

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L .)
SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN
DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

(Skripsi)

Oleh

**MARA TASHELLA
1914161031**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica*

Oleh

MARA TASHELLA

Pengurangan dampak negatif akibat penggunaan herbisida sintetik yang berlebihan dalam pengendalian gulma adalah penggunaan herbisida nabati dari ekstrak daun ketapang. Tanaman ketapang selain sebagai tanaman peneduh kota, juga dapat digunakan sebagai bahan herbisida nabati. Daun ketapang diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, steroid, resin, dan saponin yang diindikasikan dapat digunakan sebagai herbisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun ketapang pada perkecambahan dan kecepatan berkecambah biji gulma *Asystasia gangetica*, dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan dosis ekstrak daun ketapang terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Rumah Plastik, Kelurahan Labuhan Dalam, Tanjung Senang, Bandar Lampung pada bulan November 2022-Januari 2023 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji perkecambahan dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk uji pertumbuhan. Uji perkecambahan terdiri dari 6 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak daun ketapang 1,5%, 3,0%, 4,5%, 6,0%, 7,5%, dan kontrol (aquades). Uji pertumbuhan gulma terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama tingkat konsentrasi 1,5%, 3,0%, 4,5%, 6,0%, 7,5%, serta faktor kedua adalah tingkat dosis ekstrak daun ketapang 0 l/ha sebagai kontrol, 2,5 l/ha dan 5 l/ha. Uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam, jika asumsi terpenuhi, analisis data dilanjutkan dengan sidik ragam dan perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi 6,0% dan 7,5% mampu menurunkan daya perkecambahan dan kecepatan berkecambah biji gulma *A. gangetica*. Aplikasi ekstrak daun ketapang konsentrasi 6,0% dan 7,5% efektif dalam menurunkan panjang akar, bobot kering akar, bobot kering gulma, dan nisbah akar tajuk gulma *A. gangetica*. Aplikasi ekstrak daun ketapang dosis 2,5 l/ha dan 5 l/ha efektif dalam menurunkan tinggi gulma, panjang akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering total gulma, dan nisbah akar tajuk gulma *A. gangetica*. Konsentrasi ekstrak daun ketapang pada

penurunan pertumbuhan gulma *A. gangetica* tidak dipengaruhi oleh dosis kecuali pada pertumbuhan panjang akar.

Kata kunci : Konsentrasi, dosis, daun ketapang, gulma, dan *Asystasia gangetica*

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L .)
SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN
DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

Oleh

MARA TASHELLA

Skripsi

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

pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH EKSTRAK DAUN KETAPANG
(*Terminalia catappa* L .) SEBAGAI HERBISIDA
NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN
DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica***

Nama : **Mara Tashella**

NPM : 1914161031

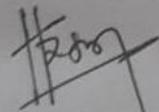
Program Studi : Agronomi

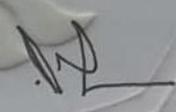
Fakultas : Pertanian



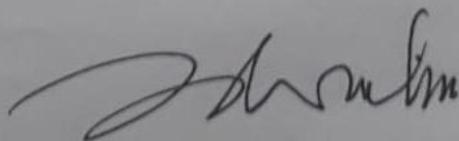
Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua


Ir. Herry Susanto, M.P.
NIP 196301151987031001


Ir. Sugiatno, M.S.
NIP 196002261986031004

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



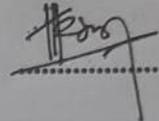
Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

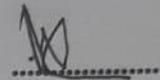
Ketua

: Ir. Herry Susanto, M.P.



Sekretaris

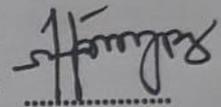
: Ir. Sugiarno, M.S.



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 Agustus 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) sebagai Herbisida Nabati terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Gulma Asystasia gangetica***" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 7 Agustus 2023
Penulis



Mara Tashella
NPM 1914161031

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalianda, Lampung Selatan pada Tanggal 28 Juni 2001. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara pasangan Bapak Drs. Hi. Mat Saleh dan Ibu Hj. Laily Umar S.Pd. Penulis mengawali pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak (TK) Negeri Pembina Kalianda pada Tahun 2006. Kemudian menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 5 Kalianda, Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan dan lulus pada Tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kalianda, Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan yang selesai pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kalianda, Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan yang selesai pada tahun 2019.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif sebagai anggota dana dan usaha pada Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) periode 2021/2022. Selain berorganisasi penulis juga menjadi asisten dosen mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman semester ganjil 2022/2023 dan Teknologi Pengendalian Gulma semester genap 2022/2023.

Sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ketapang, Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan pada Bulan Januari-February 2022. Penulis selanjutnya melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) sebagai bentuk peningkatan kemampuan sebagai mahasiswa pertanian di Kantor Direksi PT Perkebunan Nusantara VII pada Bulan Juni-Juli 2022.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan penuh syukur dan bangga aku persembahkan
karyaku ini kepada*

Ibu dan Bapak

Untuk ibu dan bapak tercinta sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih, kupersembahkan karya kecil ini Kepada Ibu Hj. Laily Umar, S.Pd dan Bapak Drs. H. Mat Saleh yang telah memberikan begitu banyak kasih sayang, dukungan dan cinta kasih yang tak bisa ku hitung dan ku balas hanya dengan selembar kertas bertuliskan kata kata cinta dalam lembar persembahan. Semoga ini adalah langkah awal untuk membahagiakan Ibu dan Bapak. Terimakasih sudah selalu sehat dan mengantarkan ku untuk menempuh pendidikan ke jenjang sarjana, doaku untuk Ibu dan Bapak adalah semoga kalian berdua bisa selalu menemani langkah kecilku untuk menuju kesuksesan.

Abang dan Kakak Ku tercinta

Kiay Ahmad Syaifful Wafa, S.Ip, Kakak Iqbal Rabani, S.STP, Gusti Sonia Malinda, S.Kep, Pujian Susanti Rizkasari, S.STP.,M.A.P terimakasih sudah selalu mendukung adik kecil kalian ini dalam menempuh pendidikan, terimakasih sudah selalu mendengarkan cerita adik keecilmu ini.

Ponakanku Tersayang

Keponakanku yang teramat lucu dan pintar, terimakasih sudah menjadi penyemangat Binda dalam menempuh pendidikan. Untuk Muhammad Ihsan Ar-Rasyid dan Bayezid Ar-Raihan Makky, Binda berharap kalian bisa melebihi Binda ya, raih cita cita kalian semua, ambil semua kesempatan untuk mencari ilmu. Binda paham bahwa berjuang dalam mencari ilmu itu tidak mudah namun

ingat “Berjuang itu capek, namun kesuksesan butuh perjuangan” semangat, Binda tunggu kalian pamer kesuksesan.

Kepada semua orang yang pernah menjadi bagian dari perjalanan hidupku, dan kepada orang-orang yang selalu menanyakan “kapan wisuda?”

Serta

*Almamater Tercinta
Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung*

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L) sebagai Herbisida Nabati terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica*”**. Selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku ketua jurusan Agronomi dan Hortikultura
3. Bapak Ir. Herry Susanto, M.P., selaku pembimbing utama sekaligus dosen pembimbing akademik, atas segala saran, motivasi, masukan, dan bimbingannya dari awal memulai perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Ir. Sugiatno, M.S, selaku pembimbing kedua atas bimbingan, kepedulian, arahan, saran, motivasi, dan ilmu yang diberikan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P., selaku penguji atas pengarahan, nasihat, ilmu, bimbingan, dukungan dan saran selama di bangku perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan, Alamanda, Hulayta, Citra, Putri, Dinasqi, Adis, Ersan, Ibrohim, Ahmad, Thaher, Unggul, Jimmy yang telah bersama-sama berjuang selama penelitian.
7. Wisma Adistira, Dea Tri Wiliyanti, Athmarratu Wintani Putri, Zuisda Febriani, Putu Eka Suyanti selaku teman baik semasa perkuliahan. Terimakasih telah membuat kehidupan perkuliahan terasa begitu cepat dan penuh kebahagiaan .

seluruh dukungan dan dorongan yang telah diberikan akan selalu penulis kenang.

