang berasal dari ekstrak tumbuhan dapat menjadi pengganti yang cocok untuk pengendalian gulma. Prospek penggunaan herbisida nabati sangat positif karena beberapa faktor yang mendukung penggunaannya, seperti kekayaan keanekaragaman hayati yang melimpah, kondisi sosial ekonomi, berkurangnya kerusakan lingkungan akibat penggunaan bahan kimia dan meminimalisasi dampak negatif terhadap kesehatan petani. Bahan aktif herbisida nabati merupakan produk alami yang berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder Humairah & Gusti A, (2022)

Salah satu tanaman yang mengandung senyawa bioaktif tersebut adalah tanaman mahoni mengandung senyawa seperti alkaloid, tanin, sponin, flavonoid dan steroid. Hasil penelitian (Kurniawan dkk., 2019) konsentrasi 10% ekstrak daun mahoni dapat menghambat pertanaman tinggi, berat basah, dan jumlah helai daun

gulma mangan ungu, serta ekstrak daun mahoni tidak mempengaruhi jumlah klorofil gulma mangan ungu. Berdasarkan penelitian (Hambali dkk., 2022) pemberian bioherbisida ekstrak daun mahoni memiliki pengaruh nyata pada tinggi gulma, jumlah daun, dan bobot basah gulma babadotan (*Ageratum conyzoides L.*).

#### **2.4 Hipotesis**

H<sub>0</sub> = Pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahonin (*Swietenia mahagoni L.*) tidak efektif terhadap pertumbuhan gulma genjer (*Limnocharis Flava*).

H<sub>1</sub> = Pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahonin (*Swietenia mahagoni L.*) efektif terhadap pertumbuhan gulma genjer (*Limnocharis Flava*)

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai pada bulan Mei 2024 hingga bulan September 2024. Penelitian bertempat di laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember.

### **3.2 Persiapan Penelitian**

#### **3.2.1 Alat**

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah blander, gelas ukur, pipet saringan, botol spray, timbangan analitik, kertas saring, gunting, galon bekas sebagai pot dengan ukuran 20 x 25 , penggaris, *camera handphone*, ATK.

#### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian yang dilakukan meliputi gulma genjer (*Limnocharis Flava*) sebagai tanaman uji, daun segar mahoni dengan berat 1,5 kg sebagai ekstrak herbisida nabati, etanol 96 %, aquades, dan tanah sebagai media tanam.

### **3.3 Metode Penelitian**

#### **3.2.1 Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan menggunakan 7 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 28 unit percobaan.

P- = 100 % aquades

P + = Ally 20 WG (Metil Metsulfuron 20%)

P1 = 5 % ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

P2 = 10 % ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

P3 = 15 % ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

P4 = 20 % ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

P5 = 25% ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

Petak percobaan yang dipakai sebanyak 28 unit yang artinya terdapat 28 pot. Berikut merupakan denah susunan perlakuan percobaan.

P1	P5	P+	P3
P2	P3	P1	P4
P4	P2	P4	P2
P-	P5	P3	P-
P2	P-	P+	P+
P1	P5	P3	P5
P-	P1	P4	P+

#### 3.4.1 Prosedur Penelitian

##### 3.4.1.1 Penanaman Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava*)

Bibit tanaman genjer diperoleh dari lahan persawahan di daerah Ajung, Jember. Persiapan penanaman dilakukan dengan menyiapkan galon bekas sebagai wadah dan media tanam tanah dengan kondisi yang tetap lembap, berlumpur. Pengambilan bibit genjer dilakukan dengan memilih genjer yang sehat, daun hijau, batang yang kokoh dan berasal dari lahan yang tidak terkontaminasi herbisida. Aklimatisasi tanaman genjer dilakukan selama 7 hari, hal ini bertujuan agar tanaman genjer dapat beradaptasi dilingkungan baru. Penanaman dilakukan pada sore hari saat matahari mulai terbenam, hal ini bertujuan untuk mengurangi penguapan dan genjer tidak layu, pastikan tanaman tertanam pada kedalaman yang sesuai, yaitu akar berada di lumpur dan batang diatas permukaan air. Perawatan tanaman genjer perlu dilakukan dengan memperhatikan kadar air pada media tanam, pastikan media tanam selalu lembab. tanaman genjer akan terus tumbuh dengan baik apabila media tanamnya tetap lembab dan tidak mengeras atau kering.

##### 3.4.1.2 Pembuatan Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

Daun mahoni diperoleh sebanyak 1,5 kg dari kompleks Kertanegara. Daun mahoni dicuci bersih dengan air yang mengalir lalu dikeringkan di udara terbuka tanpa sinar matahari langsung. Tujuannya adalah untuk mengurangi kadar air sehingga dapat mencegah tumbuhnya mikroba yang tidak diinginkan. Daun kering digiling dengan blender hingga menjadi bubuk. Simplisia daun mahoni dicampur dengan etanol 96%, serbuk daun mahoni dan etanol memiliki perbandingan 1:4 atau

hingga seluruh serbuk daun mahoni terendam etanol. Proses maeserasi dilakukan selama 72 jam dengan melakukan pengadukan setiap harinya. Hasil perendaman diuapkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 48 °C dengan kecepatan 90 rpm hingga seluruh etanol menguap sehingga diperoleh ekstrak mahoni. Ekstrak mahoni dicampur dengan aquades sebagai pelarut dan diberi Tween80 sebagai perekat

### 3.4.3 Aplikasi Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni L.*)

Aplikasi ekstrak daun mahoni dilakukan menggunakan handsprayer, aplikasi dilakukan dengan cara penyemprotan pada saat tanaman genjer berusia 1 minggu setelah aklimatisasi, Setelah itu penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun mahoni sebanyak 7,3 ml dilakukan pada hari ke-10 dan hari ke-20, kemudian diamati perkembangannya hingga 28 hari. Penyemprotan dilakukan pada tajuk gulma Hambali dkk., (2022). Herbisida nabati diaplikasikan pada sore hari sekitar pukul 16.00 s.d 18.00. takaran pengaplikasian adalah sebanyak 7,3 ml/pot yang sebelumnya telah ditentukan dengan kalibrasi. Pengaplikasian sebanyak 7,3 ml/pot yang sebelumnya telah ditentukan dari kalibrasi. Berikut merupakan perhitungan kalibrasi herbisida ekstrak daun mahoni

$$V = \frac{10.000 \times C}{G \times K}$$

$$V = \frac{10.000 \times 0,36 \text{ l/m}}{0,26 \times 19,02}$$

$$V = \frac{3.600}{4,94}$$

$$V = 728,744 \text{ l/ha}$$

$$V = 7,3/1,9 \text{ m}^3$$

## 3.5 Variabel Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi toksisitas, tinggi tanaman (cm), jumlah daun, berat basah dan berat kering.

### 3.5.1 Fitotoksisitas

Fitotoksisitas merupakan parameter uji yang digunakan untuk menentukan gejala-gejala keracunan yang terjadi pada gulma dengan sistem skoring yang

kemudian dihitung intensitasnya menggunakan skor *European Weed Research Council* yang dikembangkan oleh Burril., dkk (1976).

