

EFEKTIVITAS EKSTRAK TUMBUHAN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss.) DAN ASAM ASETAT SEBAGAI HERBISIDA TERHADAP BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)

SKRIPSI

OLEH

VALENTINO SYAHAKIKI HUTABARAT

218210034



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/8/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)7/8/26

EFEKTIVITAS EKSTRAK TUMBUHAN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss.) DAN ASAM ASETAT SEBAGAI HERBISIDA TERHADAP BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

OLEH:

VALENTINO SYAHAKIKI HUTABARAT
218210034

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/8/26

Access From (repositori.uma.ac.id)7/8/26

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : EFEKTIVITAS EKSTRAK TUMBUHAN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss.) DAN ASAM ASETAT SEBAGAI HERBISIDA TERHADAP BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)

NAMA : VALENTINO SYAHAKIKI HUTABARAT

NPM : 218210034

JURUSAN : AGROTEKNOLOGI

FALULTAS : PERTANIAN

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



Indri Yanil Vajri, S.P., M.P

Diketahui Oleh:



Dr. Syahbudin Hasibuan, M.Si.
Dekan Fakultas Pertanian



Dwika Karima Wardani S.P., M.P.
Ketua Prodi Agroteknologi

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah etik penulis ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 16 April 2026

Penulis



METERAI
TEMPEK

643ANX388784446

Valentino Syahakiki Hutabarat

218210034

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMI

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Valentino Syahakiki Hutabarat

NPM : 218210034

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada pihak Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“Efektivitas Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) Dan Asam Asetat Sebagai Herbisida Terhadap Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)”** Dengan hak bebas royalti noneklusif Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam membentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tempat : Medan

Tanggal : 16 April 2026



Valentino Syahakiki Hutabarat
218210034

ABSTRAK

Ageratum conyzoides L. merupakan gulma penting yang membatasi produktivitas tanaman budidaya, sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak daun mimba *Azadirachta indica* A. Juss. dan asam asetat sebagai herbisida alami terhadap *A. conyzoides* L.. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi ekstrak botani dan asam organik sebagai strategi pengendalian gulma terintegrasi yang masih terbatas dilaporkan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok nonfaktorial dengan 12 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas aplikasi tunggal dan kombinasi ekstrak daun mimba (3%, 5%, dan 7%) serta asam asetat (10%, 15%, dan 20%), dengan kontrol akuades steril. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan (tinggi tanaman dan luas daun), persentase kematian, fitotoksisitas, biomassa (bobot basah dan kering), serta pH media tanam. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tunggal maupun kombinasi mampu menekan pertumbuhan dan meningkatkan kematian *A. conyzoides* L. tanpa mempengaruhi pH tanah. Kombinasi terbaik diperoleh pada A2M2 (mimba 5% + asam asetat 10%), yang menurunkan tinggi tanaman menjadi 9,67 cm dan luas daun menjadi 4,58 cm, serta meningkatkan fitotoksisitas dan kematian hingga 100%, dengan pH tanah 6,33. Dengan demikian, kombinasi ekstrak daun mimba dan asam asetat berpotensi sebagai herbisida alami yang efektif dan ramah lingkungan untuk pengendalian *A. conyzoides* L.

Kata kunci: asam asetat; ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.); herbisida ramah lingkungan; babadotan (*Ageratum conyzoides* L.); alelopati.

ABSTRACT

Ageratum conyzoides is an important weed that limits crop productivity; therefore, environmentally friendly control alternatives are needed. This study aimed to evaluate the effectiveness of a combination of neem leaf extract and acetic acid as a natural herbicide against *Ageratum conyzoides*. The novelty of this research lies in the use of a combination of botanical extracts and organic acids as an integrated weed management strategy, which has rarely been reported. The study employed a non-factorial Randomized Block Design consisting of 12 treatments with three replications. The treatments included single and combined applications of neem leaf extract (3%, 5%, and 7%) and acetic acid (10%, 15%, and 20%), while sterile distilled water served as the control. The observed parameters included plant growth (height and leaf area), mortality percentage, phytotoxicity, biomass (fresh and dry weight), and soil pH. The results showed that both single and combined treatments were able to suppress growth and increase the mortality of *Ageratum conyzoides* without affecting soil pH. The best treatment was obtained from the A2M2 combination (5% neem leaf extract + 10% acetic acid), which reduced plant height to 9.67 cm and leaf area to 4.58 cm, while increasing phytotoxicity and mortality rates up to 100%, with a soil pH of 6.33. Therefore, the combination of neem leaf extract and acetic acid has potential as an effective and environmentally friendly natural herbicide for controlling *Ageratum conyzoides*.

Keywords: acetic acid; neem leaf extract (*Azadirachta indica* A. Juss.); environmentally friendly herbicide; *Ageratum conyzoides* L.; allelopathy.

RIWAYAT HIDUP

Valentino Syahakiki Hutabarat lahir pada tanggal 11 Februari 2003. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri 155686 Untemungkur II, Kecamatan Kolang, Kabupaten Tapanuli Tengah dan berhasil lulus pada tahun 2015. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Kolang dan lulus pada tahun 2018. Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA Negeri 1 Kolang dan diselesaikan pada tahun 2021. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Medan Area. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, khususnya dalam kepengurusan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian pada periode 2023–2024 dan berlanjut pada periode 2024–2025.

Selain aktif berorganisasi, penulis juga melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Rantau Sinar Karsa yang berlokasi di Kecamatan Pangkatan, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Pengalaman tersebut memberikan wawasan dan keterampilan praktis yang mendukung bidang keilmuan yang sedang ditempuh. Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan kasih karunia yang dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Dalam kesempatan ini, penulis mengangkat penelitian dengan judul **“Efektivitas Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) dan Asam Asetat Sebagai Herbisida Terhadap Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)”** yang merupakan salah satu syarat kelulusan Strata Satu (S1) pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Skripsi penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan herbisida kimia yang cukup tinggi di Indonesia, yang memiliki potensi menimbulkan kerusakan pada lahan pertanian akibat residu yang dihasilkan. Penulis berharap mampu berkontribusi mengembangkan sistem pertanian berkelanjutan melalui formulasi interaksi antara Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.) dan Asam Asetat sebagai herbisida alami yang ramah lingkungan dan juga efektif dalam mengendalikan gulma.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. Syahbudin Hasibuan, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Ibu Dwika Karima Wardani S.P., M.P. selaku ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

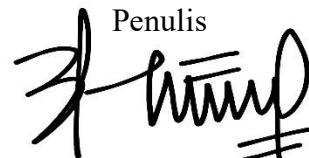
3. Ibu Indri Yanil Vajri, S.P., M.P selaku dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing penulis selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Orang tua yang telah banyak memberikan dorongan, do'a, nasehat, bimbingan serta dukungan materil kepada penulis.
5. Saudara/I kandung yang memberikan semangat, do'a dan juga dukungan materil kepada penulis.
6. Seluruh kawan – kawan pertanian khususnya Mahasiswa/i program studi Agroteknologi angkatan tahun 2021 yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kawan-kawan satu kontrakan Marihot yang telah membersamai perjalanan selama proses kuliah.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi para pembaca, khususnya dalam memahami pemilihan herbisida yang aman untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca demi membangun dan mengembangkan hasil penelitian ini kearah yang lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Medan, 16 April 2026