8. Ratna Oktaviani dan Nevi Sucia Yunika, terimakasih telah menjadi sahabat dan pendengar yang siap mendengarkan segala keluh kesah tanpa menghakimi, serta selalu meberikan saran atau masukan dan motivasi yang membangun untuk segala permasalahan yang penulis hadapi.
9. Keluarga besar Agronomi dan Hortikultura 2019 serta senior-seniorku yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

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

Bandar Lampung, 7 Agustus 2023

Penulis

Mara Tashella

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

I. PENDAHULUAN

| | |
|------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Landasan Teori | 4 |
| 1.5 Kerangka Pemikiran | 6 |
| 1.6 Hipotesis..... | 7 |

II. TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|---|----|
| 2.1 Herbisida Nabati..... | 8 |
| 2.2 Ketapang | 9 |
| 2.3 Manfaat Daun Ketapang | 11 |
| 2.4 Kandungan Senyawa Kimia Daun Ketapang | 11 |
| 2.5 Gulma | 13 |
| 2.6 <i>Asystasia gangetica</i> | 13 |

III. BAHAN DAN METODE

| | |
|--|----|
| 3.1 Waktu dan Tempat | 16 |
| 3.2 Bahan dan Alat | 16 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 16 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian | 20 |
| 3.4.1 Prosedur Pembuatan Ekstrak Daun Ketapang | 20 |
| 3.4.2 Persiapan Media dan Penanaman Gulma | 20 |
| 3.4.3 Aplikasi..... | 21 |
| 3.4.3.1 Aplikasi di Laboratorium Gulma..... | 21 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4.3.2 Aplikasi di Rumah Plastik | 21 |
| 3.4.4 Pemeliharaan Gulma..... | 22 |
| 3.5 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman | 22 |
| 3.5.1 Uji Perkecambahan Gulma di Laboratorium Gulma..... | 22 |
| 3.5.2 Uji Pertumbuhan Gulma di Rumah Plastik | 23 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil | |
| 4.1.1 Perkecambahan Gulma <i>A. gangetica</i> | 24 |
| 4.1.1.1 Presentase perkecambahan gulma | 24 |
| 4.1.1.2 Kecepatan Perkecambahan gulma <i>A. gangetica</i> | 27 |
| 4.1.2 Pertumbuhan Gulma <i>A. gangetica</i> | 28 |
| 4.1.2.1 Persentase keracunan secara visual pada gulma <i>A. gangetica</i> | 29 |
| 4.1.2.2 Tinggi Gulma <i>A. gangetica</i> | 32 |
| 4.1.2.3 Panjang Akar | 33 |
| 4.1.2.4 Bobot Kering Akar, Bobot Kering Tajuk, dan Bobot Kering Gulma..... | 35 |
| 4.1.2.5 Nisbah akar tajuk gulma | 37 |
| 4.2 Pembahasan | 38 |
| | |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 43 |
| 5.2 Saran..... | 43 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| LAMPIRAN | 50 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Hal |
|---|------------|
| 1. Perlakuan ekstrak daun ketapang pada uji perkecambahan di laboratorium | 16 |
| 2. Perlakuan ekstrak daun ketapang pada uji pasca tumbuh di rumah plastik | 17 |
| 3. Rekapitulasi hasil analisis ragam respon perkecambahan <i>A. gangetica</i> terhadap aplikasi ekstrak daun Ketapang | 24 |
| 4. Pengaruh estrak daun ketapang terhadap Daya Berkecambah biji gulma <i>A. gangetica</i> | 25 |
| 5. Pengaruh estrak daun ketapang terhadap Kecepatan Perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> | 28 |
| 6. Rekapitulasi hasil analisis ragam respon pertumbuhan <i>A. gangetica</i> terhadap aplikasi ekstrak daun Ketapang | 29 |
| 7. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap tinggi gulma <i>A. gangetica</i> 1 dan 2 MSA | 32 |
| 8. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap tinggi gulma <i>A. gangetica</i> 3 dan 4 MSA | 33 |
| 9. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap Panjang akar <i>A. gangetica</i> | 34 |
| 10. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap Bobot Kering Akar <i>A. gangetica</i> | 36 |
| 11. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap Bobot Kering Tajuk <i>A. gangetica</i> | 36 |
| 12. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap Bobot Kering <i>A. gangetica</i> | 37 |
| 13. Pengaruh ekstrak daun ketapang terhadap Nisbah Akar Tajuk gulma <i>A. gangetica</i> | 38 |

| | |
|--|----|
| 14. Presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak daun ketapang | 51 |
| 15. Hasil uji Bartlett presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak daun ketapang | 51 |
| 16. Analisis ragam presentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia</i> <i>gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak daun ketapang | 52 |
| 17. Presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak daun ketapang | 52 |
| 18. Hasil uji Bartlett presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak daun ketapang | 53 |
| 19. Analisis ragam presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak daun ketapang | 53 |
| 20. Presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA ekstrak daun ketapang | 54 |
| 21. Hasil uji Bartlett presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA ekstrak daun ketapang | 54 |
| 22. Analisis ragam presentase perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA ekstrak daun ketapang | 55 |
| 23. Kecepatan perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 55 |
| 24. Hasil uji Bartlett kecepatan perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 56 |
| 25. Analisis ragam kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia</i> <i>gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 56 |
| 26. Pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 1 MSA..... | 57 |
| 27. Hasil uji Bartlett pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 1 MSA ekstrak daun ketapang | 57 |
| 28. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 1 MSA terhadap aplikasi ekstrak daun ketapang | 58 |
| 29. . Pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA..... | 58 |
| 30. Hasil uji Bartlett pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA ekstrak daun ketapang..... | 59 |

| | |
|---|----|
| 31. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 2 MSA terhadap aplikasi ekstrak daun ketapang | 59 |
| 32. Pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA..... | 60 |
| 33. Hasil uji Bartlett pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA ekstrak daun ketapang..... | 60 |
| 34. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 3 MSA terhadap aplikasi ekstrak daun ketapang | 61 |
| 35. Pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 4 MSA..... | 61 |
| 36. Hasil uji Bartlett pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 4 MSA ekstrak daun ketapang..... | 62 |
| 37. Analisis ragam pertumbuhan tinggi gulma <i>A. gangetica</i> pada 4 MSA terhadap aplikasi ekstrak daun ketapang | 62 |
| 38. Panjang akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 63 |
| 39. Hasil uji Bartlett panjang akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 63 |
| 40. Analisis ragam panjang akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 64 |
| 41. Berat Kering akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 64 |
| 42. Transformasi (Sqrt) Berat Kering akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 65 |
| 43. Hasil uji Bartlett Transformasi (Sqrt) berat kering akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 65 |
| 44. Analisis ragam panjang akar gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 66 |
| 45. Berat Kering Tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 66 |
| 46. Hasil uji Bartlett Berat Kering Tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 67 |
| 47. Analisis ragam Berat kering tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 67 |