**Tabel 3. 1 Skor Penilaian Fitotoksisitas**

Skor	Presentase Fitotoksisitas (Kerusakan daun) (%)	Deskripsi
0	0	Tidak ada gejala keracunan
1	1-10	Sedikit perubahan warna (distorsi), kerdil
2	11-20	Cukup parah (perubahan warna di Sebagian daun)
3	21-50	Parah dan bertahan lama (perubahan warna hamper seluruh baagian daun)
4	>50	Nekrosis parah/layu/mengkerut.

$$\text{Indeks Fitotoksisitas (\%)} = \sum \left( \frac{n \times v}{N \times Z} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

n = Jumlah daun terserang dengan skala ke-i

V = Nilai skala kerusakan ke-i

N = Jumlah seluruh daun yang diamati

Z = Skala kerusakan tertinggi

Setelah diketahui indeks fitotoksisitasnya kemudian diberi skor sesuai *European Weed Research Council* (EWRC)

**Tabel 3. 2 Skor Fitotoksisitas berdasarkan *European Weed Research Council* (EWRC)**

Skor EWRC	Toleransi Tanaman	Presentase Kerusakan
1	Tidak ada pengaruh	0
2	Keracunan sangat ringan; kerdil, menguning, gejala dapat kembali	1
3	Keracunan ringan; kerdil, menguning, gejala dapat kembali	2

4	Klorosis cukup parah/kerdil; Sebagian gejala dapat Kembali	5
5	Keracunan parah/kerdil; penipisan tegakan	10
6	Keracunan cukup parah (Sebagian daun)	25
7	Keracunan parah (nyaris seluruh bagian daun)	50
8	Keracunan sangat parah (seluruh bagian daun)	75
9	Tanaman Mati	100

### 3.5.2 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman adalah ukuran suatu tanaman yang digunakan sebagai titik referensi ketika menilai dampak suatu lingkungan atau perlakuan. Air atau senyawa lain dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Tinggi tanaman genjer dapat diukur dengan penggaris mulai dari pangkal batang sampai pucuk dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan setiap 7 hari hingga usia 28 hari Berat Basah dan

### 3.5.3 Berat Kering Tanaman

Berat basah tanaman mengacu pada berat tanaman yang masih hidup saat ditimbang sebelum mengalami kekeringan dan kehilangan air. Berat basah gulma genjer diperoleh dari tanaman genjer masih segar. Berat kering gulma dikeringkan terlebih dahulu menggunakan oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 2 hari, dengan tujuan menghilangkan kadar air sepenuhnya (Cahyani., 2019). Setiap perlakuan ditimbang dengan neraca analitik.

### 3.5.4 Jumlah Helai Daun Tanaman

Jumlah helai daun diperoleh dengan cara menghitung jumlah daun genjer yang tumbuh pada setiap perlakuan pada setiap tanaman. Jumlah daun diukur dengan melakukan perhitungan secara manual pada daun yang tumbuh sempurna yaitu terdapat helaian, tangkai, dan pelepah daun. Pemeriksaan dilaksanakan setiap 7 hari hingga usia 28 hari

### **3.6 Analisis Data**

Data yang telah diperoleh dikumpulkan untuk dianalisis dengan menggunakan metode sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang telah diuji. Apabila terdapat pengaruh perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multile Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5% untuk mengetahui perbedaan di antara setiap perlakuan.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Rangkuman Hasil ANOVA semua parameter pengamatan.

Rangkuman hasil ANOVA pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahoni pada berbagai konsentrasi terhadap gulma genjer disajikan pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Hasil ANOVA Aplikasi Herbisida Nabati Ekstrak Daun Mahoni Terhadap Parameter Pengamatan Pada Gulma Genjer.

Variabel Pengamatan	F-Hitung	
	Pestisida Nabati	
Fitotoksisitas	7 HSA	272,06 **
	14 HSA	76,60**
	21 HSA	104,34 **
	28 HSA	70,47**
Jumlah Daun	7 HSA	35,80 **
	14 HSA	52,79 **
	21 HSA	164,26 **
	28 HSA	73,04 **
Tinggi Tanaman	7 HSA	70,64 **
	14 HSA	338,34 **
	21 HSA	428,71 **
	28 HSA	204,65 **
Berat Basah		56,56 **
Berat Kering		119,10 **

Keterangan: \*\* = Berbeda sangat nyata, \* = Berbeda nyata, tn = Berbeda tidak nyata.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang sangat nyata (\*\*) terhadap semua variabel pengamatan, yaitu fitotoksisitas, jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering. Pada setiap waktu pengamatan (7, 14, 21, dan 28 HSA), efek perlakuan terhadap fitotoksisitas terlihat konsisten signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perlakuan tertentu mampu memengaruhi tingkat fitotoksisitas tanaman, baik dalam menurunkan ataupun mempertahankan stabilitas kerusakan akibat herbisida nabati. Demikian pula, jumlah daun menunjukkan perbedaan sangat nyata pada semua pengamatan. Perlakuan tertentu mampu mempertahankan jumlah daun yang lebih

tinggi, sementara perlakuan lainnya menyebabkan penurunan signifikan yang dapat mencerminkan dampaknya terhadap proses pertumbuhan vegetatif.

Tinggi tanaman juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata akibat pengaruh perlakuan. Pada pengamatan awal (7 HSA), perlakuan tertentu seperti P-Aquades dan beberapa perlakuan lainnya memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, yang kemudian terus berlanjut hingga 28 HSA. Selanjutnya, parameter berat basah dan berat kering menunjukkan hasil serupa. Analisis sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan sangat memengaruhi kedua parameter ini, menunjukkan pentingnya intervensi perlakuan yang tepat dalam mendukung produktivitas biomassa tanaman.

Secara keseluruhan, hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa semua variabel pengamatan dipengaruhi oleh perlakuan dengan tingkat signifikansi tinggi. Efek yang signifikan ini menunjukkan bahwa perlakuan berperan penting dalam mendukung atau menghambat berbagai aspek fisiologis tanaman, seperti tingkat kerusakan sel (fitotoksisitas), kapasitas vegetatif (jumlah daun dan tinggi tanaman), serta akumulasi biomassa (berat basah dan kering). Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang pengaruh setiap perlakuan sangat penting untuk memaksimalkan hasil pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

#### 4.1.2 Fitotoksisitas

Tabel 4. 2 Hasil Uji DMRT Fitotoksisitas

Perlakuan	7 HSA		14 HSA		21 HSA		28 HSA	
	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans
P-	1.63	46.08c	1.34	45.25e	0.76	45.59e	0.54	45.47d
P+	1.95	51.54a	2.06	51.14a	2.06	51.39a	2.06	50.92a
P1	2.32	46.22c	1.44	46.14c	0.83	46.50d	0.56	46.62c
P2	2.05	46.43c	1.63	47.91c	0.97	46.70d	0.58	47.10c
P3	2.50	49.63b	1.63	49.39b	1.04	48.35c	0.67	48.77b
P4	1.88	51.14a	1.83	49.51b	1.08	49.07c	0.81	50.22a
P5	2.13	51.32a	1.99	49.51b	1.63	50.63b	1.25	50.50a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi arcsin.

Hasil uji DMRT pada variabel fitotoksisitas menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan pada setiap waktu pengamatan. Pada 7 HSA, perlakuan P+ Ally 20 WG dan P5 menunjukkan nilai transformasi yang hampir sama (51.54 dan 51.32), yang berarti keduanya tidak berbeda nyata. Namun, perlakuan lain seperti P-Aquades (46,08) dan P1 (46,22) memiliki tingkat fitotoksisitas yang lebih rendah, menunjukkan bahwa perlakuan ini lebih efektif dalam meminimalkan kerusakan akibat herbisida nabati. Pada 14 HSA, perbedaan mulai terlihat lebih signifikan, di mana P1 menunjukkan nilai transformasi terendah (45,25), sementara P+ Ally 20 WG dan P5 tetap tinggi. Ini mengindikasikan bahwa perlakuan P1 lebih baik dalam mengurangi fitotoksisitas dibandingkan perlakuan lain pada waktu tersebut.

Pada pengamatan 21 HSA dan 28 HSA, P+ Ally 20 WG dan P5 kembali menunjukkan nilai tertinggi, dengan transformasi 51.39 dan 51,63, yang berarti lebih banyak kerusakan tanaman terjadi dibandingkan dengan perlakuan lain. Sebaliknya, P1 dan P2 menunjukkan tingkat fitotoksisitas yang lebih rendah, masing-masing dengan nilai 46,50 dan 46.70 pada 21 HSA, serta 46,62 dan 47,10 pada 28 HSA. Hasil ini menunjukkan bahwa P1 dan P2 cenderung lebih efektif dalam mengurangi fitotoksisitas tanaman. Pola ini menunjukkan bahwasannya penggunaan herbisida nabati ekstrak daun mahoni dapat membunuh gulma genjer pada perlakuan tertentu.