Penulis



Valentino Syahakiki Hutabarat
218210034

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Hipotesis Penelitian	6
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	7
2.1.1 Klasifikasi Gulma Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	8
2.1.2 Morfologi Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	8
2.2 Herbisida Sintetis	9
2.3 Herbisida Alami	9
2.4 Asam Asetat	10
2.5 Tumbuhan Mimba (<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.)	13
2.5.1 Pengertian Tumbuhan Mimba (<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.)	13
2.5.2 Klasifikasi Tumbuhan Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.)	14
2.5.3 Senyawa Kimia Tumbuhan Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.)	15
 III. METODOLOGI PENELITIAN	 18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.3 Metodologi Penelitian	19
3.3.1 Desain Penelitian	19
3.3.2 Metode Penelitian	19
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Penyediaan Bahan Baku Penelitian	21
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.)	21
3.4.3 Pengenceran Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.)	22
3.4.4 Persiapan Media Tanam	23
3.4.5 Penanaman Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	23
3.4.6 Pemeliharaan Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	23
3.4.7 Pengaplikasian Perlakuan	24
3.5 Sumber Data Penelitian	24

3.6 Parameter Pengamatan.....	25
3.6.1 Tinggi Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	25
3.6.2 Luas Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	25
3.6.3 Persentase Kematian Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	26
3.6.4 Fitotoksisitas Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	26
3.6.5 Bobot Basah Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	26
3.6.6 Bobot Kering Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	27
3.6.7 pH Media Tanam	27
3.7 Analisis Data.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Tinggi Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	28
4.2 Luas Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	30
4.3 Persentase Kematian Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	33
4.4 Fitotoksisitas Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	36
4.5 Bobot Basah dan Bobot Kering Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)...	40
4.6 pH Media Tanam.....	43
V. KESIMPULAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Hal.
1	Struktur Atom Asam Asetat	12
2	Tumbuhan Mimba.....	14
3	Kerangka Kegiatan.....	19
4.	Grafik tinggi batang babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	30
5.	Grafik pertumbuhan luas daun babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	32
6.	Grafik Persentase Kematian Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	35
7.	Grafik Fitotoksisitas Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	39
8.	Grafik Bobot Basah dan Bobot Kering Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	42



DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Hal.
1.	Rasio konsentrasi perlakuan (%).....	20
2.	Tingkat Fitotoksisitas Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	26
3.	Tinggi Batang Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	28
4.	Luas Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	30
5.	Persentase Kematian Babadotan (%)	33
6.	Fitotoksisitas Babadotan (%)	36
7.	Bobot Basah dan Bobot Kering Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	40
8.	Data Hasil pH Media Tanam.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1.	Tata Letak Percobaan.....	50
2.	Jadwal Kegiatan.....	50
3.	Tinggi Babadotan 2 HSA.....	51
4.	Sidik Ragam Tinggi Babadotan 2 HSA	51
5.	Tinggi Babadotan 4 HSA.....	52
6.	Ragam Tinggi Babadotan 4 HSA.....	52
7.	Tinggi Babadotan 6 HSA.....	53
8.	Sidik Ragam Tinggi Babadotan 6 HSA	53
9.	Luas Daun 2 HSA	54
10.	Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 2 HSA	54
11.	Luas Daun 4 HSA	55
12.	Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 4 HSA	55
13.	Luas Daun 6 HSA	56
14.	Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 6 HSA	56
15.	Tingkat Keracunan Pada Daun 2 HSA.....	57
16.	Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 2 HSA.....	57
17.	Tingkat Keracunan Pada Daun 4 HSA.....	58
18.	Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 4 HSA.....	58
19.	Tingkat Keracunan Pada Daun 6 HSA.....	59
20.	Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 6 HSA.....	59
21.	Persentase Kematian Babadotan 2 HSA	60
22.	Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 2 HSA	60
23.	Persentase Kematian Babadotan 4 HSA	61
24.	Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 4 HSA	61
25.	Persentase Kematian Babadotan 6 HSA	62
26.	Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 6 HSA	62
27.	Bobot Basah Babadotan.....	63
28.	Sidik Ragam Bobot Basah Babadotan.....	63
29.	Berat Kering Babadotan.....	64
30.	Analisis Sidik Ragam Berat Kering Babadotan.....	64
31.	pH Media Tanam.....	65
32.	Analisis Sidik Ragam pH Media Tanam.....	65
33.	Administrasi Penelitian.....	66
34.	Proses Ekstrak Daun Mimba.....	69
35.	Dokumentasi Penelitian	70
36.	Dokumentasi Perbandingan Sesudah Dan Sebelum Perlakuan	71
37.	Dokumentasi Pengamatan Tingkat Fitotoksitas Terhadap Babadotan	72
38.	Dokumentasi Kondisi Babadotan Setelah Dikeringkan	73

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan segala jenis vegetasi tumbuhan selain tanaman budidaya yang keberadaannya sama sekali tidak diinginkan hidup pada lokasi tertentu, karena dianggap sebagai tumbuhan pengganggu Winarsih, S. (2020). Dalam bidang pertanian, tumbuhnya gulma pada lokasi tanaman budidaya akan menimbulkan persaingan antar keduanya yang memperebutkan ruang dan ketersediaan nutrisi hara di dalam tanah Widaryanto dkk. (2021).

Penurunan hasil produksi tanaman budidaya adalah masalah utama dalam pertanian, terutama akibat kompetisi dengan gulma. Gulma yang adaptif dapat menghambat pertumbuhan tanaman dengan bersaing untuk mendapatkan nutrisi, air, cahaya matahari, dan ruang tumbuh. Penelitian oleh Darin dkk. (2024) menunjukkan bahwa gulma dapat menurunkan produktivitas tanaman hingga 30% jika tidak dikelola dengan baik, sementara Prasetyo & Zaman (2016) mencatat penurunan hasil tanaman dapat mencapai 25% pada perkebunan kelapa sawit akibat gulma yang tidak terkendali. Dalam beberapa studi kasus, salah satu jenis gulma utama seperti babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) menunjukkan bahwa kehadirannya dapat mengurangi hasil panen tanaman budidaya di beberapa daerah dan mengakibatkan kerugian ekonomi bagi petani.

Pada dasarnya pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk pencegahan, mekanis, kultur teknis, kimia, dan pendekatan terpadu. Metode kimia, khususnya penggunaan herbisida, menjadi pilihan

utama karena dianggap efektif dan efisien dari segi biaya dan waktu. Namun, penggunaan herbisida sintetis secara berkelanjutan dalam jangka panjang dapat menyebabkan akumulasi residu terhadap lingkungan dan terjadinya resistensi pada gulma. Menurut Winarsih, (2020) dalam buku "Menenal Gulma", penggunaan bahan kimia dalam pengendalian gulma sering kali meninggalkan residu yang merugikan. Dengan demikian, pendekatan alami menjadi pilihan terbaik karena efek samping yang minim dan sejalan dengan kondisi lingkungan yang berkelanjutan Widaryanto dkk. (2021).

Sejalan dengan upaya untuk menekan dampak negatif pestisida kimia, peraturan, seperti Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang sistem budidaya tanaman dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1973 yang mengatur penggunaan pestisida, menjadi landasan normatif yang mendorong inovasi dalam praktik pengendalian gulma.