| | |
|---|----|
| 48. Berat Kering Total gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 68 |
| 49. Hasil uji Bartlett Berat Kering Total gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 68 |
| 50. Analisis ragam Berat kering total gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 70 |
| 51. Nisbah Akar Tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 70 |
| 52. Hasil uji Bartlett nisbah akar tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 71 |
| 53. Analisis ragam nisbah akar tajuk gulma <i>A. gangetica</i> pada pengaplikasian ekstrak daun ketapang | 71 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Hal |
|--|------------|
| 1. Tanaman Ketapang..... | 10 |
| 2. Gulma <i>A. gangetica</i> | 14 |
| 3. Tata Letak Percobaan Uji Pertumbuhan Gulma <i>A. gangetica</i> di Laboratorium Gulma..... | 16 |
| 4. Tata letak percobaan uji pasca tumbuh gulma <i>A. gangetica</i> di rumah plastic | 18 |
| 5. Sketsa pelaksanaan aplikasi herbisida nabati pada uji pertumbuhan di Rumah pelastik..... | 21 |
| 6. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak daun daun ketapang pada perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> 1 MSA | 26 |
| 7. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak daun daun ketapang pada perkecambahan biji gulma <i>A. gangetica</i> 3 MSA | 27 |
| 8. Hubungan antara waktu perkecambahan dan jumlah biji berkecambah gulma <i>A. gangetica</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak daun ketapang | 27 |
| 9. Keracunan gulma <i>A. gangetica</i> secara visual pada pengamatan 4 MSA dosis 2,5 l/ha..... | 30 |
| 10. Keracunan gulma <i>A. gangetica</i> secara visual pada pengamatan 4 MSA dosis 5 l/ha..... | 31 |
| 11. Tingkat keracunan gulma beberapa dosis dengan konsentrasi yang diamati secara visual pada 1 hingga 4 MSA | 32 |
| 12. Pengaruh ekstrak daun daun ketapang pada tingkat dosis terhadap panjang akar gulma <i>A. gangetica</i> | 33 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan herbisida untuk pengendalian gulma pada tanaman perkebunan maupun tanaman semusim sangat penting karena mencegah terjadinya penurunan produksi sebagai akibat dari persaingan antara tanaman budidaya dengan gulma terhadap sarana tumbuh (unsur hara, air, cahaya) dan juga adanya kehilangan hasil tidak langsung seperti menurunnya kemampuan dan efektivitas pemupukan, sulitnya penanganan hama/penyakit dan pekerjaan-pekerjaan lain. Herbisida nabati merupakan alternatif yang dirasa karena herbisida nabati terbuat dari bahan-bahan alami yang didapat dari alam contohnya tumbuhan. Herbisida nabati merupakan bahan yang mudah dan cepat terurai menjadi bahan yang tidak memiliki dampak buruk bagi lingkungan serta residunya mudah hilang sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan biodiversitas organisme. Herbisida nabati dapat dibuat dengan tumbuhan yang memiliki kandungan alelokimia. Alelokimia yang diduga dapat menjadi racun bagi gulma diantaranya senyawa tanin, fenol, steroid, resin, dan saponin.

Pada saat ini alternatif pengendalian gulma yang berwawasan lingkungan sedang marak dilakukan, pengendalian tersebut dapat dilakukan dengan mencari senyawa golongan fenol dari tumbuhan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati. Penggunaan herbisida nabati ini tidak secara langsung menimbulkan efek terhadap tanaman budidaya dan mempunyai peluang kecil untuk menyebabkan pencemaran (Rahayu, 2003). Oleh karena itu, teknik pengendalian gulma yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan upaya pemanfaatan alelokimia yang

dihasilkan tumbuhan yang berpotensi sebagai herbisida nabati (Yulifrianti dkk., 2015).

Indonesia sebagai Negara beriklim tropis memiliki keanekaragaman flora. Meskipun demikian, sumberdaya alam ini belum sepenuhnya dikelola dan dimanfaatkan untuk menunjang kemajuan bangsa. Salah satu tanaman yang potensial untuk dikembangkan pemanfaatannya adalah ketapang (*Daun ketapang*). Ketapang merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh di tanah yang kurang nutrisi dan hampir terpencair di seluruh kawasan Indonesia sehingga sangat mudah untuk dibudidayakan. Tanaman ketapang menggugurkan daunnya setiap hari dan paling banyak berjatuhan pada musim kering/kemarau, sehingga mengakibatkan adanya sampah. Selain sebagai sampah ketapang diketahui memiliki alelokimia yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, steroid, resin dan saponin (Rajesh dkk., 2006). Selain itu, kehadiran flavonoid, terpenoid, steroid, kuinon, tannin, dan saponin pada ekstrak daun ketapang dapat diindikasikan untuk menjadi herbisida nabati karena menurut Wahid dan Lasmini (2008) senyawa fenol, asam fenolik, kumarin dan flavonoid dari ekstrak tajuk sembung rambat dan ekstrak daun tembelean dapat memberikan efek efikasi dan bobot basah pada teki (*Cyperus rotundus*).

Penurunan hasil pertanian seringkali disebabkan oleh pengaruh dari berbagai jenis gulma baik dari gulma rumput, gulma berdaun lebar, maupun teki-teki. Salah satu jenis gulma yang didapati cukup mengganggu untuk lahan yang telah dibuka adalah *Asystasia gangetica* yang biasa disebut ara sungsang atau rumput Israel. Gulma ini merupakan gulma yang banyak tumbuh di lahan perkebunan karena sangat mudah tumbuh pada lahan yang dinaungi dan tidak mendapat cahaya matahari langsung. Menurut Fauzi, dkk., (2006) gulma yang umum ditemukan dan dominan pada perkebunan perenial, khususnya perkebunan kelapa sawit adalah gulma *A. gangetica* yang merupakan gulma dikotil. *A. gangetica* di Indonesia tersebar di Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah, serta Kalimantan (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984). Gulma *A. gangetica* mudah ditemukan di sekitar tepi jalan, tepi sungai dan perkebunan (Priwiratama, 2011). Gulma *A. gangetica* pada

kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan atau buruk memiliki toleransi yang tinggi. Pengendalian gulma *A. gangetica* tidak akan mati hanya dengan disemprot sekali menggunakan herbisida. Penyemprotan perlu dilakukan berulang-ulang sampai gulma tersebut hilang. Gulma *A. gangetica* pada tempat yang ternaungi akan tumbuh dengan membentuk organ-organ vegetatif yang lebih banyak, sedangkan pada tempat tidak ternaungi atau terbuka *A. gangetica* akan lebih banyak memproduksi bunga dan biji (Othman dan Musa, 1992).

Keberhasilan pengendalian gulma dengan herbisida nabati sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi dan dosis ekstrak yang digunakan. Ismail (2011) menyebutkan bahwa terlalu tinggi atau terlalu rendah konsentrasi ekstrak yang diberikan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun Ketapang yang diuji cobakan pada gulma *A. gangetica*.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak daun ketapang pada perkecambahan dan kecepatan berkecambah biji gulma *A. gangetica*?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun ketapang yang dapat menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica*?
3. Berapakah dosis ekstrak daun ketapang yang dapat menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica*?
4. Apakah ada interaksi antara konsentrasi dan dosis ekstrak daun ketapang yang diaplikasikan terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun ketapang terhadap perkecambahan dan kecepatan berkecambah biji gulma *A. gangetica*.
2. Mengetahui berapakah konsentrasi ekstrak daun ketapang yang efektif menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica*.
3. Mengetahui berapakah dosis ekstrak daun ketapang yang efektif menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica*.
4. Mengetahui interaksi antara konsentrasi dan dosis ekstrak daun ketapang yang diaplikasikan terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica*

1.4 Landasan Teori

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki manusia karena mengganggu tanaman budidaya. Menurut Pujisiswanto dkk., (2022) keberadaan gulma pada tanaman budidaya dapat menyebabkan kompetisi berupa air, unsur hara, sinar matahari dan ruang tumbuh. Gulma yang tumbuh pada lahan budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi, karena gulma merugikan maka perlu dilakukan pengendalian. Beberapa metode pengendalian gulma antara lain secara preventif, mekanis, kultur teknis, biologis, kimiawi menggunakan herbisida, dan terpadu. Namun pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian yang paling menguntungkan ditinjau dari segi tenaga kerja dan waktu (Barus, 2003).

Herbisida nabati merupakan senyawa yang berasal dari organisme hidup yang dapat mengendalikan gulma (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Metode pemanfaatan alelopati sebagai pengendalian gulma relatif aman dan efektif karena produk yang digunakan merupakan produk alami yang dapat dengan mudah terurai (Kruse dkk., 2000). Senjaya dan Surakusumah (2007) menyatakan bahwa herbisida nabati merupakan bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan gulma dan sifatnya aman karena mudah terdegradasi dalam tanah

sehingga tidak meninggalkan residu. Ekstraksi tanaman yang mengandung senyawa alelopati merupakan salah satu pengendalian yang masih jarang didengar dan diaplikasikan langsung pada gulma. Alternatif untuk pengendalian gulma dapat memanfaatkan alelokimia sebagai herbisida nabati (Junaedi dkk., 2006). Menurut Harahap dan Aswandi (2006) herbisida nabati yang mudah terurai, relatif aman dan efektif digunakan sebagai pengendalian gulma dengan metode pemanfaatan alelokimia. Senyawa alelokimia meskipun dalam jangka waktu yang lama masih dapat digunakan dengan cara disimpan dalam wadah penyimpanan seperti botol media tanam.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Al Muzafri dkk., (2021) bahwa ekstrak daun mahoni (*Swietenia magahoni* L) sebagai herbisida nabati yang digunakan untuk mengendalikan gulma babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) pada konsentrasi 60% dengan dosis 10ml/polybag mampu menghambat pertumbuhan tinggi gulma, jumlah daun dan bobot basah gulma babandotan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mahoni mengandung alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Senyawa alelopati seperti fenol, asam fenolik, kumarin dan flavonoid dari ekstrak tajuk sembung rambat dan ekstrak daun tembelekan dapat memberikan efek efikasi dan bobot basah pada teki (*Cyperus rotundus*). Daun ketapang dimanfaatkan sebagai herbisida nabati sudah terbukti dalam beberapa penelitian, diantaranya yaitu penelitian dari Berlina, (2021) yang terbukti efektif menghambat gulma kalamanta (*Leersia hexandra* L.) pada konsentrasi 50% -75% dengan dosis 5 ml/polybag. Penelitian lainnya yaitu dari Ayu dkk., (2016) dengan memanfaatkan ekstrak metanol daun ketapang terhadap perkecambahan biji gulma putri malu (*Mimosa pudica* L.) terbukti efektif menghambat gulma putri malu pada konsentrasi 50% -75% dengan dosis 3ml/polybag.