#### 4.1.3 Jumlah Daun

Tabel 4. 3 Hasil Uji DMRT Jumlah Daun

Perlakuan	7 HSA		14 HSA		21 HSA		28 HSA	
	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans
P- AQUADES	8,75	17,19a	8,75	17,19a	8,75	17,19a	11,75	20,03a
P+ Ally 20 WG	0,75	4,30b	0,25	1,43b	0,00	0,00f	0,00	0,00e
P1	9,50	17,95a	8,75	17,19a	8,75	17,20a	6,50	14,72b
P2	9,50	17,90a	9,00	17,41a	6,25	14,43b	5,00	12,89bc
P3	9,75	18,11a	9,00	17,42a	5,00	12,89c	4,25	11,88c
P4	9,25	17,69a	9,5	17,90a	3,50	10,76d	3,75	11,10c
P5	9,25	17,67a	8,75	17,17a	2,25	8,59e	0,50	2,87d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi arcsin.

Uji DMRT menunjukkan bahwa jumlah daun sangat dipengaruhi oleh perlakuan pada semua waktu pengamatan. Pada 7 HSA, semua perlakuan kecuali P+ Ally 20 WG menunjukkan jumlah daun yang hampir seragam. P3 memiliki nilai transformasi tertinggi (18,11), diikuti oleh P2 (17,90) dan P-Aquades (17,19). Namun, P+ hanya menghasilkan nilai 4,30, yang menunjukkan pengaruh negatif terhadap perkembangan daun. Pada 14 HSA, pola serupa terlihat, dengan P3 tetap unggul, sedangkan P+ terus menunjukkan penurunan hingga nilai transformasi 1,43.

Pada 21 HSA, jumlah daun semakin menurun untuk beberapa perlakuan, terutama P+ yang tidak menghasilkan daun sama sekali dan P5 menunjukkan gejala keracunan cukup parah dengan nilai transformasi 8,59. Sebaliknya, P1 (17,20) dan P-Aquades (17,19) masih menunjukkan nilai tertinggi, menandakan efektivitas kedua perlakuan tersebut dalam mempertahankan jumlah daun. Pada 28 HSA, P-Aquades kembali menunjukkan hasil terbaik dengan nilai transformasi 20,03, sedangkan P3 dan P4 mulai menurun secara signifikan dan P5 menunjukkan keracunan parah dengan nilai 2.87. Perbedaan ini menunjukkan bahwa P3,P4,P5 mampu efektif dalam menghambat pertumbuhan daun.

#### 4.1.4 Tinggi Tanaman

Tabel 4. 4 Hasil Uji DMRT Tinggi Tanaman

Perlakuan	7 HSA		14 HSA		21 HSA		28 HSA	
	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans	Asli	Trans
P- AQUADES	23,13	28,73c	29,53	32,91ab	35,50	36,56a	37,35	37,67a
P+ Ally 20 WG	12,60	20,77d	4,30	11,96e	1,30	6,47d	0,50	2,87d
P1	22,80	28,52c	27,08	31,35c	27,25	31,46bc	14,00	21,97c
P2	25,10	30,06b	27,63	31,71bc	27,10	31,37bc	17,50	24,72b
P3	25,88	30,57ab	27,35	31,53c	26,60	31,05bc	17,33	24,59b
P4	26,73	31,13ab	30,18	36,41a	28,33	32,15b	18,75	25,66b
P5	27,50	31,62a	25,00	30,00d	25,50	30,32c	16,65	24,07bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi arcsin.

Tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan berdasarkan hasil uji DMRT. Pada 7 HSA, P5 memiliki nilai transformasi tertinggi (31,62), diikuti oleh P4 (31,13) dan P3 (30,57), yang menunjukkan bahwa ketiga

perlakuan ini lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. P+ menunjukkan nilai transformasi paling rendah (20,77), menandakan bahwa perlakuan ini memberikan hambatan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Pada 14 HSA, P4 unggul dengan nilai transformasi tertinggi (36,41), sedangkan P+ terus menunjukkan hasil yang buruk dengan nilai 11,96.

Pada pengamatan 21 dan 28 HSA, P- menunjukkan hasil terbaik, dengan nilai transformasi masing-masing 36,56 dan 37,67. Sementara itu, perlakuan lain seperti P4 dan P5 mulai mengalami penurunan nilai transformasi tetapi jika dibandingkan dengan P+ tetap menghasilkan tinggi tanaman paling rendah dengan nilai transformasi 6,47 pada 21 HSA dan 2,87 pada 28 HSA. Hasil ini mengindikasikan bahwa P-AQUADES memiliki peran signifikan dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman secara optimal, terutama pada tahap akhir pengamatan dan perlakuan ekstrak daun mahoni terlihat pada perlakuan P4 dan P5.

#### 4.1.5 Berat Basah

Tabel 4. 5 Hasil Uji DMRT Berat Basah

Perlakuan	Rata-rata	
	Asli	Trans
P- AQUADES	278.18	16.68a
P+ METIL METSULFURON	33.15	5.75c
P1	277.88	16.60a
P2	264.58	16.25a
P3	268.98	16.39a
P4	247.78	15.68a
P5	158.78	12.57b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi arcsin.

Pada variabel berat basah, hasil uji DMRT menunjukkan bahwa P-AQUADES memiliki nilai transformasi tertinggi (16,68), menandakan bahwa perlakuan ini memberikan kontribusi terbesar terhadap berat basah tanaman. Perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata dengan P-, dengan nilai masing-masing 16,60, 16,25, dan 16,39. Ini menunjukkan bahwa perlakuan organik lain juga efektif dalam mendukung akumulasi biomassa basah. Sebaliknya, P+

memiliki nilai transformasi paling rendah (5,75), yang menunjukkan pengaruh negatif terhadap berat basah tanaman. Hasil ini juga mengindikasikan bahwa perlakuan P5 menunjukkan penurunan signifikan dibandingkan perlakuan lain, dengan nilai transformasi 12,57. Hal ini menegaskan bahwa perlakuan ini kurang efektif dalam mendukung akumulasi berat basah tanaman. Secara keseluruhan, P-AQUADES memberikan hasil terbaik, dengan efektivitas yang serupa dengan beberapa perlakuan organik lainnya, menunjukkan potensinya dalam mendukung produktivitas tanaman.

#### 4.1.6 Berat Kering

Tabel 4. 6 Hasil Uji DMRT Berat Kering

Perlakuan	Rata-rata	
	Asli	Trans
P- AQUADES	85.9	9.27a
P+ METIL METSULFURON	10.8275	3.29e
P1	75.05	8.66b
P2	67.45	8.21bc
P3	76.75	8.76ab
P4	61.9	7.86c
P5	40.625	6.34d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing faktor pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf uji 5 %. Trans = data hasil transformasi arcsin.

Berat kering juga menunjukkan pola yang konsisten dengan berat basah, di mana P-AQUADES memberikan hasil terbaik dengan nilai transformasi tertinggi (9,27). Hasil ini diikuti oleh P3 (8,76) dan P1 (8,66), yang tidak berbeda nyata dengan P-AQUADES. Perlakuan P2 dan P4 menunjukkan hasil sedang, masing-masing dengan nilai transformasi 8,21 dan 7,86. Sebaliknya, P+ METIL METSULFURON memiliki nilai terendah (3,29), menunjukkan bahwa perlakuan ini sangat tidak efektif dalam mendukung akumulasi biomassa kering. Perbedaan ini menunjukkan bahwa perlakuan organik, terutama P-AQUADES, paling efektif dalam mendukung pengeringan dan pengendapan biomassa. P5 menunjukkan nilai yang rendah (6,34) dibandingkan perlakuan lain, menunjukkan bahwa efektivitasnya dalam mendukung berat kering tidak sebaik perlakuan lainnya.