Pemanfaatan ekstrak tumbuhan mimba dan asam asetat sebagai herbisida menawarkan solusi yang berpotensi mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis. Rahim, Murtalaksono & Adiwena (2022) dalam bukunya menyatakan bahwa penggunaan bahan alami tersebut tidak hanya lebih aman bagi lingkungan tetapi juga efektif dalam membatasi pertumbuhan gulma tanpa merusak tanaman budidaya. Studi lain oleh Afrianti (2017) menunjukkan efektivitas pencampuran herbisida berbasis alami dapat meningkatkan kontrol terhadap gulma berbeda jenis tanpa merusak tanaman utama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ashrafi dkk. (2009) mengenai potensi alelopati ekstrak daun mimba menunjukkan bahwa ekstrak

ini mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan berbagai jenis tanaman yang diuji. Enam spesies gulma yang diuji meliputi jengger ayam (*Amaranthus rotundus* L.), thistle Kanada (*Cirsium arvense* L.), rumput kepiting (*Digitaria sanguinalis* L.), mustard liar (*Sinapis arvensis* L.), selada (*Lactuca sativa* L.), dan ryegrass (*Lolium ultiforum* Lam.). Tiga fraksi ekstrak yang dianalisis, yaitu yang larut dalam n-heksana, aseton, dan air, menunjukkan bahwa fraksi yang larut dalam air memiliki efek penghambatan yang paling signifikan. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar pengurangan dalam perkecambahan serta pertumbuhan akar dan hipokotil tanaman uji. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak mimba dapat menghasilkan senyawa alelokimia yang kuat, yang berpotensi digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma.

Selain itu, hasil penelitian Pujisiswanto (2012) menunjukkan bahwa asam asetat dengan konsentrasi antara 10% hingga 20% efektif dalam mengendalikan pertumbuhan gulma, yang terlihat dari penurunan bobot kering dan persentase penutupan total gulma. Selain itu, konsentrasi asam asetat yang sama juga berhasil mengendalikan pertumbuhan gulma daun lebar *Asystasia gangética*, sedangkan gulma daun lebar lainnya, seperti kacangan (LCC) dan *Mikania micrantha*, dapat dikendalikan dengan konsentrasi 20%. Namun, gulma dari golongan rumput, seperti *Digitaria longiflora*, tidak dapat dikendalikan oleh cuka.

Penerapan herbisida alami seperti ekstrak mimba dan asam asetat tidak hanya meminimalisasi potensi kerusakan lingkungan, tetapi juga mendukung kesehatan tanah dan keseimbangan hayati. Asam asetat dianggap sebagai

alternatif herbisida yang menjanjikan karena kemampuannya dalam mengendalikan gulma secara efektif tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Sebagai contoh, Ramut dkk. (2025) menekankan bahwa identifikasi dan pengelolaan gulma dengan pendekatan alami dapat meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan. Ekstrak mimba telah lama diketahui memiliki sifat pestisida alami yang efektif, tanpa menyebabkan adaptasi berlebihan pada spesies gulma. Sinergi antara ekstrak mimba dan asam asetat diharapkan dapat menjadi solusi komprehensif dalam mengatasi tantangan gulma di lapangan, sekaligus meminimalkan jejak ekologi yang sering diabaikan dalam penggunaan herbisida konvensional. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan keunggulan alamiah herbisida ini, praktik pertanian berkelanjutan bisa dijalankan dengan lebih optimal.

Penelitian terkait pemanfaatan mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) dan asam asetat sebagai herbisida alami masih sangat terbatas. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian terkait konteks pengendalian gulma dengan judul **“Efektivitas Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) Dan Asam Asetat Sebagai Herbisida Ramah Lingkungan Terhadap Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)”** untuk mengkaji serta menginvestigasi interaksi antara ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan asam asetat dalam mengendalikan gulma.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) efektif digunakan sebagai herbisida alami dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)?

2. Apakah asam asetat efektif digunakan sebagai herbisida dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)?
3. Apakah kombinasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan asam asetat dapat meningkatkan efektivitasnya dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

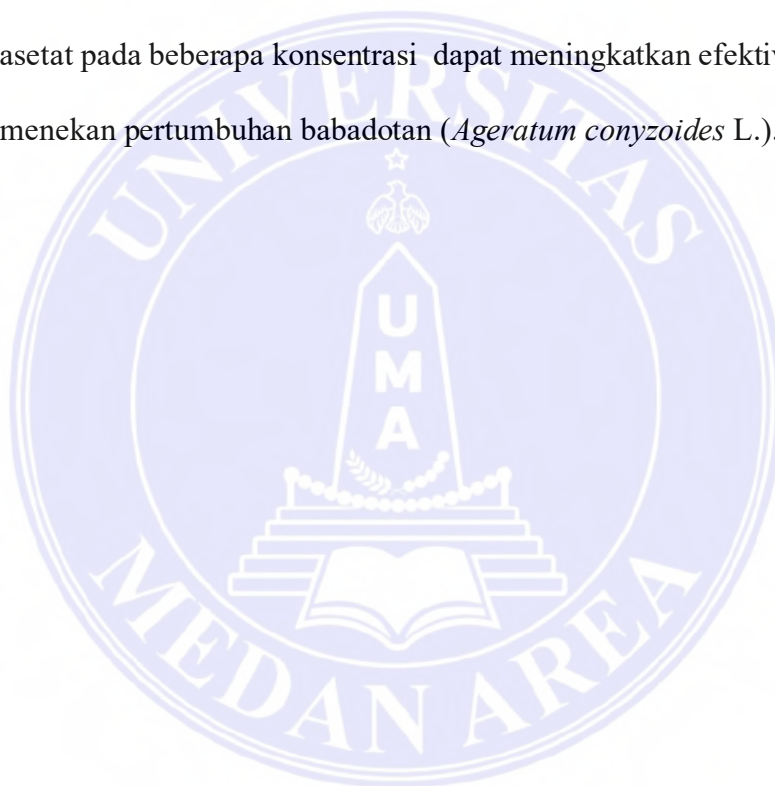
1. Mengetahui efektivitas ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) sebagai herbisida alami dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.).
2. Mengetahui efektivitas asam asetat sebagai herbisida dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Azadirachta indica* A. Juss).
3. Mengetahui efektivitas dari kombinasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan asam asetat dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Memberikan informasi alternatif terkait penggunaan herbisida dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).
3. Memberikan alternatif pengendalian gulma yang lebih aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) pada beberapa konsentrasi efektif digunakan sebagai herbisida alami dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).
2. Asam asetat efektif digunakan sebagai herbisida pada beberapa konsentrasi dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).
3. Kombinasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan asam asetat pada beberapa konsentrasi dapat meningkatkan efektivitasnya dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Babadotan, yang juga dikenal sebagai *Ageratum conyzoides* L. adalah jenis gulma yang termasuk dalam keluarga Asteraceae. Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) ini dapat ditemukan di berbagai tempat, seperti ladang, kebun, tepi jalan, dan area terbuka lainnya. Babadotan berasal dari wilayah timur benua Afrika dan juga ditemukan di beberapa daerah di Asia dan Amerika Selatan. Sebagai gulma tahunan, tanaman ini memiliki aroma khas dan biasanya tumbuh di lahan pertanian, tanah kosong, bahkan di hutan. Gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) tumbuh lebih awal di lahan kering dan memiliki kemampuan bersaing yang baik. Tanaman ini tumbuh dengan cepat, berbunga sepanjang tahun, dapat menghasilkan hingga 40.000 biji per individu, serta mampu menghambat perkecambahan biji tanaman budidaya dan tahan terhadap kondisi kering Anistia, Marliah & Hasanuddin (2022).