Ketapang (*Daun ketapang*) sering disebut dengan kenari tropis diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid atau steroid, resin, dan saponin. Ketapang kerap dijadikan pohon pelindung karena daunnya yang berbentuk seperti payung (Tjitrosoepomo, 2002). Senyawa alelokimia memiliki

fungsi bagi tumbuhan sebagai zat racun untuk melawan serangga atau hewan pemakan tanaman dan sebagai faktor pengatur tumbuh. Untuk menarik alelokimia dari ekstrak daun ketapang dilakukan ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol (Handayani dan Priyanto, 2017).

1.5 Kerangka Pemikiran

Pengendalian gulma dapat dilakukan yaitu secara manual, kultur teknis, kimiawi, pengendalian mekanis dan menggunakan bahan-bahan alami atau biasa disebut dengan herbisida nabati. Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida nabati dinilai ramah lingkungan. Herbisida nabati yaitu senyawa yang berasal dari organisme hidup yang dapat mengendalikan gulma. Senyawa yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan gulma yaitu alelokimia.

Masyarakat hanya mengenal tanaman ketapang sebagai tanaman peneduh kota, dan belum banyak dimanfaatkan sehingga nilai ekonomisnya masih rendah. Daun ketapang diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, steroid, resin, dan saponin yang diindikasikan mampu digunakan sebagai herbisida nabati. Dalam penelitian digunakan ketapang terutama organ daunnya sebagai ekstrak terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica*. Penggunaan daun ketapang dalam skala besar tidak akan menimbulkan persaingan dengan pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat.

Keberadaan gulma pada areal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Kerugian yang ditimbulkan gulma adalah penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara, tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun. Gulma *A. gangetica* merupakan gulma golongan daun lebar, disebagian negara gulma ini dijadikan sebagai tanaman hias serta dapat menjadi pakan ternak. Gulma *A. gangetica* termasuk gulma yang sulit dikendalikan karena memiliki perkembangbiakkan vegetatif maupun generatif. Telah banyak penelitian yang

mengendalikan gulma ini menggunakan herbisida nabati. Gulma ini banyak ditemukan pada lahan perkebunan kelapa sawit dan biasanya menjadi gulma dominan pada areal tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh herbisida alami ekstrak daun ketapang terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *A. gangetica*

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan landasan teori yang telah dijelaskan, maka hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

1. Ekstrak daun Ketapang dapat menghambat perkecambahan dan kecepatan berkecambah biji gulma *A. gangetica*
2. Konsentrasi ekstrak daun ketapang yang efektif menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica* adalah pada konsentrasi 7,5%
3. Dosis ekstrak daun ketapang yang efektif menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica* adalah pada dosis 5 l/ha
4. Terdapat interaksi antara konsentrasi dan dosis ekstrak daun ketapang terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica*

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Herbisida Nabati

Herbisida adalah zat kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma. Herbisida alami adalah herbisida yang berasal dari bahan alami. Bahan alami tersebut, dapat berupa ekstrak dari tumbuhan, jasad renik dan bahan lainnya. Herbisida alami yang berasal dari tumbuhan disebut herbisida nabati (Djojsumarto, 2008). Rahayu (2003) menyatakan bahwa pada saat ini pengendalian gulma berwawasan lingkungan sedang banyak dilakukan. Herbisida nabati adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup, yang mampu mengendalikan gulma (Senjaya dan Surakusumah, 2007). Alelokimia yang terdapat pada tumbuhan dapat digunakan sebagai herbisida nabati. Alelokimia dapat menekan perkecambahan biji gulma. Mekanisme kerja herbisida nabati pada tumbuhan yaitu dengan cara menekan atau membunuh gulma tertentu saja dan tidak mempengaruhi tanaman budidaya di sekitar gulma. Herbisida nabati masuk melalui stomata pada epidermis daun, kemudian menyebar ke seluruh jaringan tumbuhan melalui pembuluh (Fatonah dkk., 2013).

Alelokimia merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, alga, bakteri dan jamur yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan sistem biologi. Pada tumbuhan senyawa alelokimia dapat ditemukan di seluruh bagian tanaman, tetapi tempat penyimpanan terbesar senyawa ini biasanya berada di akar dan daun. Senyawa alelokimia dilepaskan ke lingkungan dengan beberapa cara, yaitu melalui penguapan, pencucian, dikeluarkan melalui akar, dan dekomposisi residu tanaman dalam tanah. Metabolit tersebut dapat berupa fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan

cyanogenik glikosida, yang pada umumnya bersifat hidrofilik. Selain alelopati, terdapat juga hubungan antar tumbuhan yang disebut persaingan atau kompetisi. Perbedaan alelopati dan kompetisi, yaitu pada alelopati terdapat senyawa kimia yang dikeluarkan ke lingkungan, sedangkan pada kompetisi terjadi pengambilan dan pengurangan beberapa sarana tumbuh (air, hara, cahaya) dari lingkungan (Junaedi dkk., 2006).

2.2 Tumbuhan Ketapang

Menurut (Widianti dan Nina, 2008) menyatakan bahwa klasifikasi tanaman ketapang tersusun dalam sistematika sebagai berikut:

| | |
|------------|--------------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Subkingdom | : <i>Magnoliophyta</i> |
| Class | : <i>Magnoliopsida</i> |
| Subclass | : <i>Rosidae</i> |
| Ordo | : <i>Myrtales</i> |
| Family | : <i>Combretaceae</i> |
| Genus | : <i>Terminalia</i> |
| Spesies | : <i>Terminalia catappa L.</i> |

Ketapang merupakan tanaman yang multiguna. Kayunya dapat digunakan sebagai konstruksi rumah, bahan obat, dan bahkan sekarang banyak sekali ditanam dipinggir jalan maupun dipinggir-pinggir pantai. Saat ini ketapang sangat banyak dijumpai tumbuh pada daerah tropis hingga ketinggian 800 m dpl. Pohon ketapang banyak dijumpai di Asia tenggara, dibawa dari asia tenggara dan menyebar ke berbagai belahan dunia lainnya termasuk India, Polinesia, Madagaskar, Pakistan, Afrika Barat, Afrika Timur, Amerika Selatan, Dan Amerika Tengah (Nurdian dkk., 2014)

Nama ketapang Pada setiap daerah memiliki nama yang berbeda-beda, antara lain: katafa (Nias), kris (Papua Barat), hatapang (Batak), sarisalo, sarisa, sirisal (Maluku), katapieng (Minangkabau), ngusu, tiliso, tiliho (Maluku Utara), talisei,

tarisei, salrise (Sulawesi Utara), ketapas (Timor), lahapang (simeulue) (Hidayat dan Napitupulu, 2015).

Tumbuhan ketapang. memiliki batang bertajuk rindang dengan cabang-cabang yang tumbuh mendatar dan bertingkat-tingkat. Daun tersebar, sebagian besar berjejalan di ujung ranting dan bertangkai pendek. Helaian daun bulat telur terbalik, dengan panjang 8-38 cm dan lebar 5-19 cm, dengan ujung lebar dan pangkal yang menyempit, helaian di pangkal bentuk jantung, dibagian sisi bawah pangkal daun terdapat kelenjar di kiri-kanan ibu tulang daun, permukaan atas licin dan bagian bawah berambut halus, berwarna kemerahan jika akan rontok. Bunga berukuran kecil, terkumpul dalam bulir dekat ujung ranting, panjang 4-8. Buah berbentuk bulat telur gepeng, bersegi atau bersayap sempit (Gambar 1).