Dengan demikian, P-AQUADES tetap menjadi perlakuan paling unggul untuk mendukung produktivitas tanaman, baik dalam bentuk biomassa basah maupun kering.

#### **4.2 Pembahasan**

Herbisida nabati ekstrak daun mahoni menunjukkan pengaruh dengan cara sistemik yaitu kematian gulma secara tidak langsung atau gulma mati secara perlahan. Herbisida ini diserap oleh tanaman dan bergerak melalui sistem vaskuler (seperti *xilem* dan *floem*) untuk menyebar keseluruh tanaman uji. Menurut Bayyinah, L. N., dkk (2024) herbisida sistemik akan mempengaruhi seluruh jaringan tubuh gulma, sehingga dapat mengendalikan tanaman gulma secara efektif, bahkan pada akar atau bagian tanaman yang sulit dijangkau. Cara kerja herbisida nabati ekstrak daun mahoni lebih detailnya disampaikan oleh Darma, P. S. (2024). Herbisida nabati yang berasal dari daun mahoni bekerja dengan cara alami yang mirip dengan mekanisme herbisida lain, ketika herbisida nabati ekstrak daun mahoni diaplikasikan ke tanaman uji, senyawa aktif dalam ekstrak ini akan diserap melalui daun atau permukaan tanaman lainnya.

Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun mahoni memiliki kemampuan untuk menembus lapisan lilin pada permukaan daun. Sehingga bisa masuk ke dalam jaringan tanaman. Ekstrak daun mahoni mengandung senyawa yang dapat mempengaruhi proses metabolisme tanaman yang diserang. Salah satu senyawa utama yang terkandung dalam daun mahoni adalah senyawa saponin dan flavonoid, yang dapat menghambat fotosintesis, mengganggu sintesis protein dan enzim, serta dapat menurunkan daya tahan tanaman. Setelah proses penyerapan herbisida pada tanaman uji (gulma genjer) diserap, herbisida akan bergerak melalui sistem vaskular tanaman, seperti xilem (untuk pergerakan air) dan floem (untuk pergerakan nutrisi). Proses ini memungkinkan herbisida untuk mencapai seluruh bagian tanaman, termasuk akar, batang, dan daun. Gejala kerusakan gulma dapat terlihat seperti daun menguning (klorosis), nekrosis, layu, atau bahkan kematian tanaman. Aplikasi herbisida nabati ekstrak daun mahoni memberikan pengaruh terhadap tanaman uji (gulma genjer), pengaruh pertumbuhan dapat diukur dari

beberapa parameter seperti tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, berat kering dan fitotoksisitas.

#### 4.2.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman akan bertambah tinggi akibat dari sel-selnya yang tumbuh. (Aisyah, S. 2022). Pengukuran tinggi tanaman dapat dilakukan dengan cara mengukur dengan penggaris dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi (Mulyani., dkk 2020). Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa herbisida nabati ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi tinggi yaitu pada P5 (25%) memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pertumbuhan gulma genjer. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin efektif untuk menghambat pertumbuhan tinggi gulma genjer.

Terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman genjer mengalami keracunan senyawa alelopati yang terkandung pada ekstrak daun mahoni (Hambali, S., 2022). Gangguan aktivitas fisiologis pada tanaman terjadi akibat dari senyawa metabolit sekunder seperti tanin yang termasuk senyawa fenolik yang terkandung didalam herbisida nabati ekstrak daun mahoni. Mekanisme penghambatan oleh senyawa tanin yang terkandung dalam herbisida ekstrak daun mahoni adalah dengan penyerapan melalui daun, senyawa tanin dapat masuk kedalam stomata, senyawa tanin bisa masuk dalam bentuk partikel kecil yang menempel pada permukaan daun atau terlarut dalam air dan menembus stomata. Setelah proses penyerapan senyawa tanin akan bergerak melalui sistem vaskular tanaman xilem dan floem. Senyawa tanin yang diserap akan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman dan berinteraksi dengan berbagai komponen sel tanaman dan enzim.

Senyawa tanin dapat menghambat pertumbuhan, mengganggu proses respirasi pada mitokondria serta mengganggu transport ion  $Ca^{+2}$  dan  $PO_4^{3-}$ . Senyawa tanin juga dapat menonaktifkan enzim amilase protease, lipase, urease, dan dapat menghambat aktivitas hormon sitokinin yang berperan dalam memacu pembelahan sel pada bagian meristem pucuk, akibatnya tanaman terganggu dalam pertumbuhan tinggi (Isda, M. N., 2013).

#### 4.2.2 Jumlah Daun

Jumlah daun gulma genjer didapatkan hasil yang signifikan pada setiap perlakuannya. Tahapan pemberian konsentrasi ekstrak daun mahoni memberikan hasil yang efektif untuk menghambat pertumbuhan jumlah helai daun gulma genjer. Pemberian ekstrak daun mahoni pada perlakuan P5 (25%) telah memberikan hasil efektif terhadap pertumbuhan helai daun gulma genjer. Hasil penelitian pada P1-P5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin efektif untuk menghambat penurunan jumlah daun gulma genjer. Selain penurunan jumlah daun ukuran helaian daun tampak semakin sempit bahkan mengalami perubahan warna dan kelayuan pada daun gulma genjer. Menurut Ramadhani, P. (2020) hal tersebut diduga terjadi karena kandungan senyawa alelopati golongan fenolik seperti flavonoid, tanin yang terkandung dalam ekstrak daun mahoni dapat menghambat proses mitosis sel.

Gangguan mitosis oleh senyawa fenol disebabkan karena senyawa fenol tersebut merusak benang-benang spindel pada saat metafase. Jika proses proliferasi sel terhambat maka perbanyakan sel pada organ tumbuh akan terhambat, sehingga pertumbuhan juga akan melambat hingga terhenti. Mekanisme penghambatan oleh senyawa fenol adalah dengan absorpsi pada permukaan daun, senyawa fenol yang teradsorpsi pada permukaan daun dan kemudian masuk ke dalam jaringan daun dan menyebabkan kerusakan pada jaringan daun serta menghambat proses fotosintesis (Anam S., dkk 2023). Senyawa fenol seperti flavonoid dan tanin mempengaruhi beberapa proses penting seperti penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein klorofil dan fitohormon. Terganggunya proses tersebut berdampak pada pembentukan jumlah daun.

#### 4.2.3 Berat Basah

Berdasarkan hasil penelitian terdapat nilai yang signifikan jika dilihat dari perlakuan ekstrak 0% hingga 25%. Pada setiap tahapan pemberian herbisida nabati ekstrak daun mahoni memberikan hasil yang efektif untuk menghambat pertumbuhan berat basah pada gulma genjer. Pemberian herbisida ekstrak daun mahoni terlihat pada konsentrasi 20 % dan konsentrasi 25%, memberikan hasil

efektif terhadap berat basah gulma genjer. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin efektif untuk menghambat berat basah gulma genjer.

Berat basah tanaman merupakan hasil akumulasi biomassa yang dihasilkan melalui fotosintesis, serta kandungan air dalam tanaman (Akram, N.,2019). Berat basah merupakan parameter untuk mengetahui biomassa dari tanaman genjer, biomassa tersebut diartikan sebagai suatu ukuran hasil dari pertumbuhan tanaman yang dihasilkan dari reaksi-reaksi biokimia dengan diawali penyusunan sel-sel yang akan membentuk jaringan kemudian akan membangun organ hingga berakhir dengan terbentuknya suatu tumbuhan (Kurniawan, A. 2019). Berat basah tumbuhan dapat dipengaruhi oleh kandungan air dalam tumbuhan tersebut. Menurut Frastika, D., dkk (2017) menyatakan bahwa penghambatan berat basah gulma terjadi karena terganggunya penyerapan air dan terhambatnya fotosintesis. Mekanisme penghambatan ini terjadi pada membran sel yang mengalami kerusakan struktur membran oleh senyawa saponin yang terkandung dalam herbisida ekstrak daun mahoni. Mekanisme penghambatan saponin terjadi pada penurunan kemampuan menahan air pada akar tanaman, ketika tanaman tidak dapat menyerap air dengan efisien, maka berat basah akan berkurang karena kandungan air didalam jaringan tanaman berkurang.