Berdasarkan Anistia, Marliah & Hasanuddin (2022) menyatakan penelitian terhadap dampak negatif gulma babadotan pada tanaman budidaya sudah sangat banyak dilakukan, beberapa diantaranya menyebutkan bahwa gulma babadotan dengan jumlah 8 gulma per tanaman dapat mengurangi bobot basah, bobot kering, tinggi, dan hasil tanaman cabai. Selain itu, semakin tinggi kerapatan gulma babadotan, semakin besar gangguan yang ditimbulkan pada tanaman kedelai, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasilnya. Sehingga pengendalian terhadap gulma ini sangat dibutuhkan untuk mengurangi persaingannya dengan tanaman budidaya.

2.1.1 Klasifikasi Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Menurut POWO (2026) tumbuhan (*Ageratum conyzoides* L.)

babadotan diklasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Sub class : Asteridae

Ordo : Asterales

Family : Asteraceae

Genus : *Ageratum*

Species : *Ageratum conyzoides* L.

2.1.2 Morfologi Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Babadotan memiliki sistem akar serabut yang, jika dilihat dari penampang melintang, memiliki bentuk silindris dan dilengkapi dengan beberapa lentisel. Batangnya berbentuk bulat silindris dan bercabang, dengan permukaan yang ditutupi oleh bulu halus berwarna putih. Tinggi batang dapat mencapai antara 15 hingga 100 cm. Daun babadotan berbentuk oval dengan ujung runcing, pangkal tumpul, dan tepi yang bergerigi, serta berwarna hijau. Daun terdiri dari daun tunggal dengan tangkai yang agak panjang dan tersusun secara berlawanan. Babadotan mulai berbunga antara bulan Juli hingga Maret, dengan bunga kecil yang terdiri dari 30 hingga 50 kuntum, berwarna merah muda atau ungu, dan tersusun dalam tandan. Setiap tandan memiliki 2-3 helai braktea.

Benihnya bersifat fotoblastik dan dapat bertahan hidup hingga 12 bulan. Benih ini dapat berkecambah pada suhu antara 20-25°C dalam lingkungan yang lembab.

2.2 Herbisida Sintetis

Herbisida sintetis adalah bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan, menghambat pertumbuhan, atau membunuh gulma dan tanaman pengganggu lainnya. Herbisida bekerja dengan mempengaruhi berbagai proses fisiologis dalam tanaman, seperti pembelahan sel, fotosintesis, dan metabolisme, yang penting untuk kelangsungan hidup tanaman. Terdapat berbagai jenis herbisida, yang dapat dibedakan berdasarkan cara kerjanya, yaitu herbisida sistemik yang diserap oleh tanaman kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tanaman, serta herbisida kontak yang hanya mempengaruhi bagian tanaman yang terkena aplikasi. Penggunaan herbisida dapat membantu meningkatkan hasil pertanian dengan mengurangi kompetisi dari gulma, tetapi perlu digunakan dengan hati-hati untuk menghindari dampak negatif yang cukup besar terhadap tanaman budidaya dan lingkungan Berlina (2018).

2.3 Herbisida Alami

Herbisida alami adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pendukung keberlanjutan sistem pertanian organik. Herbisida alami merupakan suatu bahan atau zat yang efektif dalam menghambat atau membunuh gulma (tumbuhan liar) tanpa menggunakan bahan kimia sintetis yang berpotensi merusak lingkungan. Herbisida alami ini dapat diperoleh dari sumber alami, seperti mikroorganisme dan beberapa jenis tumbuhan yang mengandung senyawa aromatik atau alelopati yang dapat menghambat

pertumbuhan gulma. Selain itu, herbisida alami memiliki beberapa kelebihan, seperti ramah lingkungan, aman untuk digunakan, dan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis Dewi & Rahayu (2021).

Menurut Frastika, Pitopang & Suwastika (2017) herbisida alami efektif dalam mengendalikan gulma, herbisida ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanah, air, atau udara. Selain itu, herbisida alami juga tidak mencemari tanah, sehingga kondisi kesuburan tanah tetap terjaga dalam kondisi yang normal.

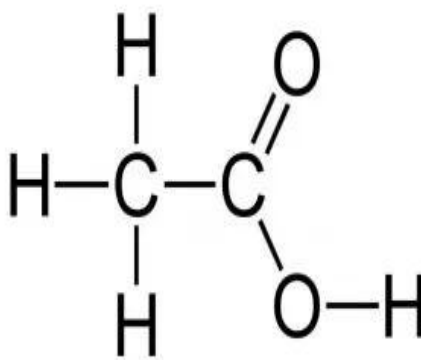
2.4 Asam Asetat

Asam asetat atau asam cuka adalah cairan tak berwarna dengan bau menyengat dan rasa asam tajam. Senyawa ini larut dalam air, alkohol, gliserol, dan ester, serta memiliki titik didih $118,1^{\circ}\text{C}$. Asam asetat memiliki aplikasi luas di industri dan pangan, namun kebutuhan di Indonesia masih bergantung pada impor, sehingga diperlukan upaya untuk mencapai kemandirian penyediaan bahan Yoditama (2019).

Asam asetat memiliki karakteristik kimia yang unik, termasuk kemampuan menguap dengan mudah, mudah terbakar, dan korosif. Ketika bereaksi dengan karbonat, asam asetat menghasilkan karbon dioksida. Untuk menentukan kadar asam asetat, digunakan metode titrasi dengan basa natrium hidroksida, di mana 1 ml natrium hidroksida 1 N setara dengan 60,05 mg CH_3COOH . Asam asetat memiliki rumus kimia CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{-COOH}$, atau $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$, dan merupakan asam lemah yang sebagian terionisasi dalam air. Asam asetat dapat bercampur dengan air dan memiliki atom karbon antara satu sampai empat. Dengan demikian, asam asetat memiliki peran yang penting

dalam berbagai industri Yoditama (2019). Asam asetat adalah suatu senyawa organik dengan rumus kimia $C_2H_4O_2$, memainkan peran penting dalam memberikan rasa asam dan aroma pada makanan, serta memiliki sifat fisik yang khas, seperti bentuk cairan jernih, tidak berwarna, dan berbau khas, serta dapat larut dalam air, etanol, dan gliserol. Asam asetat sering digunakan dalam bentuk cuka, yang merupakan larutan bening dengan kandungan asam asetat sekitar 5% dan air sekitar 95%, dan memiliki berbagai manfaat dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai bahan tambahan makanan maupun untuk keperluan lainnya Dona dkk. (2024).

Proses produksi asam asetat dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu proses kimiawi dan biologis. Proses kimiawi yang umum digunakan adalah oksidasi butana, sedangkan proses biologis melibatkan fermentasi alkohol. Fermentasi asam asetat dapat menggunakan berbagai substrat yang mengandung alkohol, seperti buah-buahan, kulit nanas, dan air kelapa. Hasil fermentasi asam asetat dikenal sebagai cuka atau vinegar, yang merupakan hasil dari proses fermentasi alkohol dan asetat secara berimbang. Saat ini, cuka dapat dibuat dari berbagai bahan yang kaya akan gula, seperti buah anggur, apel, dan nira kelapa Dona, dkk. (2024). Adapun struktur atom dari asam asetat, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Struktur Atom Asam Asetat (Rumus Hitung. 2015)

Selain menjadi bahan pendukung pangan jenis asam asetat glasial juga sering digunakan dalam sektor pertanian, asam asetat glasial lama digunakan sebagai pestisida alami, termasuk sebagai bahan yang dapat mengendalikan gulma. Asam asetat glasial adalah pelarut protik polar yang sangat baik yang sering digunakan sebagai pelarut untuk rekristalisasi untuk memurnikan senyawa organik. Penelitian sistematis tentang efektivitas asam asetat sebagai herbisida alami menunjukkan bahwa asam asetat dapat efektif mengendalikan gulma, terutama jika digunakan dalam konsentrasi tinggi (10% hingga 20%) Deshmukh & Manyar (2021).