Gambar 1. Tanaman Ketapang

Pohon ketapang memiliki tinggi mencapai 40 m dengan batangnya berwarna abu-abu sampai abu-abu kecoklatan. Batangnya memiliki lima lobed dan memiliki bau tidak sedap. Daun memiliki ujung yang berbentuk bulat tumpul, mengkilap, kasar, dan berwarna hijau tua yang kemudian akan berubah menjadi kuning dan merah ketika akan gugur, daun ketapang yang gugur mempunyai aktivasi anti bakteri (Alfaida, 2013).

2.3 Manfaat Daun Ketapang

Menurut Pauly (2001), daun ketapang yang dijadikan ekstrak memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan sebagai obat luar, ekstrak daun ketapang berguna untuk megobati: sakit pinggang, kesleo, kudis, gatal-gatal, kulit yang terkelupas dan

luka bernanah. Ekstrak daun ketapang berguna mengobati gangguan pada saluran pencernaan, gangguan pernapasan, menurunkan tekanan darah tinggi, dan insomnia, selain itu ekstrak daun ketapang digunakan dalam bidang kosmetik karena memiliki aktivitas anti sinar uv dan antioksidan.

Wahjuningrum dkk., (2008) menyatakan bahwa ekstrak daun ketapang mampu mencegah dan mengobati ikan patin (*Pangasionadon hypophthalmus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sumino dkk., (2013) menyatakan bahwa, ekstrak daun ketapang mampu mengobati infeksi *A. Salmonicida* pada ikan patin. Penelitian Harianto (2010), menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang memiliki efektivitas menghambat pertumbuhan *Candida albican* konsentrasi setara ketokonazol 2%.

Daun ketapang tidak hanya bermanfaat pada kesehatan melainkan digunakan sebagai anti jamur dan anti bakteri baik secara *invivo* maupun *invitro*. Daun ketapang ini dapat bermanfaat karena mengandung senyawa-senyawa kimia di dalamnya.

2.4 Kandungan Senyawa Kimia Daun Ketapang

Ketapang memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, triterpernoid atau steroid, resin dan saponin (Nurhidayat dan Triana, 2016). Ketapang kerap dijadikan sebagai pohon pelindung karena daunnya berbentuk melebar.

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid di dalam tubuh berfungsi sebagai antioksidan (Redha, 2010). Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan hijau, pada akar, daun, kulit kayu, benang sari, bunga, buah dan biji buah. Sedangkan pada hewan hanya dijumpai pada kelenjar bau berang-berang, "sekresi lebah" (Wahyuni dkk., 2005). Flavonoid juga memiliki peranan terhadap proses penghambatan pertumbuhan, yaitu berperan sebagai penghambat kuat terhadap IAA oksidase (Purwani dan Riskitavani, 2013).

b. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan, yang bisa dijumpai pada bagian tumbuhan seperti daun, ranting, biji, dan kulit batang. Alkaloid mempunyai efek dalam bidang kesehatan yaitu berupa pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lain-lain lain (Alio dkk., 2013). Alkaloid memiliki fungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau herbivora (hama dan penyakit), pengatur tumbuh atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Alkaloid umumnya merupakan senyawa padat, berbentuk kristal, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit (Suripto dkk., 2015).

c. Tanin

Tanin terdapat di dalam tumbuhan berpembuluh, angiospermae, dan khususnya dalam jaringan kayu. Secara kimia tannin dibagi menjadi dua jenis utama yaitu tannin terkondensasi dan tannin yang terhidrolisis. Tannin juga dapat digunakan sebagai antibakteri karena mempunyai gugus fenol. Sehingga tannin mempunyai sifat seperti alkohol yaitu bersifat antiseptik yang dapat digunakan sebagai komponen antimikroba. tanin memiliki kemampuan menghambat enzim *reverse transkriptase* dan DNA *topoisomerase* sehingga menginaktivasi fungsi materi genetik (Nurhidayat dan Triana, 2016) . Tannin juga dapat menonaktifkan enzim amylase, proteinase, lipase, urease, dan dapat menghambat aktivitas hormon giberelin.

d. Steroid

Senyawa steroid memiliki fungsi sebagai pertahanan terhadap serangga pengganggu dan faktor pengganggu tumbuhan. Dalam bidang farmakologi, senyawa triterpenoid atau steroid berperan sebagai antitumor, antiinflamasi dan anti mikrobial.

e. Saponin

Tumbuhan ketapang telah lama dikenal mengandung saponin dengan kadar tinggi (Nurhidayat dan Triana, 2016). Saponin diduga dapat menghambat pertumbuhan tinggi gulma, karena senyawa tersebut dapat bercampur dengan etanol. Senyawa

tersebut dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida.

2.5 Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang merugikan kepentingan manusia dari aspek ekonomi, kesehatan, estetika dan sebagainya sehingga perlu dikendalikan (Pujiswanto dkk., 2022). Gulma dapat mengakibatkan kompetisi air, unsur hara, sinar matahari, dan ruang tumbuh yang dapat merugikan tanaman budidaya (Pranasari, 2012). Gulma akan selalu berada di lahan budidaya dan akan selalu mengganggu tanaman budidaya jika tidak dilakukan pengendalian. Salah satu cara gulma mengganggu tanaman budidaya yaitu terjadi kompetisi faktor tumbuh berupa unsur hara. Kompetisi terjadi apabila persediaan hara yang dipersaingkan berada di bawah kebutuhan masing masing tanaman. Besar kecilnya kompetisi gulma tergantung pada jenis gulma, lama kompetisi, cara bercocok tanam dan kultur teknik lainnya (Moenandir, 1993).

2.6 *Asystasia gangetica*

Menurut (Karyati dan Adhi, 2018), gulma *A. gangetica* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

| | |
|--------------|---|
| Kingdom | : Plantae |
| Sub kingdom | : Tracheobionta |
| Super divisi | : Spermatophyta |
| Divisi | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Sub Kelas | : Asteridae |
| Ordo | : Scrophulariales |
| Famili | : Acanthaceae |
| Genus | : <i>Asystasia</i> |
| Spesies | : <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson |

A. gangetica pertumbuhannya merambat bercabang, batangnya panjang hingga 2 meter dan berbentuk segi empat. Bentuk daun saling berlawanan dan tidak memiliki stipula. Tangkai daunnya memiliki diameter 0,56 cm dengan daun berbentuk bundar telur (ovotus) yang memiliki panjang 4-9 cm dan lebar 2,5 cm. Pangkal daun segitiga dan berbentuk jantung saat daun masih kecil. Ujung daun berbentuk meruncing dan memiliki permukaan daun yang berbulu pendek serta lembut. *A. gangetica* memiliki 4-6 urat daun disetiap sisi pelepah. Bentuk bunga majemuk dan berderet mengarah pada satu sisi deret bunga yang menjulang hingga 25 cm. memiliki tangkai bunga yang panjangnya mencapai 3 mm dan kelopaknya sepanjang 4-10 mm. Warna bunga biasanya putih atau putih dengan bintik-bintik keunguan (Grubben dan Denton, 2004) (Gambar 2).