#### 4.2.4 Berat Kering

Berat kering tanaman merupakan ukuran massa gulma yang diperoleh setelah proses pengeringan. Berat kering sebagai parameter yang dihitung pada saat akhir pengamatan atau saat tanaman sudah dipanen. Menurut Nurhidayati., dkk (2019), berat kering adalah salah satu parameter pengamatan yang menunjukkan kinerja fotosintesis dari tanaman. Berat kering dihasilkan dari fotosintat tanaman yang berupa protein, karbohidrat, dan lipid. Fotosintesis yang terjadi dengan tidak sempurna dapat mengakibatkan terhambatnya penyerapan air dan unsur hara, fotosintesis yang tidak sempurna dapat mengganggu pertumbuhan yang berakibat rendahnya berat kering gulma genjer. Penghambatan berat basah dipengaruhi oleh senyawa fenol yang dapat merusak struktur klorofil, rusaknya klorofil kemudian menyebabkan laju pembentukan makanan pada gulma genjer menurun. Penurunan

tersebut berpengaruh pada hasil fotosintat yang berpengaruh pula pada produksi berat kering dari tanaman (Rana dkk, 2020).

Penurunan berat basah dipengaruhi oleh senyawa saponin dalam herbisida yang diserap oleh daun dan akar gulma genjer. Kemudian ditranslokasikan keseluruh bagian gulma, hal ini menyebabkan kerusakan pada jaringan tanaman, yang mengarah pada kematian sel-sel penting dan penurunan berat kering. Mekanisme penghambatan oleh saponin adalah dengan terganggunya proses metabolisme tanaman, termasuk sintesis karbohidrat dan protein yang penting bagi tumbuhan dan pembentukan biomassa kering.

#### 4.2.5 Fitotoksisitas

Keberhasilan herbisida dalam pengendalian gulma dapat dilihat dari fitotoksisitasnya. Herbisida yang memiliki tingkat fitotoksisitas tinggi terhadap gulma dan dapat lebih efektif dalam mengendalikan gulma tanpa menyebabkan kerusakan serius pada tanaman utama. Keracunan atau toksik yang terjadi dapat ditandai dengan gejala nekrosis pada gulma target (Wati., dkk 2021). Pengamatan fitotoksisitas dilakukan secara visual, yakni dengan memeriksa tanda-tanda kerusakan pada tanaman setelah aplikasi. Tanda-tanda kerusakan dapat berupa perubahan warna daun, pembusukan, kekeringan atau deformasi lainnya. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Manurung, E.I. (2009). Alolopati dalam ekstrak daun mahoni tidak mencapai tingkat fitotoksik bagi tanaman jagung, sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan jagung.

Berdasarkan pengamatan dapat dilihat bahwa pada hari ke 28 hsa (pengamatan terakhir), gulma genjer yang di beri perlakuan herbisida nabati ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 25% tumbuh dengan tidak normal, gulma genjer yang diberi perlakuan herbisida sintetis mati, sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi 0% atau kontrol (aquades) dapat tumbuh segar. Hasil pengaplikasian tersebut menunjukkan bahwa herbisida nabati ekstrak daun mahoni dapat bekerja dengan baik, dibandingkan dengan gulma genjer yang tidak diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun mahoni. Hasil tersebut nyatanya tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan gulma genjer yang diberi perlakuan herbisida sintetis berbahan dasar metil metsulfuron.

Indikasi kesuburan tanaman dilihat pada luasnya penampang daun dan banyaknya daun. Senyawa dalam ekstrak daun mahoni mengandung senyawa seperti tanin, flavonoid dan saponin. Senyawa Flavonoid dapat berperan sebagai inhibitor enzim, seperti enzim yang terlibat dalam sintesis lignin dan komponen dinding sel, sehingga menghambat pertumbuhan struktural pada gulma. Hal ini dapat mengganggu proses fisiologis pada gulma, termasuk penyerapan unsur hara, respirasi dan fotosintesis, hal ini menyebabkan keracunan pada gulma yang ditandai dengan gejala seperti layu, perubahan warna dan pertumbuhan gulma yang dapat terhambat. Senyawa tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat merusak akar dengan cara menghambat pembelahan sel dan pemanjangan akar, serta senyawa tanin dapat membatasi penyerapan ion mineral seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Senyawa alelopati dari tanaman genjer dapat menyebabkan fitotoksisitas pada tanaman lain melalui beberapa mekanisme, seperti menghambat pertumbuhan akar, dan pembentukan daun, serta mengganggu proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Efek-efek ini disebabkan oleh pengaruh senyawa kimia yang dilepaskan oleh tanaman genjer, yang dapat merusak sel tanaman, mengganggu keseimbangan hormon, dan meningkatkan stres oksidatif, yang pada akhirnya mengurangi kemampuan tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan normal (Anam S., dkk 2023)

## **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni L*) pada setiap perlakuan memiliki pengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, fitotoksisitas, berat basah dan berat kering gulma genjer dengan rata rata fitotoksisitas 80%. Perlakuan konsentrasi setiap jenis herbisida nabati menunjukkan hasil berbeda nyata pada perlakuan kontrol berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin efektif ekstrak daun mahoni untuk menghambat pertumbuhan gulma genjer. Perlakuan herbisida ekstrak daun mahoni tidak menunjukkan hasil sebaik perlakuan herbisida sintetis dengan merk dagang Ally 20 WG berbahan aktif Metil Metsulfuron 20% dalam membunuh gulma genjer dengan cepat.

### **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian pengaplikasian di lapang, guna melihat bagaimana pengaruh penggunaan herbisida nabati ekstrak daun mahoni di lingkungan yang heterogen. Pengujian pengaplikasian herbisida nabati ekstrak daun mahoni terhadap gulma air selain genjer

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2022). Efektivitas Dosis Reduktan Herbisida Terhadap Pengendalian Gulma Serta Pengaruhnya Pada Tanaman Padi Varietas Inpari 32.
- Akram, N., Baidhawi, B., & Rosnina, R. (2019). Efektivitas Penggunaan Herbisida Paraquat Dan Atrazin Terhadap Gulma Pada Jarak Tanam Jagung (*Zea Mays L.*) Yang Berbeda. *Jurnal Agrium*, 16(2), 135-143.
- Anam, S., Hartanti, A. S., Chusnah, M., & Puspaningrum, Y. (2023). Uji Kandungan Flavonoid Dan Tanin Pada Ekstrak Daun Dan Kulit Pohon Kayu Mahoni (*Swietenia Mahagoni*). *Buana Sains*, 23(1), 41-44.
- Andi Y S, & Wahyu S. (2008). Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus Merkusii* Jungh. Et De Vriese) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinochloa Colonom L.* Dan *Amaranthus Viridis*. *Jurnal Perenial*, 4(1), 1-5.
- Azhar, H. (2020). *Eksplorasi Material Bunga Mahoni Untuk Lampu Aroma Terapi Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru* (Vol. 2, Nomor 2).
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle Marmelos L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences*, 6(1), 16.
- Bayyinah, L. N., Purwanto, P., Syarifah, R. N. K., & Pratama, R. A. (2024). Respons Fisiologis Tanaman Jagung Manis Terhadap Aplikasi Herbisida Dalam Pengendalian Gulma. *Jurnal Agro Wiralodra*, 7(2), 66-74.
- Dahlianah, I. (2017). Komposisi dan struktur gulma padi di lahan pasang surut desa manggaraya kecamatan tanjung lago kabupaten banyuasin provinsi sumatera selatan. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(2), 58-62.
- Darma, P. S. (2024). *Penggunaan Herbisida Alami Ekstrak Daun Mahoni Dan Ekstrak Daun Ketapang Untuk Menekan Pertumbuhan Gulma Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Kedelai Edamame (*Glycine Max (L.) Merril*)* (Doctoral Dissertation, Upn" Veteran" Yogyakarta).