Menurut Pujiswanto dkk. (2015) penggunaan asam asetat dengan konsentrasi 20% memiliki efektivitas yang sangat tinggi dalam mengendalikan gulma *Amaranthus retroflexus* L, dengan tingkat kematian mencapai 100% dalam waktu hanya 6 hari setelah aplikasi. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa aplikasi asam asetat pasca tumbuh dapat menghambat pertumbuhan gulma lainnya, seperti *Asystasia gangetica* dan *Synedrella nodiflora*, dengan tingkat keracunan yang signifikan. Bahkan, aplikasi asam asetat dengan konsentrasi 20% juga terbukti efektif dalam menghambat

pertumbuhan gulma teki dan rumputan lainnya, seperti *Cyperus rotundus*, *Axonopus compressus*, dan *Imperata cylindrica*.

2.5 Tumbuhan Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.)

2.5.1 Pengertian Tumbuhan Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.)

Tumbuhan mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki sejarah penyebaran yang luas, berasal dari India dan telah menyebar ke berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Di Indonesia, pohon mimba tumbuh dengan subur di daerah-daerah seperti Lombok, Bali, Subang, dan Jawa Timur, dengan jumlah yang cukup banyak, yaitu lebih dari 500.000 pohon di Bali dan sekitar 250.000-300.000 pohon di Lombok. Penyebaran pohon mimba yang luas ini juga membuatnya dikenal dengan berbagai nama di berbagai daerah, seperti "intaran" di Bali dan Nusa Tenggara, "mimba" di daerah lain, dan "nimba" di beberapa daerah lainnya Ayuningrum (2021).

Pemanfaatan tumbuhan mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.) telah lama diakui sebagai sumber obat tradisional yang sangat efektif dalam mengobati berbagai penyakit, termasuk penyakit kulit, infeksi, dan kondisi kesehatan lainnya. Selain itu, mimba juga telah terbukti sebagai pestisida dan pupuk yang sangat efektif, sehingga memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan hasil panen dan mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dalam pertanian Wylie & Merrell (2022).

2.5.2 Klasifikasi Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Berdasarkan Ayuningrum (2021) menyebutkan bahwa klasifikasi dari tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.):

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Subdivisi : Angiospermae

Class : Dicotyledonae

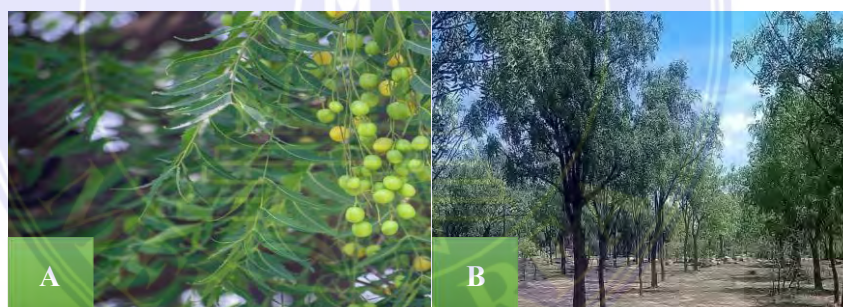
Ordo : Rurales

Familia : Meliaceae

Genus : *Azadirachta*

Species : *Azadirachta indica* A. Juss.

Berikut adalah gambar tumbuhan mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)



Gambar 2 Tumbuhan Mimba. (a). Daun dan buah mimba.
(b). Pohon mimba

Berdasarkan Ayuningrum, M. (2021) menyatakan bahwa morfologi tumbuhan mimba memiliki pohon yang menjulang tinggi dengan ketinggian 20-23 meter dengan diameter batang sekitar 4-5 kaki. Batangnya tegak dan memiliki akar tunggang yang kuat, dengan permukaan kasar dan berwarna coklat. Daunnya majemuk dengan 5-15 helai daun yang berbentuk lonjong dan memiliki tepi bergerigi. Buah mimba berbentuk bulat lonjong dengan ukuran maksimal 2 cm dan

berwarna kuning atau hijau kekuningan saat matang. Biji mimba yang terbungkus oleh daging buah dengan diameter 1 cm. Bunga mimba memiliki warna putih dan tersusun secara aksilar, dengan jenis bunga biseksual yang memiliki putik dan benang sari. Aroma bunga mimba yang manis seperti madu membuatnya disukai oleh lebah.

2.5.3 Senyawa Kimia Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Menurut Hasibuan, Manurung & Nasution (2021). daun mimba memiliki potensi sebagai pestisida nabati yang baik dan mengandung empat senyawa kimia alami yang aktif sebagai pestisida, yaitu azadirachtin, salanin, meliantriol, dan nimbin.

1. Azadirachtin

Senyawa azadirachtin dengan konsentrasi tinggi berfungsi sebagai racun yang dapat masuk ke dalam tubuh hama. Kompleksitas struktur molekul azadirachtin menghambat sintesis struktural, yang menjadi dasar pemanfaatannya sebagai pestisida. Azadirachtin mudah diserap oleh tanaman, bersifat sistemik meskipun dalam konsentrasi yang rendah Dewi & Rahayu (2021).

2. Salanin

Selain efek antifeedant, salanin juga dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain di sekitarnya, berkontribusi pada pengendalian kompetisi di dalam ekosistem.

3. Nimbin dan nimbidin

Berdasarkan Ayeni dan Olabode (2016) nimbin dan nimbidin sebagai hasil metabolit sekunder yang mampu mengendalikan hama

dan penyakit tanaman dengan cara mempengaruhi pertumbuhan, seperti sintesis protein sehingga menghambat metabolisme tumbuhan, serta mengganggu daya makan, reproduksi, oviposisi pada hama. Selain itu, berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan Simatupang dkk. (2023) pada tanaman mimba terdapat kandungan senyawa aktif yang berguna sebagai pestisida diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.

4. Meliantriol

Meliantriol berperan sebagai penghalau serangga hama yang mengakibatkan hama serangga enggan mendekati tanaman karena zat meliantriol. Senyawa ini juga dapat mengganggu perkembangan tanaman dengan cara mempengaruhi sintesis protein dan proses pertumbuhan lainnya Hasibuan, Manurung & Nasution (2021).

Azadirachta indica (Mimba) memiliki potensi sebagai herbisida alami yang efektif dalam mengendalikan gulma, karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti azadirachtin, nimbidin, dan nimbidolgedunin. Senyawa-senyawa ini bekerja secara sinergis untuk menghambat pertumbuhan gulma *Trianthema portulacastrum* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman *Phaseolus vulgaris* (Kacang Merah) Dave & Vordzogbe (2016).

Selain itu, hasil uji fitokimia pada ekstrak daun mimba menunjukkan keberadaan berbagai senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, antosianin, betasianin, kardio glikosida, kumarin, flavonoid, glikosida, fenolik, kuinon, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin Simatupang dkk.