Gambar 2. Gulma *Asystasia gangetica*

A. gangetica berasal dari daratan tropis Afrika, Arabia dan Asia. *A. gangetica* dapat ditemukan di tepi sungai, pinggir jalan, didaerah yang lembab, dan dapat tumbuh mencapai ketinggian 2.500 m dpl. Tumbuhan ini tidak dapat bertahan hidup dengan musim kemarau 4 bulan atau lebih (Grubben dan Denton, 2004). Menurut CRC (2003) *A. gangetica* adalah gulma yang tumbuh pada daerah tropis dan subtropis. Gulma *A. gangetica* berdampak negatif karena dapat menurunkan keanekaragaman hayati dengan pergantian vegetasi yang menurunkan ruang tumbuh tumbuhan. Maka, *A. gangetica* termasuk gulma yang harus diwaspadai. *A. gangetica* merupakan gulma yang dapat dijumpai di perkebunan kelapa sawit, karet, pekarangan rumah, lahan-lahan pertanian dan termasuk kedalam jenis gulma invasif yang harus dikendalikan (Asbur dan Purwaningrum, 2018).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Rumah Plastik, Labuhan Dalam, Tanjung Senang, Bandar Lampung pada bulan November 2022-Januari 2023.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji gulma *A. gangetica*, daun ketapang segar, aquades, kertas merang, spons, media tanam tanah dan pupuk kandang. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan petri, *knapsack sprayer*, botol plastik ukuran 1000 ml, blender, gelas ukur, timbangan, penggaris, kertas saring, polybag, oven, bak tanam.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari 2 set penelitian yaitu uji perkecambahan pada cawan petri dan uji pertumbuhan pada polybag. Uji perkecambahan menggunakan 25 biji gulma/cawan petri. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan masing masing konsentrasi yaitu kontrol (aquades), ekstrak daun ketapang 1,5%, 3,0%, 4,5% , 6,0% dan 7,5% (Tabel 1) dan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan (Gambar 3). Uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam, jika asumsi terpenuhi dilanjutkan analisis data dengan sidik ragam dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk menguji perbedaan nilai tengah.

Tabel 1. Perlakuan ekstrak daun ketapang pada uji perkecambahan di laboratorium

| Perlakuan | Konsentrasi (%) |
|-----------------------|-----------------|
| Kontrol | 0 |
| Ekstrak daun ketapang | 1,5 |
| Ekstrak daun ketapang | 3,0 |
| Ekstrak daun ketapang | 4,5 |
| Ekstrak daun ketapang | 6,0 |
| Ekstrak daun ketapang | 7,5 |

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| A4 | A4 | A1 | A5 | A2 |
| A5 | A0 | A2 | A0 | A3 |
| A0 | A3 | A3 | A1 | A1 |
| A4 | A3 | A0 | A2 | A5 |
| A5 | A1 | A1 | A2 | A4 |
| A4 | A2 | A3 | A5 | A0 |

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

Keterangan :

A₀ = Kontrol

A₁ = Ekstrak daun ketapang 1,5%

A₂ = Ekstrak daun ketapang 3,0%

A₃ = Ekstrak daun ketapang 4,5%

A₄ = Ekstrak daun ketapang 6,0%

A₅ = Ekstrak daun ketapang 7,5%

Pada percobaan di polybag di rumah plastik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi (A₁) 1,5%, (A₂) 3,0%, (A₃) 4,5%, (A₄) 6,0%, (A₅) 7,5%. Faktor kedua dosis dengan (B₀) 0 l/ha, (B₁) 2,5 l/ha, (B₂) 5 l/ha (Tabel 2). Setiap perlakuan di polybag masing-masing ditanam satu bibit dan diulang 3 kali sehingga diperoleh 45 satuan percobaan (Gambar 4). Uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam, jika asumsi analisis data terpenuhi dilanjutkan dengan sidik ragam dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk menguji perbedaan nilai tengah.

Tabel 2. Perlakuan Ekstrak Daun Ketapang pada uji pasca tumbuh di rumah plastik

| No | Konsentrasi Ekstrak Daun Ketapang (%) | Dosis (l/ha) |
|-----|---------------------------------------|--------------|
| 1. | 1,5 | 0 |
| 2. | 1,5 | 2,5 |
| 3. | 1,5 | 5 |
| 4. | 3,0 | 0 |
| 5. | 3,0 | 2,5 |
| 6. | 3,0 | 5 |
| 7. | 4,5 | 0 |
| 8. | 4,5 | 2,5 |
| 9. | 4,5 | 5 |
| 10. | 6,0 | 0 |
| 11. | 6,0 | 2,5 |
| 12. | 6,0 | 5 |
| 13. | 7,5 | 0 |
| 14. | 7,5 | 2,5 |
| 15. | 7,5 | 5 |

| I | II | III |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A ₁ B ₀ | A ₃ B ₁ | A ₅ B ₂ |
| A ₄ B ₁ | A ₄ B ₀ | A ₄ B ₁ |
| A ₁ B ₂ | A ₁ B ₂ | A ₃ B ₁ |
| A ₂ B ₀ | A ₂ B ₁ | A ₂ B ₂ |
| A ₅ B ₂ | A ₅ B ₂ | A ₁ B ₁ |
| A ₃ B ₀ | A ₁ B ₀ | A ₄ B ₀ |
| A ₃ B ₁ | A ₄ B ₁ | A ₄ B ₂ |
| A ₃ B ₂ | A ₃ B ₀ | A ₂ B ₁ |
| A ₄ B ₀ | A ₄ B ₂ | A ₃ B ₂ |
| A ₄ B ₂ | A ₁ B ₁ | A ₅ B ₀ |
| A ₁ B ₁ | A ₅ B ₀ | A ₃ B ₀ |
| A ₅ B ₀ | A ₂ B ₂ | A ₁ B ₂ |
| A ₅ B ₁ | A ₅ B ₁ | A ₁ B ₀ |
| A ₂ B ₂ | A ₃ B ₂ | A ₂ B ₀ |
| A ₂ B ₁ | A ₂ B ₀ | A ₅ B ₁ |

Gambar 4. Tata letak percobaan uji pasca tumbuh gulma *A. gangetica* di rumah plastik

Keterangan :

I, II, III = Ulangan

A₁ = Ekstrak daun ketapang 1,5%

A₂ = Ekstrak daun ketapang 3,0%

A₃ = Ekstrak daun ketapang 4,5%

A₄ = Ekstrak daun ketapang 6,0%

A₅ = Ekstrak daun ketapang 7,5%

B₀ = Dosis 0 l/ha (Kontrol)

B₁ = Dosis 2,5 l/ha

B₂ = Dosis 5 l/ha

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Prosedur Pembuatan Ekstrak Daun Ketapang

Daun ketapang diperoleh dari lingkungan sekitar Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung. Daun yang akan digunakan ialah daun yang segar sebanyak 1000 gram dan diambil dari satu pohon ketapang, daun yang diambil adalah daun yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, daun kemudian dicuci dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 48 Jam dengan suhu 80° C (Pujiswanto dkk., 2022). Daun yang sudah kering kemudian dipotong kecil kecil dan kemudian dihancurkan tanpa air hingga halus menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk kering daun ketapang atau disebut dengan simplisia.

Simplisia daun ketapang lalu dimasukkan ke dalam botol dan direndam atau dicampurkan ke dalam larutan Aquades selama 72 jam sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 1,5% (15 g/1000 ml); 3,0% (30g/1000 ml) ; 4,5% (45g/1000 ml) ; 6,0%(60g/1000ml) ; dan 7,5%(75g/1000ml), pada temperatur kamar di dalam botol yang tertutup untuk mempersiapkan larutan stok yang juga berfungsi untuk mengeluarkan senyawa kimia aktif dari daun ketapang (Pujiswanto dkk., 2022). Setelah *dimaserasi* atau direndam selanjutnya simplisia tersebut disaring dengan corong *Buchner* yang dialasi dengan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak daun ketapang tanpa adanya endapan.

3.4.2 Persiapan Media dan Penanaman Gulma

Penanaman biji gulma dilakukan di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Plastik. Penanaman di Laboratorium Gulma menggunakan cawan petri yang didalamnya diberi spons dan kertas merang sebagai media tanaman, penanaman dilakukan dengan cara biji gulma ditanam dengan jumlah biji gulma *A. gangetica* yang digunakan adalah sebanyak 25 biji/cawan petri. Media tanam yang digunakan untuk penanaman di Rumah Plastik adalah media tanaman tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Biji gulma *A. gangetica* disemai terlebih dahulu dalam 4 nampan dengan masing masing nampan disemai 50 biji gulma.

Setelah disemai selama 1 minggu, gulma yang pertumbuhannya relatif seragam dipilih dan dipindahkan pada polybag dengan masing-masing polybag terdiri dari 1 gulma. Setelah itu dilakukan penyiraman pada media dengan air sampai mencapai kapasitas lapang.