- Darmanti, S. (2018). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi Volume 3 Nomor 2 Agustus 2018 Review : Interaksi Alelopati Dan Senyawa Alelokimia : Potensinya Sebagai Bioherbisida Review : Interaction Of Allelopathy And Allelochemicals Compound : Its Potential As Bioherbicide.*
- Fitria. (2018). Pengendalian Gulma Dengan Herbisida Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Agroteknologi*, 21(3), 1–4.
- Frastika, D., Pitopang, R., & Suwastika, I. N. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata (L.) Rm King Dan H. Rob*) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Vigna Radiata (L.) R. Wilczek*) Dan Biji Karuilei (*Mimosa Invisa Mart. Ex Colla*). *Natural Science: Journal Of Science And Technology*, 6(3).
- Fredikson, D., Lau, W., & Mirza, A. (2021). Ekstrak Rimpang Alang-Alang (*Imperata Cylindrica L.*) Sebagai Herbisida Nabati Untuk Mengendalikan Gulma Rimpang Alang-Alang (*Imperata Cylindrica L.*) Extact As A Vegetable Herbicide To Control Sugar. *Jurnal Agroteknologi Tropika Lembab*, 4(1), 1–6.
- Hambali, S., Alfiah, L. N., & Muzafri, A. (2022). *Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia Mahagoni (L.) Jacq ) Terhadap Pertumbuhan Gulma Babadotan (Ageratum Conyzoides L).*
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41.
- Hikmah, A., Bilkis, F., & Maelani, D. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babandotan (*Ageratum Conyzoides*) Sebagai Bioherbisida Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*). Dalam *Ekologia* (Vol. 18, Nomor 1).
- Hossen, K., & Kato-Noguchi, H. (2022). Evaluation Of The Allelopathic Activity Of *Albizia Procera (Roxb.) Benth.* As A Potential Source Of Bioherbicide To Control Weeds. *International Journal Of Plant Biology*, 13(4), 523–534. <https://doi.org/10.3390/Ijpb13040042>
- Humairah, A., & Gusti Abdul Rahmat Thamrin Program Studi Kehutanan, Dan. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan Belaran Tapah (*Merremia Peltata*) Identification Secondary Metabolites Compounds Of The

- Belaran Tapah (*Merremia Peltata*). Dalam *Jurnal Sylva Scienteeae* (Vol. 05, Nomor 1).
- Isda, M. N., Fatonah, S., & Fitri, R. (2013). Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum Conyzoides L.*) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Paspalum Conjugatum Berg. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 6(2), 120-125.
- Juraimi, A. S., Begum, M., & Anwar, P. (2005). *Controlling Resistant Limnocharis Flava (L.) Buchenau Biotype Through Herbicide Mixture*. <https://www.researchgate.net/publication/287703324>
- Kurniawan, A., Nurcahyani, E., Biologi Fmipa, J., & Lampung, U. (2019). *Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia mahagoni L) Terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (Cleome Rutidosperma D.C.)*. 10(1), 39–46. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/biosfer/index>
- Manurung, E. I. (2009). *Uji Alelopati Serasah Daun Mahoni (Swietenia Mahogani (L.) Jacq.) Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Dan Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.)* (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).
- Mulyani, L., Khairani, L., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh Penambahan Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Persentase Batang Dan Akar Tanaman Jagung Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 6-8.
- Nurhidayati, T. (2019). *Fisiogenetik, Morfologi Dan Anatomi Tanaman Tembakau (Nicotiana Tabacum) Toleran Cekaman Genangan* (Doctoral Dissertation, Universitas Airlangga).
- Nuri, N., Puspitasari, E., Hidayat, M. A., Ningsih, I. Y., Triatmoko, B., & Dianasari, D. (2020). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Fenol Dan Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan Serta Antilipase Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia*). *Jsfk (Jurnal Sains Farmasi & Klinis)*, 7(2), 143-150.
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*). *Cendekia Eksakta*, 2(1).
- Ramadhani, P. (2020). *Evektivitas Ekstrak Daun Ketapang Dari Berbagai Sumber Dan Konsentrasi Sebagai Herbisida Nabati Terhadap Ara Sungsang (Asystasia Gangetica L.)* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Riau).

- Rana, D. C. E., Rondonuwu, S., & Koneri, R. (2020). Pemberian Ekstrak Daun Kiara Payung (*Filicium Decipiens* (Wight Dan Arn.) Thwaites) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma Babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.). *Jurnal Bios Logos*, 10(2), 41-47.
- 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 Its*, 2(2), E59-E63.
- Rizky Aditiya, D. (2021). Herbisida : Risiko Terhadap Lingkungan Dan Efek Menguntungkan. Dalam *Saintekno* (Vol. 19, Nomor 1). <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/saintekno>
- Safrudin, B., Mursiti, S., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2022). Isolation And Identification Of Flavonoid Compounds From Mahogany Leaves (*Swietenia Mahagoni*) And Their Antioxidant Activity With The Dpph Method. Dalam *Beni Safrudin & Sri Mursiti / Indonesian Journal Of Chemical Science* (Vol. 11, Nomor 2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Saifuddin, A., V. Rahayu, Dan H. Y. Teruna. 2011. Standarisasi Bahan Obat Alam. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suryani, N. C., Permana, D. G. M., & Jambe, A. A. G. N. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(1), 1-10.
- Syahdi, N., Soendjoto, A., & Zaini, M. (2019). Morfologi Daun Spesies Tumbuhan Yang Hidup Di Halaman Fkip, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin Leaf Morphology Of Plant Species Living On The Area Of Fkip, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4, 643–649.
- Tampubolon, K. · F. N. S. · Z. P. · S. T. S. S. · S. K. (2018). Potensi Metabolit Sekunder Gulma Sebagai Pestisida Nabati Di Indonesia. *Jurnal Kultivasi*, 17(3), 683–693.
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).

- Titi Juhaeti. (2013). \* [Responses Of Velvet Leaf {*Limnocharis Flava* (L.) Buchenau.} To Fertilizer Treatments And Its Nutrition Potential For Vegetables Diversification] Titi Juhaeti. Dalam *Berita Biologi* (Vol. 12, Nomor 1).
- Utomo, W., & Guntoro, D. (2023). *Potensi Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes* (Mart.) Solms-Laub.) Sebagai Bioherbisida Untuk Mengendalikan Gulma Pada Padi Sawah Potential Leaf Extract Of Water Hyacinth (*Eichornia Crassipes* (Mart.) Solms-Laub.) As Bioherbicide To Control Weeds In Paddy Field* (Vol. 11, Nomor 1).
- Buah Cabe Jawa (*Piper Retrofractum* Vahl.) Terhadap Tanaman Hidroponik. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal Of Precision Agriculture)*, 5(1), 71-84.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Fitotoksisitas

Pengamatan 7 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	45.91	46.05	46.17	46.17	184.30	46.08
P+ METIL METSULFURON	51.65	51.65	51.37	51.50	206.17	51.54
P1	46.19	46.30	46.19	46.21	184.88	46.22
P2	46.15	46.86	46.06	46.65	185.72	46.43
P3	49.60	49.60	49.97	49.36	198.54	49.63
P4	50.18	51.35	51.65	51.35	204.54	51.14
P5	51.37	51.29	51.41	51.22	205.29	51.32
TOTAL	341.04	343.11	342.82	342.47	1369.44	48.91
RATA-RATA	48.72	49.02	48.97	48.92	195.63	48.91