(2023). Senyawa – senyawa ini juga dinyatakan memiliki pengaruh yang sangat besar dalam dunia farmakologi, sehingga banyak pihak yang meneliti tanaman mimba sebagai obat herbal yang efektif menyembuhkan penyakit. Berikut adalah kandungan senyawa kimia tanaman mimba pada ekstrak daun.

Senyawa kimia seperti fenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan gulma secara efektif. Senyawa kimia tersebut bekerja dengan cara mengganggu proses fotosintesis dan respirasi, sehingga menghambat aktivitas enzim-enzim yang terkait dengan pertumbuhan tanaman. Selain itu, senyawa-senyawa kimia ini juga dapat merusak struktur membran sel gulma, menyebabkan permeabilitasnya menurun dan menghambat penyerapan unsur hara dan air oleh akar gulma. Tampubolon dkk. (2018).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ayeni dan Olabode (2016), ekstrak daun dan kulit *Azadirachta indica* (Mimba) telah terbukti memiliki potensi bioherbisida karena memiliki kandungan senyawa alelokimia yang efektif dalam menekan pertumbuhan gulma. Ekstrak daun mimba telah terbukti mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bibit gulma *Bidens pilosa* L.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada dua lokasi yang berbeda sesuai dengan tahapan kegiatan penelitian. Proses persiapan bahan dan pembuatan larutan perlakuan dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam, Universitas Sumatera Utara. Selanjutnya, uji aplikasi perlakuan serta pengamatan terhadap pertumbuhan dan respons gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dilaksanakan di lahan pertanian Universitas Medan Area. Penelitian ini berlangsung selama satu bulan, terhitung sejak bulan November hingga Desember 2025.

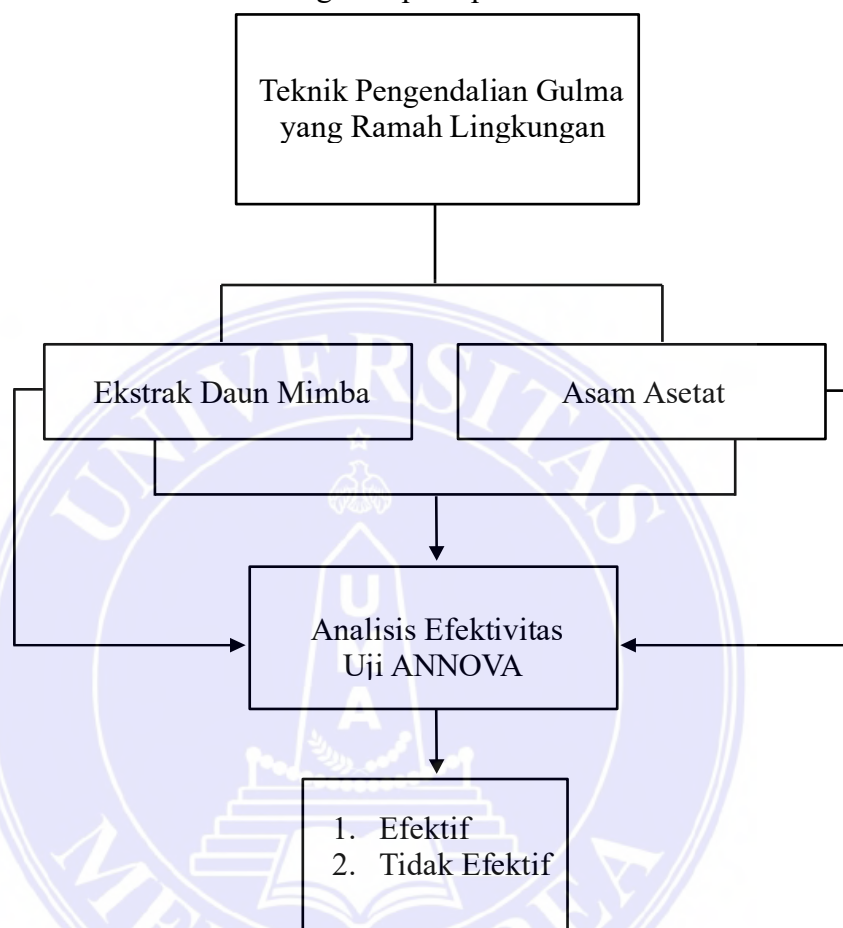
3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut: Oven suhu elektrik, Blender, Timbangan, Gelas Ukur, Alat Ekstraksi (Maserasi), Rotary Evaporator, Polybag berukuran 15 x 20 cm², Sprayer, Amplop, Gelas Preparat, *Rubber Bulb* Pipette, alat pengukur pH, Tabung Plastik, Kantong Plastik, Gunting, Selotip, botol berwarna gelap, Alat Pengaduk dan Penggaris. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu: Asam Asetat PA 100%, Daun Mimba, Etanol 96%, Bibit Gulama Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Tanah sebagai media tanam.

3.3 Metodologi Penelitian

3.3.1 Desain Penelitian

Berikut adalah desain kegiatan pada penelitian ini



Gambar 3 Kerangka Kegiatan

3.3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu rancangan percobaan di mana unit percobaan dikelompokkan berdasarkan keseragaman kondisi lingkungan yang berpotensi memengaruhi respons tanaman. Setiap kelompok terdiri dari sejumlah unit percobaan yang diberi perlakuan secara acak, sehingga efek

perlakuan dapat dianalisis dengan meminimalkan variasi antara kelompok.

Dalam penelitian ini, terdapat tiga jenis variabel yang digunakan: variabel bebas yang berasal dari ekstrak daun mimba dan asam asetat, variabel terikat yang diwakili oleh efektivitas herbisida yang diukur melalui pengamatan terhadap penghambatan pertumbuhan gulma, serta variabel kontrol yang mencakup jenis gulma, kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan cahaya, serta waktu perlakuan yang dijaga tetap konstan untuk memastikan hasil penelitian yang akurat, reliabel, dan valid. Rasio perlakuan pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Rasio konsentrasi perlakuan (%)

No	Perlakuan	Rasio Konsentrasi (%)
1	A0 + M0	0
2	A1M1	10 + 3
3	A1M2	10 + 5
4	A1M3	10 + 7
5	A2M1	15 + 3
6	A2M2	15 + 5
7	A2M3	15 + 7
8	A3M1	20 + 3
9	A3M2	20 + 5
10	A3M3	20 + 7
11	A1	3
12	M1	10

Keterangan: A= Asam Asetat M= Ekstrak Daun Mimba

Pada Penelitian ini menggunakan 12 perlakuan, yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan pada satu ulangan terdiri dari 3 anakan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), sehingga total unit percobaan per ulangan adalah 36 anakan. Dengan 3 ulangan, jumlah seluruh anakan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang digunakan

mencapai 108 anakan. Pengaturan pengulangan ini dilakukan untuk memastikan data yang diperoleh lebih reliabel, akurat dan valid.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penyediaan Bahan Baku Penelitian

1. Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Daun mimba *Azadirachta indica* A. Juss. diperoleh dilingkungan Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI), sebelumnya dikenal sebagai STIPAP, berlokasi di Jl. Willem Iskandar (Jl. Pancing), Komplek LPP Agro Nusantara, Kota Medan, Sumatera Utara. Sebanyak 1 kg Daun mimba *Azadirachta indica* A. Juss. disediakan yang kemudian diolah menjadi ekstrak demi menghasilkan zat senyawa aktif dalam menekan pertumbuhan babadotan *Ageratum conyzoides* L..