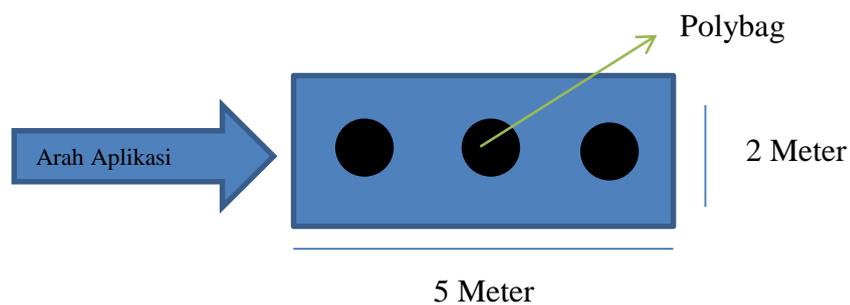
3.4.3 Aplikasi

3.4.3.1 Aplikasi di Laboratorium Gulma

Uji Perkecambahan dilakukan pada saat pratumbuh gulma *A. gangetica*. Kemudian diaplikasikan ekstrak daun ketapang ke dalam cawan petri yang sudah terdapat spons dan kertas merang sebagai media tanamnya yang sudah diberi 25 biji gulma *A. gangetica* dengan dosis 10 ml/cawan petri di Laboratorium Ilmu Gulma. Aplikasi dilakukan satu kali selama pengujian dan dilakukan pengamatan setiap hari sampai 14 hari.

3.4.3.2 Aplikasi di Rumah Plastik

Uji pasca tumbuh gulma *A. gangetica* dilakukan di rumah Plastik. Pengaplikasian ekstrak ketapang dilakukan pada saat 1 minggu setelah gulma pindah tanam atau setelah gulma tumbuh normal menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*) dengan nozel merah yang sebelumnya dilakukan kalibrasi dengan luas 2 m x 5 m untuk mengetahui volume semprot yang dibutuhkan dan memastikan alat baik digunakan (Gambar 5). Kalibrasi dilakukan dengan cara memasukan satu liter air kedalam tangki kemudian dilakukan aplikasi, setelah aplikasi dilakukan perhitungan dengan cara mengurangi air yang dimasukan kedalam tangki sebelum aplikasi dengan air yang tersisa didalam tangki setelah aplikasi. Setelah kalibrasi dilakukan didapatkan volume semprot yaitu 300 l/ha. Aplikasi ekstrak daun ketapang dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu dimulai dari dosis terendah sampai dosis tertinggi. Aplikasi dilakukan satu kali selama pengujian dan kemudian dilakukan pengamatan setiap satu minggu sekali sampai dengan minggu ke empat setelah aplikasi.



Gambar 5. Sketsa pelaksanaan aplikasi herbisida nabati pada uji pertumbuhan di Rumah Plastik

3.4.4 Pemeliharaan Gulma

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

3.5 Pengamatan Pertumbuhan Gulma

3.5.1 Uji Perkecambahan Gulma di Laboratorium Gulma

1. Persen Perkecambahan

Pengamatan persen perkecambahan diamati setiap minggu sampai dengan 3 MSA pada setiap perlakuan dengan cara menghitung menggunakan rumus sebagai berikut (Setiyowati dkk., 2007).

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

2. Kecepatan berkecambah benih

Kecepatan berkecambah benih dihitung dimulai dari hari ke 1 sampai 21 hari setelah tanam.

Rumus yang digunakan sebagai berikut (Sutopo, 2002) :

$$KP = \sum_{t-1}^n \frac{\Delta KN}{T}$$

$$\Delta KN = KN_{(t)} - KN_{(t-1)}$$

Keterangan:

KP = Kecepatan perkecambahan

ΔKN = Selisih % kecambah normal per hari

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

3.5. 2 Uji Pertumbuhan Gulma di Rumah Plastik

1. Tingkat keracunan gulma akibat aplikasi ekstrak daun ketapang dilihat secara visual dengan menggunakan metode *skoring* yang disesuaikan dengan aturan dari Komisi Pestisida (2011) dalam metode standar pengujian efikasi sebagai berikut

0 = tidak ada keracunan 0-5 bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal.

1 = Keracunan ringan > 5-20% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan tidak normal.

2 = Keracunan sedang > 20-50% bentuk dan atau warna daun atau pertumbuhan tidak normal

3 = Keracunan berat > 50-75% bentuk dan atau warna daun atau pertumbuhan tidak normal

4 = Keracunan sangat berat > 75% bentuk dan atau warna daun atau pertumbuhan tidak normal sampai mati.

Pengamatan dilakukan pada 1- 4 MSA.

2. Tinggi tajuk (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh atau pucuknya setiap 1 MSA-4 MSA.
3. Panjang akar (cm), diukur dari pangkal batang yang tumbuh sampai akar terpanjang pada 4 MSA.
4. Bobot kering akar (g), bobot kering tajuk (g), dan bobot kering total gulma (g) diukur setelah dioven pada suhu 80°C sampai beratnya konstan pada 4 MSA.
5. Nisbah akar tajuk dihitung dengan membagi bobot kering akar dengan bobot kering bagian atas gulma (tajuk) pada masing-masing perlakuan pada 4 MSA.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak daun ketapang pada konsentrasi 6,0-7,5% menurunkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah gulma *A. gangetica* sampai 0,00%.
2. Ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi 6,0% menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica* pada panjang akar, bobot kering akar, bobot kering total, dan nisbah akar tajuk.
3. Dosis ekstrak daun ketapang 2,5 l/ha menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica* pada tinggi gulma, panjang akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering total, dan nisbah akar tajuk.
4. Konsentrasi dan dosis ekstrak daun ketapang tidak saling berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma *A. gangetica* kecuali pada panjang akar.

5.2 Saran

Ekstrak daun ketapang pada konsentrasi 6,0% dengan dosis 5 l/ha mampu menekan pertumbuhan gulma *A. gangetica*, tetapi dari segi efikasi belum maksimal, sehingga masih perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan jenis gulma dari golongan lain serta penambahan *adjuvant* dalam pengaplikasian ekstrak daun ketapang untuk mendapatkan komposisi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma *A. gangetica*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, R.A., Soekarno, B.P.W. dan Achmad. 2015. Isolasi dan identifikasi cendawan yang berasosiasi dengan penyakit mati pucuk pada bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12(3) : 153-163.
- Aisyah. 2012. *Mengenal Gejala Penyakit Layu pada Tanaman dan Cara Menanganinya*. Widyaiswara PPPPTK Pertanian. Cianjur. 119 Hal
- Alio, La., R, Aksara, dan Weny J.A. Musa. 2013. Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*Mangifera indica* L)". *Jurnal Entropi* . 7(1) : 122-124
- Alfaida., Suleman, S.M., dan Hja. Nurdin, M. 2013. Jenis-jenis Tumbuhan Pantai Di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Saku. *Jurnal e-Jipbiol*. 1(1):66-72
- Al Muzafri., Hambali, S.,Alfiat, L.N.2021. Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jac) Terhadap Pertumbuhan Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L). *Jurnal Sungkai*. 10(1) :1-8
- Asbur, Y. dan Purwaningrum, Y. 2018. Decomposition and Realse Rate of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson Litter Nutrient Using Litterbag Method. *International Journal of Engineering & Technology*. 7(35) : 116-119.
- Ayu, M. Linda, R.dan Turnip, M. 2016. Potensi Alelopati Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Perkecambahan Biji Gulma Putri Malu (*Mimosa pudica* L.). *Jurnal Protobiont*. 7(3):73-76
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma Di Perkebunan*. Kaninus. Yogyakarta. 103 Hal.
- Berlina, L. 2021. Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap Gulma Kalamenta (*Leersia hexandra* L.). *Jurnal Tadris Biologi*. 5(2):51-57