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FITOTOKSISITAS 7HSA	Between Groups	158.488	6	26.415	272.066	0.000
	Within Groups	2.039	21	0.097		
	Total	160.527	27			

Duncan				
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P- AQUADES	4	46.0750		
P1	4	46.2225		
P2	4	46.4300		
P3	4		49.6325	
P4	4			51.1325
P5	4			51.3225
P+ METIL METSULFURON	4			51.5425
Sig.		0.142	1.000	0.092

Pengamatan 14 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	44.43	45.49	45.49	45.60	181.00	45.25
P+ METIL METSULFURON	50.18	51.35	51.65	51.35	204.54	51.14
P1	46.00	46.40	45.82	46.34	184.56	46.14
P2	46.72	48.16	48.45	48.30	191.63	47.91
P3	49.46	49.45	49.35	49.30	197.56	49.39
P4	49.42	49.53	49.86	49.22	198.03	49.51
P5	49.42	49.53	49.86	49.22	198.03	49.51
TOTAL	335.63	339.90	340.47	339.35	1355.35	338.84
RATA-RATA	47.95	48.56	48.64	48.48	193.62	48.41

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FITOTOKSISITAS 14HSA	Between Groups	104.626	6	17.438	76.609	0.000
	Within Groups	4.780	21	0.228		
	Total	109.406	27			

Duncan <sup>a</sup>						
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P- AQUADES	4	45.2525				
P1	4		46.1400			
P2	4			47.9075		
P3	4				49.3900	
P4	4				49.5075	
P5	4				49.5075	
P+ METIL METSULFURON	4					51.1325
Sig.		1.000	1.000	1.000	0.746	1.000

Pengamatan 21 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	45.47	45.81	45.37	45.73	182.38	45.59
P+ METIL METSULFURON	50.18	51.65	51.94	51.80	205.57	51.39
P1	45.57	46.72	47.01	46.72	186.02	46.50
P2	46.15	46.81	46.96	46.90	186.82	46.70
P3	48.33	48.30	48.37	48.39	193.39	48.35
P4	49.14	49.01	49.20	48.93	196.28	49.07
P5	50.57	50.58	50.62	50.74	202.51	50.63
TOTAL	335.41	338.87	339.48	339.20	1352.97	338.24
RATA-RATA	47.92	48.41	48.50	48.46	193.28	48.32

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FITOTOKSISITAS 21HSA	Between Groups	114.625	6	19.104	104.342	0.000
	Within Groups	3.845	21	0.183		
	Total	118.469	27			

Duncan							
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P- AQUADES	4	45.5950					
P1	4		46.5050				
P2	4		46.7050				
P3	4			48.3475			
P4	4				49.0700		
P5	4					50.6275	
P+ METIL METSULFURON	4						51.3925
Sig.		1.000	0.516	1.000	1.000	1.000	1.000

Pengamatan 28 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	45.53	45.49	45.41	45.44	181.87	45.47
P+ METIL METSULFURON	50.18	51.08	51.16	51.24	203.66	50.92
P1	46.94	47.12	47.21	45.21	186.49	46.62
P2	47.09	47.09	47.10	47.14	188.41	47.10
P3	48.80	48.73	48.70	48.85	195.08	48.77
P4	49.02	50.48	50.77	50.62	200.89	50.22
P5	50.37	50.40	50.66	50.58	202.00	50.50
TOTAL	337.93	340.38	341.00	339.08	1358.40	339.60
RATA-RATA	48.28	48.63	48.71	48.44	194.06	48.51

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FITOTOKSISITAS 28HSA	Between Groups	110.228	6	18.371	70.471	0.000
	Within Groups	5.475	21	0.261		
	Total	115.703	27			

Duncan <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P- AQUADES	4	45.4675			
P1	4		46.6200		
P2	4		47.1050		
P3	4			48.7700	
P4	4				50.2225
P5	4				50.5025
P+ METIL METSULFURON	4				50.9150
Sig.		1.000	0.193	1.000	0.083

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Jumlah Daun

Pengamatan 7 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	16.43	18.43	16.43	17.46	68.75	17.19
P+ METIL METSULFURON	5.74	5.74	5.74	0.00	17.22	4.30
P1	18.43	17.46	18.43	17.46	71.79	17.95
P2	17.46	20.27	16.43	17.46	71.61	17.90
P3	21.13	16.43	18.43	16.43	72.43	18.11
P4	17.46	18.43	16.43	18.43	70.76	17.69
P5	19.37	18.43	16.43	16.43	70.66	17.67
TOTAL	116.02	115.20	108.33	103.67	443.22	15.83
RATA-RATA	16.57	16.46	15.48	14.81	63.32	15.83

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
JUMLAH_DAUN_7HSA	Between Groups	621.762	6	103.627	35.835	0.000
	Within Groups	60.728	21	2.892		
	Total	682.490	27			

JUMLAH_DAUN_7HSA			
Duncan <sup>a</sup>			
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P+ METIL METSULFURON	4	4.3050	
P- AQUADES	4		17.1875
P5	4		17.6650
P4	4		17.6875
P2	4		17.9050
P1	4		17.9450
P3	4		18.1050
Sig.		1.000	0.507

Pengamatan 14 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P-QUADES	16.43	18.43	16.43	17.46	68.75	17.19
P+ METIL METSULFURON	5.74	0.00	0.00	0.00	5.74	1.43
P1	18.43	17.46	16.43	16.43	68.75	17.19
P2	19.37	17.46	15.34	17.46	69.63	17.41
P3	17.46	16.43	19.37	16.43	69.69	17.42
P4	16.43	16.43	19.37	19.37	71.60	17.90
P5	18.43	17.46	17.46	15.34	68.69	17.17
TOTAL	112.30	103.67	104.40	102.49	422.85	15.10
RATA-RATA	16.04	14.81	14.91	14.64	60.41	15.10

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
JUMLAH DAUN 14HSA	Between Groups	873.205	6	145.534	52.797	0.000
	Within Groups	57.886	21	2.756		
	Total	931.091	27			

JUMLAH_DAUN_14HSA			
Duncan			
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P+ METIL METSULFURON	4	1.4350	
P5	4		17.1725
P- AQUADES	4		17.1875
P1	4		17.1875
P2	4		17.4075
P3	4		17.4225
P4	4		17.9000
Sig.		1.000	0.589

Pengamatan 21 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	16.43	18.43	16.43	17.46	68.75	17.19
P+ METIL METSULFURON	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	17.46	16.43	17.46	17.46	68.80	17.20
P2	16.43	14.18	14.18	12.92	57.71	14.43
P3	12.92	11.54	12.92	14.18	51.56	12.89
P4	11.54	9.97	9.97	11.54	43.02	10.76
P5	8.13	9.97	8.13	8.13	34.36	8.59
TOTAL	82.91	80.53	79.09	81.68	324.21	11.58
RATA-RATA	11.84	11.50	11.30	11.67	46.32	11.58

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
JUMLAH DAUN 21HSA	Between Groups	866.392	6	144.399	164.277	0.000
	Within Groups	18.459	21	0.879		
	Total	884.851	27			

JUMLAH_DAUN_21HSA							
Duncan <sup>a</sup>							
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P+ METIL METSULFURON	4	0.0000					
P5	4		8.5900				
P4	4			10.7550			
P3	4				12.8900		
P2	4					14.4275	
P- AQUADES	4						17.1875
P1	4						17.2025
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.982

Pengamatan 28 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	20.27	21.13	20.27	18.43	80.11	20.03
P+ METIL METSULFURON	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	16.43	12.92	15.34	14.18	58.87	14.72
P2	14.18	11.54	12.92	12.92	51.56	12.89
P3	12.92	11.54	11.54	11.54	47.53	11.88
P4	11.54	12.92	9.97	9.97	44.41	11.10
P5	5.74	5.74	0.00	0.00	11.48	2.87
TOTAL	81.07	75.79	70.04	67.05	293.95	10.50
RATA-RATA	11.58	10.83	10.01	9.58	41.99	10.50