2. Asam Asetat Glasial 100%

Bahan baku asam asetat pro analysis (PA) 100% diperoleh dari toko CV. Rudang Jaya yang berlokasi di Jl. Dr. Mansyur No. 12, Sumatera Utara. Sebanyak 100 mL asam asetat digunakan sebagai salah satu bahan utama dalam penelitian ini. Selanjutnya, larutan tersebut diencerkan sesuai kebutuhan menggunakan rumus pengenceran, yaitu $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$.

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Ekstrak daun mimba dibuat dari daun segar yang berkualitas baik, tidak layu, serta bebas dari kerusakan. Daun tersebut dicuci dengan air

mengalir guna membersihkan kotoran yang melekat, lalu dikeringkan di area teduh sampai benar-benar kering. Serbuk simplisia diperoleh dengan menghaluskan daun kering tersebut. Serbuk daun mimba yang sudah tersedia ditimbang sesuai dosis yang diperlukan, kemudian diekstrak memakai etanol 96% dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:10. Campuran serbuk dan etanol dimasukkan ke wadah tertutup, lalu didiamkan selama 24–48 jam sambil diaduk secara periodik untuk memaksimalkan maserasi dan pelarutan zat aktif.

Usai maserasi, campuran disaring untuk memisahkan filtrat cair dari residu daun. Filtrat yang terbentuk kemudian dikonsentrasikan melalui rotary evaporator pada suhu dan tekanan terkendali hingga etanol sebagian besar menguap, menghasilkan ekstrak yang lebih kental. Ekstrak akhir disimpan dalam botol gelap untuk mempertahankan kestabilan dan mencegah kerusakan senyawa aktif akibat sinar cahaya.

3.4.3 Pengenceran Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss.)

Penelitian ini menggunakan perlakuan ekstrak daun mimba dan asam asetat dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Untuk mendapatkan kadar (%) ekstrak daun mimba dengan etanol yang sesuai, maka dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

Keterangan:

V1 = Volume ekstrak awal

M1 = Konsentrasi awal

V2 = Volume ekstrak yang diinginkan

M2 = Konsentrasi yang diinginkan

3.4.4 Persiapan Media Tanam

Penelitian ini menggunakan media tanam berupa tanah yang dihasilkan dari lahan percobaan di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Tanah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam polybag 15 x 20 cm² yang telah dilengkapi dengan lubang dibagian bawah. Lubang ini berfungsi untuk memastikan drainase yang baik, sehingga kelebihan air dapat mengalir keluar dan mencegah genangan yang dapat merusak akar babadotan *Ageratum conyzoides* L..

3.4.5 Penanaman Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Tanaman uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah anakan gulma babadotan *Ageratum conyzoides* L. yang diperoleh dari lahan percobaan pertanian Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Sumatera Utara. Anakan yang digunakan dipilih dari tanaman yang sehat dan seragam, dengan tinggi kurang dari 10 cm serta memiliki lebih 5-7 helai daun. Anakan babadotan ditanam dalam polybag berukuran 15 x 20 cm, dengan satu anakan per polybag, kemudian dipelihara hingga umur 2 minggu setelah tanam (MST) sebelum dilakukan aplikasi perlakuan dan pengamatan.

3.4.6 Pemeliharaan Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Pemeliharaan babadotan *Ageratum conyzoides* L. meliputi penyiraman dan penyiangan gulma non target. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari dengan gembor bermata halus hingga tanah berada pada kapasitas lapang. Penyiangan gulma dilakukan agar

pertumbuhan dan perkembangan babadotan *Ageratum conyzoides* L. target tidak terganggu.

3.4.7 Pengaplikasian Perlakuan

Pengaplikasian perlakuan campuran ekstrak daun mimba dan asam asetat dilakukan hanya satu kali selama pengujian, yaitu pada usia 2 minggu setelah tanam (MST) menggunakan sprayer. Pada tahap ini, perlakuan tersebut diharapkan dapat memberikan dampak yang optimal terhadap pengendalian gulma, mengingat pada usia tersebut gulma mulai tumbuh dan bersaing untuk mendapatkan sumber daya seperti cahaya, air, dan nutrisi. Selain itu, pengaplikasian yang dilakukan pada satu waktu ini bertujuan untuk meminimalkan gangguan pada proses pengamatan, sehingga hasil dari perlakuan yang diberikan dapat dievaluasi dengan lebih jelas dan akurat.

3.5 Sumber Data Penelitian

Sumber penelitian ini diperoleh dari dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer ini meliputi data yang dihasilkan dari uji eksperimen yang dilakukan, data ini berasal dari pengamatan terhadap efektivitas asam asetat dan ekstrak daun mimba *Azadirachta indica* A. juss. dalam menghambat pertumbuhan gulma. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai pihak, atau tidak langsung diperoleh oleh penulis dari subjek penelitiannya. Data sekunder berwujud data dokumentasi atau laporan yang telah tersedia. Data diperoleh dari beberapa referensi terkait, dari buku, jurnal, serta skripsi yang berhubungan dengan penelitian ini. Dengan kata lain data

sekunder merupakan bahan yang dihasilkan penulis sebagai landasan dalam melakukan penelitian.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Tinggi Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Tinggi gulma babadotan *Ageratum conyzoides* L. diukur menggunakan penggaris, dimulai dari pangkal batang pada permukaan media tanam hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 2, 4, dan 6 hari setelah aplikasi (HSA). Pengamatan tinggi tanaman ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan babadotan terhadap perlakuan yang diberikan selama periode pascaaplikasi.

3.6.2 Luas Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Pengukuran luas daun pada sampel dilakukan 2, 4 dan 6 hari setelah aplikasi (HSA). Untuk menentukan luas daun, langkah yang diambil adalah mengukur luas sebanyak 3 daun dari sampel, kemudian menghitung rata-rata hasil pengukuran tersebut. Berdasarkan Putra, B. (2019), Perhitungan luas daun dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Luas Daun} = P \times L \times K$$

Keterangan:

P = Panjang Daun

L = Lebar Daun

K = Koefisien (0,75)

3.6.3 Persentase Kematian Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Gulma yang mati ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kuning hingga cokelat kehitaman, jaringan daun dan batang mengering, layu, serta mengalami kerontokan daun dan pucuk Sari (2017). Tingkat kematian gulma dapat dihitung melalui rumus berikut.

$$\text{Persentase Kematian Gulma (\%)} = \frac{\text{Gulma yang Mati}}{\text{Populasi Gulma}} \times 100$$

3.6.4 Fitotoksisitas Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Tingkat keracunan gulma akibat aplikasi cuka dan larutan ekstrak daun mimba (sesuai perlakuan) dilihat secara visual dengan penggunaan metode skoring yang disesuaikan dengan metode standar pengujian efikasi herbisida yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat Fitotoksisitas

SKALA	DESKRIPSI
0	Tidak ada keracunan 0-5% bentuk, atau warna daun dan pertumbuhan babadotan tidak normal
1	Keracunan ringan > 5-20% bentuk, warna daun dan pertumbuhan babadotan tidak normal
2	Keracunan sedang > 20-50% bentuk dan atau warna daun dan pertumbuhan tidak normal
3	Keracunan berat > 50-75% bentuk, warna daun dan pertumbuhan babadotan tidak normal
4	Keracunan sangat berat >75% bentuk, warna daun dan pertumbuhan babadotan tidak normal sampai mati

Sumber: Yoditama, (2019)

3.6.5 Bobot Basah Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Pemanenan gulma dilakukan 6 HSA dengan cara memotong gulma yang berada di permukaan media, kemudian mengumpulkan semua bagian tanaman ke dalam wadah yang telah disiapkan. Setelah itu, menghitung bobot basah gulma dengan cara menimbang gulma menggunakan timbangan analitik.