- [CRC] Cooperative Research Centre for Australian Weed Management. 2003. Weed management guide: *Asystasia gangetica* ssp. 528 Hal. [Internet]
- Darmanti, S. 2018. Interaksi Alelopati dan Senyawa Alelokimia : Potensinya Sebagai Bioherbisida. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(2) : 181-187.
- Darmawan, A. R. 2015. Pengaruh Macam Dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Adas. *Jurnal Ziraah*. 40 (3): 175-183
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 344 hal.
- Doflamingo, A. 2013. *Fungsi Air bagi Tanaman*. Perduli Pertanian Indonesia. Jakarta. 107 Hal
- Fatonah, S.D. Asih, D. Mulyanti., dan D, Iriani. 2013. Penentuan Waktu Pembukaan Stomata Pada Gulma *Melastomata Malabathricum* L. Di Perkebunan Gambir Kampa. *Jurnal Biospecies*, 6 (2) : 76 -83
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, I. dan R, Hartono. 2006. *Kelapa Sawit Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 168 hal.
- Fitter, A. H. dan Hay, R.K.M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 421 hal.
- Grubben, G. J. H. dan O. A. Denton, (Editor). 2004. *Plant Resources of Tropical Africa (PROTA)*. Backhuys Publishers. Wageningen. Netherland. 334 hal.
- Hambali, D., E, Purba dan E.H, Kardhinata. 2015. *Dose Response* Biotip Rumput Belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) Resisten-Paraquat terhadap Parakuat, Diuron, dan Ametrin. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(2) : 574-580.
- Handayani, S.W dan H. B, Priyanto. 2017. Potensi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) dan Daun Zodia (*Euodia suaveolens*) sebagai Insektisida Nabati. *Media Litbangkes*. 27(1):49-56.
- Harahap, R. dan Aswandi. 2006. *Pengembangan dan Konservasi Tusam (Pinus merkusii Junget de Vriese)*. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor : 286 hal
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB. Bandung. 354 hal.
- Harianto, G.R. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Ketokonazol 2% Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro Pada *Kandidiasis vulvovaginalis*. *Jurnal Pythopathology*. 92 (4): 338-345

- Hidayat dan A Napitupulu. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Agriflo. Jakarta. 108 hal
- Hidayati, N. 2012. Study Potensi Biofingisida Ekstrak Daun Ketapang Terhadap Pertumbuhan jamur *Phytophthora capsici* pada Cabe Rawit. *Proposal Tugas Akhir* : ITS Surabaya
- Ismaini, L. 2015. Pengaruh Alelopati Tumbuhan Invasif (*Clidemia hirta*) terhadap Germinasi Biji Tumbuhan Asli. (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(4) : 834-837.
- Ismail, B.S., Siddique, dan Mohammed A, B. 2011. The Inhibitory Effect of Grasshopper's *Cyperus* (*Cyperus iria* L.) on Seeding Growth Of *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Sains Malaysiana*. 44(2):269-274
- Junaedi, A. M.A, Chozin, dan Kim, K.O. 2006. Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. *Jurnal Hayati*, 13 (2) : 23-22
- Khotib, M. 2002. *Potensi Alelokimia Daun Jati untuk Mengendalikan Echinochloa crusgalli*. Program Studi Kimia Institut Pertanian Bogor. Bogor. 243 Hal.
- Karyati dan Adhi, M.A. 2018. *Jenis Jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. Mulawarman University Press. Samarinda. 122 Hal.
- Kruse, M. M. Stranberg, dan B. Sanberg. 2000. *Efek Ekologis Tanaman Alelopati. Ulasan Kementrian Lingkungan Hidup dan Energi Res*. Lembaga. 65 hal.
- Moenandir, J. 1993. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma Jilid 10*. Rajawali Press. Jakarta. 181 hal
- Nurdian, N., A Linggawati, dan Muhdarina. 2014. Karbonisasi Limbah Daun Ketapang Untuk Biosorpsi Cr (Vi) Dalam Air". *Ind.Che.Acta*, 5 (1) : 45-52
- Nurhidayat, N dan Triana, E. 2016. "Uji Ekstrak Air Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Sebagai Pembersih Alami Dengan Metode Clean In Place (Cip)". *Prosiding Seminar Nasional II*, 223-241
- Othman, S. dan M,K Musa. 1992. The ecology of *A.intrusa* BI. In : Proc. *Persidangan Ekologi Malaysia*. 4 (1) : 91-96.
- Pauly, G. 2001. *Cosmetic, Dermatological and Pharmaceutical Use of an Extract of Terminalia catappa*. United States Patent Application. 315 hal
- Pranasari. 2012. *Pengendalian Gulma dengan Pengaturan Jarak Tanam dan Cara Penyiangan pada Tanaman Kedelai*. Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Ujung Pandang. 85-90

- Priwiratama, H. 2011. *Informasi Pengganggu Tanaman Asystasia gangetica (L.) subsp. Micrantha (Nees)*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 6(1):1-2.
- Pujisiswanto, H. H, Susanto. N, Sriyani., A.A, Putri. dan F.D Anggraini. 2022. Pengaruh Alelokimia Ekstrak Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) dan Umbi Gadung (*Discorea hirsuta* Denns.) Terhadap Perkecambahan Gulma *Asystasia gangetica*. *Jurnal Agrotropika*. 21(2):124-130
- Purwani, K.I dan D,V Riskitavani. 2013 . Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*)”. *jurnal sains dan seni pomits*, 2 (2) : 62-68
- Rahayu, E.S. 2003. *Peranan Penelitian Alelopati dalam Pelaksanaan Low External Input dan Sustainable Agriculture (LEISA)*. IPB. Bogor. 125 hal
- Rahayu, M. dan M. H. Siagian. 2003. Pemanfaatan Gulma sebagai Bahan Obat Tradisional oleh Masyarakat Wana Sulawesi Tengah. *Prosiding Konferensi XII Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (Weed Science Society of Indonesia)*. HIGI. 173-179.
- Rajesh B.R., V, P Potty and S.G Sreelekshmy. 2006. “Study of Total phenol, Flavonoids, Tannin contents and phytochemical screening of various crude extracts of Terminalia catappa leaf, stem bark and fruit”. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)* , 2 (7) : 123-132
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalm Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9 (2) : 56-63.
- Rice, E.L. 1984. *Allelopathy*. Academic Press, Inc. London. 422 Hal.
- Sinaga, M. S. 2008. *Jamur Merang dan Budidaya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 86 hal.
- Senjaya dan Surakusumah. 2007. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial*. 4 (1) : 33-27
- Setiani, D., E.D Hastuti., dan S, Darmanti. 2019. Efek Alelokimia Ekstrak Daun Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Kandungan Pigmen Fotosintetik dan Pertumbuhan Gulma Rumput Belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaertn). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(1) : 1-7.
- Setiyowati, H., M. Surahman, dan S. Wiyono. 2007. Pengaruh seed coating dengan fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Buletin Agronomi*. 35(3) : 176-182.

- Solichatun. 2000. Alelopati Ekstrak Kacag Hijau (*Vigna radiate* (L.) Wilczek) terhadap Perkecambahan Kedelai (*Glycine max* Merr.). *Jurnal BioSmart*, 2(2) : 31-36.
- Sulistyaningsih E.,B, Kurniasih dan E, Kurniasih. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Ilmu Pertanian*, 12(1) : 65-76.
- Sumino., Supriyadi, A., dan Wardiyanto. 2013. Efektivitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) untuk pengobatan infeksi *Aeromonas salmonicida* pada ikan patin (*Pangasionodon hypophthalmus*). *Jurnal Sain Veteriner* 31(1): 79-88.
- Suripto., I, S Rohyani., dan E,Aryanti. 2015. Kandungan fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok”. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1 (2) : 89-94
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih edisi revisi*. PT. Raja Grafindo Persada. Malang. 237 Hal
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H. Utomo, dan Wiroatmodjo. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta. 210 hal
- Tjitrosoepomo, G. 2002. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 180 hal
- Wahid, A dan S.A. Lasmini. 2008. Respon Tiga Gulma Sasaran Terhadap Beberapa Ekstrak Gulma. *Jurnal Penelitian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 8 (4) : 14-18
- Wahyuni, D.T., K, D Nugrahaningtyas., dan S Matsjeh. 2005. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). *Jurnal Biofarmasi*. 3 (1) : 33 - 37
- Wahjuningrum,D. Ashry, dan N. Nuryati,S. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang *Terminalia cattapa* Untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon Hypophthalmus* yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 79–94
- Widianti, N dan Nina, W. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat. 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit*. Redaksi Agromedia Pustaka. Tangerang. 146 Hal
- Yuliani. 2000. Pengaruh Alelopati Kamboja (*Plumeria acuminata* W. T. Ait.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah *Celosia argentea* L.. CHIMERA, · *Jurnal Biologi dan Pengajarannya*. Universitas Negeri Malang. Malang. 19 (1) : 44-49

Yulifrianti, E., R, Linda., dan I. Lovadi. 2015.Potensi Alelopati Ekstrak Serasah Daun Mangga (*Mangifera indica* (L.)) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) *Jurnal Program Studi Biologi*. 4(1):46-51