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
JUMLAH DAUN_28HSA	Between Groups	1139.881	6	189.980	73.003	0.000
	Within Groups	54.649	21	2.602		
	Total	1194.530	27			

JUMLAH_DAUN_28HSA						
Duncan a						
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P+ METIL METSULFURON	4	0				
P5	4		2.87			
P4	4			11.1		
P3	4			11.885		
P2	4			12.89	12.89	
P1	4				14.7175	
P- AQUADES	4					20.025
Sig.		1	1	0.152	0.124	1

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman

**Pengamatan 7 HSA**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	28.66	30.20	28.79	27.27	114.93	28.73
P+ METIL METSULFURON	21.13	20.27	19.37	22.30	83.07	20.77
P1	28.93	28.45	28.04	28.66	114.08	28.52
P2	30.66	29.33	30.53	29.73	120.25	30.06
P3	30.66	29.33	30.33	31.95	122.27	30.57
P4	31.18	30.98	30.85	31.50	124.51	31.13
P5	32.58	31.95	30.66	31.31	126.49	31.62
TOTAL	203.80	200.52	198.57	202.72	805.61	28.77
RATA-RATA	29.11	28.65	28.37	28.96	115.09	28.77

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TINGGI TANAMAN_7HSA	Between Groups	330.858	6	55.143	70.510	0.000
	Within Groups	16.423	21	0.782		
	Total	347.281	27			

TINGGI_TANAMAN_7HSA					
Duncan <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P+ METIL METSULFURON	4	20.7675			
P1	4		28.5200		
P- AQUADES	4		28.7300		
P2	4			30.0625	
P3	4			30.5675	30.5675
P4	4			31.1275	31.1275
P5	4				31.6250
Sig.		1.000	0.740	0.121	0.124

Pengamatan 14 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	32.58	31.95	33.27	33.83	131.64	32.91
P+ METIL METSULFURON	12.92	11.54	11.54	11.83	47.82	11.96
P1	31.95	31.95	31.50	30.00	125.40	31.35
P2	31.31	30.92	32.20	32.39	126.82	31.71
P3	31.50	31.37	30.66	32.58	126.11	31.53
P4	32.77	32.83	32.58	35.06	133.25	33.31
P5	30.00	30.00	29.33	30.66	119.99	30.00
TOTAL	203.03	200.56	201.09	206.35	811.03	28.97
RATA-RATA	29.00	28.65	28.73	29.48	115.86	28.97

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TINGGI_TANAMAN_14H SA	Between Groups	1378.023	6	229.670	338.771	0.000
	Within Groups	14.237	21	0.678		
	Total	1392.260	27			

TINGGI_TANAMAN_14HSA						
Duncan <sup>a</sup>						
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P+ METIL METSULFURON	4	11.9575				
P5	4		29.9975			
P1	4			31.3500		
P3	4			31.5275		
P2	4			31.7050	31.7050	
P- AQUADES	4				32.9075	32.9075
P4	4					33.3100
Sig.		1.000	1.000	0.572	0.051	0.497

Pengamatan 21 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	35.06	36.27	36.87	38.06	146.26	36.56
P+ METIL METSULFURON	8.13	5.74	5.74	6.29	25.90	6.47
P1	32.14	32.20	31.50	30.00	125.84	31.46
P2	30.66	30.66	32.20	31.95	125.47	31.37
P3	31.50	30.85	30.66	31.18	124.19	31.05
P4	32.77	31.31	31.95	32.58	128.61	32.15
P5	31.95	29.33	30.00	30.00	121.28	30.32
TOTAL	202.21	196.36	198.92	200.05	797.54	28.48
RATA-RATA	28.89	28.05	28.42	28.58	113.93	28.48

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TINGGI TANAMAN_21HSA	Between Groups	2361.080	6	393.513	428.650	0.000
	Within Groups	19.279	21	0.918		
	Total	2380.359	27			

TINGGI_TANAMAN_21HSA					
Duncan <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P+ METIL METSULFURON	4	6.4750			
P5	4		30.3200		
P3	4		31.0475	31.0475	
P2	4		31.3675	31.3675	
P1	4		31.4600	31.4600	
P4	4			32.1525	
P- AQUADES	4				36.5650
Sig.		1.000	0.137	0.149	1.000

Pengamatan 28 HSA

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	38.06	36.75	37.46	38.41	150.68	37.67
P+ METIL METSULFURON	5.74	5.74	0.00	0.00	11.48	2.87
P1	21.97	21.13	21.97	22.79	87.87	21.97
P2	24.35	23.58	25.40	25.55	98.88	24.72
P3	24.50	24.43	23.58	25.84	98.35	24.59
P4	25.99	25.70	25.10	25.84	102.63	25.66
P5	24.35	24.20	24.80	22.95	96.30	24.07
TOTAL	164.96	161.52	158.33	161.38	646.18	23.08
RATA-RATA	23.57	23.07	22.62	23.05	92.31	23.08

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TINGGI TANAMAN_28HSA	Between Groups	2540.604	6	423.434	204.610	0.000
	Within Groups	43.459	21	2.069		
	Total	2584.063	27			

TINGGI TANAMAN 28HSA					
Duncan <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P+ METIL METSULFURON	4	2.8700			
P1	4		21.9650		
P5	4		24.0750	24.0750	
P3	4			24.5875	
P2	4			24.7200	
P4	4			25.6575	
P- AQUADES	4				37.6700
Sig.		1.000	0.051	0.168	1.000

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Berat Basah

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	16.82	17.10	16.60	16.18	66.70	16.68
P+ METIL METSULFURON	5.89	6.02	5.75	5.35	23.01	5.75
P1	15.37	17.64	18.60	14.77	66.38	16.60
P2	15.23	16.16	16.85	16.77	65.01	16.25
P3	15.69	16.47	16.25	17.15	65.57	16.39
P4	17.12	16.97	14.76	13.86	62.71	15.68
P5	13.42	13.20	12.35	11.31	50.29	12.57
TOTAL	99.55	103.55	101.18	95.40	399.68	14.27
RATA-RATA	14.22	14.79	14.45	13.63	57.10	14.27

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BERAT_BASAH	Between Groups	388.133	6	64.689	56.432	0.000
	Within Groups	24.072	21	1.146		
	Total	412.205	27			

BERAT_BASAH				
Duncan <sup>a</sup>				
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P+ METIL METSULFURON	4	5.7525		
P5	4		12.5700	
P4	4			15.6775
P2	4			16.2525
P3	4			16.3900
P1	4			16.5950
P- AQUADES	4			16.6750
Sig.		1.000	1.000	0.250

Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Berat Kering

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P- AQUADES	9.18	9.61	8.99	9.28	37.06	9.27
P+ METIL METSULFURON	3.41	3.12	3.38	3.26	13.15	3.29
P1	8.82	8.74	8.25	8.83	34.64	8.66
P2	8.00	7.98	8.31	8.54	32.84	8.21
P3	8.72	8.43	9.06	8.83	35.03	8.76
P4	8.28	7.87	7.26	8.02	31.43	7.86
P5	7.28	6.48	6.00	5.61	25.37	6.34
TOTAL	53.69	52.23	51.24	52.37	209.53	7.48
RATA-RATA	7.67	7.46	7.32	7.48	29.93	7.48

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BERAT_KERING	Between Groups	102.871	6	17.145	119.285	0.000
	Within Groups	3.018	21	0.144		
	Total	105.889	27			

BERAT_KERING						
Duncan <sup>a</sup>						
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P+ METIL METSULFURON	4	3.2925				
P5	4		6.3425			
P4	4			7.8575		
P2	4			8.2075	8.2075	
P1	4				8.6600	
P3	4				8.7600	8.7600
P- AQUADES	4					9.2650
Sig.		1.000	1.000	0.206	0.063	0.074

**LAMPIRAN DOKUMENTASI**