3.6.6 Bobot Kering Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Setelah mengukur bobot basah, langkah berikutnya adalah mengukur bobot kering gulma. Tempatkan wadah yang berisi gulma basah ke dalam oven pengering yang telah diatur pada suhu (60° - 80° C) dan dibiarkan selama 24-48 jam hingga gulma benar-benar kering. Setelah proses pengeringan selesai, gulma dibiarkan dingin pada suhu ruangan. Terakhir, menimbang bobot kering gulma.

3.6.7 pH Media Tanam

Setelah gulma dipanen, dilakukan pengukuran pH pada media tanam dengan menggunakan alat pengukur pH tanah. Pengukuran ini dilakukan pada setiap perlakuan untuk mengetahui apakah pemberian asam asetat berpengaruh terhadap perubahan pH media tanam. Data pH yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai indikator untuk menilai stabilitas reaksi pH media tanam akibat perlakuan yang diberikan.

3.7 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) untuk menguji pengaruh antar variabel. Pengujian dilakukan dengan one way ANOVA pada taraf signifikansi (α) 0,05, dan apabila terdapat perbedaan nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan secara lebih rinci.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Perlakuan ekstrak daun mimba tunggal (M1) menunjukkan kemampuan dalam menekan pertumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), namun efektivitasnya masih sangat lemah dibandingkan beberapa perlakuan kombinasi.
2. Perlakuan asam asetat tunggal (A1) juga memberikan pengaruh terhadap penekanan pertumbuhan babadotan, tetapi respons yang dihasilkan relatif lebih rendah dibandingkan perlakuan kombinasi.
3. Perlakuan kombinasi ekstrak daun mimba dan asam asetat, terutama pada konsentrasi tertentu seperti A2M2, menunjukkan efektivitas paling tinggi dan konsisten pada hampir seluruh parameter pengamatan, sehingga lebih optimal dibandingkan aplikasi tunggal masing-masing perlakuan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan asam asetat yang dikombinasikan dengan ekstrak daun mimba *Azadirachta indica* A. Juss. direkomendasikan sebagai alternatif herbisida nabati dalam mengendalikan gulma babadotan *Ageratum conyzoides* L.. Secara khusus, perlakuan A2M2 dengan konsentrasi Asam asetat 15% dan ekstrak daun mimba 3% merupakan perlakuan terbaik yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan vegetatif serta mempercepat kematian gulma dalam waktu relatif singkat tanpa menimbulkan perubahan signifikan pada pH media tanam. Sebaliknya, pengaplikasian ekstrak daun mimba secara tunggal tidak disarankan karena

memiliki tingkat efektivitas yang lebih rendah, sehingga disarankan untuk selalu diaplikasikan dalam bentuk kombinasi guna mencapai daya kendali yang optimal.

Selanjutnya, penelitian lanjutan diperlukan untuk memvalidasi tingkat keamanan dari konsentrasi Asam asetat 15% dan ekstrak daun mimba 3% tersebut terhadap komoditas tanaman budidaya dan lingkungan. Pengujian pada skala lapangan juga sangat disarankan untuk mengevaluasi stabilitas serta konsistensi efikasi perlakuan ini pada kondisi agroekosistem yang lebih dinamis.



DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hamid, H. A., Ibrahim, L. M. N., Ammar, M. Y., & Helmy, M. A. (2022). *Allelopathic effect of Neem (Azadirachta indica A. Juss) aqueous leaf extract on the seed germination and growth of some crops and weeds* [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7376409>
- Afrianti, S. (2017). Efektivitas pencampuran herbisida glifosat dengan 2, 4 D terhadap pengendalian gulma berdaun sempit dan gulma berdaun lebar pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Agroprimatech*, 1(1), 1-9.
- Anistia, W., Marlia, A., & Hasanuddin, H. (2022). Pengaruh Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) pada Berbagai Densitas terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L). Merrill). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 1128-1133.
- Ashrafi, Z. Y., Sadeghi, S., Alizade, H. M., Mashhadi, H. R., & Mohamadi, E. R. (2009). Study of bioassay the allelopathical effect of Neem (*Azadirachta indica*) n-hexane, acetone and water-soluble extracts on six weeds. *International Journal of Biology*, 1(1), 71.
- Ayeni, M. J., & Olabode, F. V. (2016). Bio-Herbicidal Potentials of the Aqueous Extracts of the Leaves and Barks of *Azadirachta indica* A. Juss on the Germination and Seedling Growth of *Bidens pilosa* L. *European Journal of Botany, Plant Sciences and Phytology*, 3(2), 1-7.
- Ayuningrum, M. (2021). Studi in silico potensi antivirus senyawa limonoid tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) terhadap reseptor RdRp SARS-CoV-2 (7BV2) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Berlina, L. (2018). *POTENSI BIOHERBISIDA EKSTRAK DAUN KETAPANG (Terminalia catappa L.) TERHADAP GULMA KALAMENTA (Leersia hexandra L.) (Sebagai Alternatif Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Materi Keseimbangan Lingkungan SMA Kelas X, Semester Genap)* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Darin, S. Y. D., Zaman, S., & Budiman, C. (2024). Manajemen Pengendalian Gulma Tanaman Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) Di Kebun Branggah Banaran, Blitar. *Buletin Agrohorti*, 12(1), 60-67.
- Dave, M., & Vordzogbe, V. V. (2016). Herbicidal effect of *Azadirachta indica* A. Juss. on *Phaseolus vulgaris* L. and its associated weed *Trianthema portulacastrum*. *Journal of the Ghana Science Association*, 16(3), 75-82.
- Dayan, F. E., & Duke, S. O. (2014). Natural compounds as next-generation herbicides. *Plant Physiology*, 166(3), 1090–1105. <https://doi.org/10.1104/pp.114.239061>
- Deshmukh, G., & Manyar, H. (2021). Production Pathways of Acetic Acid and Its Versatile Applications in the Food Industry. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.92289
- Dewi, L. R., & Rahayu, P. (2021). Potensi *Murraya keonigii* sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(1), 85-90.
- Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2026). *Pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan*

- tanaman. https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/berita_instansi/40-pengaruh-ph-tanah-terhadap-pertumbuhan-tanaman
- Dona, R., Ningrum, T. E. W., Hamzah, F., & Wahyuni, D. T. (2024). Penentuan Kadar Asam Asetat Dalam Larutan Cuka Makan Yang Beredar Di Pekanbaru Dengan Metode Alkalimetri. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(1), 18–22. <https://doi.org/10.51887/Jpfi.V13i1.1875>
- Fakta Menarik Asam Asetat “Cuka”: Gambar Struktur Atom Asam Asetat. (23 Juni 2015). Rumus Hitung. <https://rumushitung.com/2015/06/23/fakta-menarik-asam-asetat-cuka>
- 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 karulei (*Mimosa invisa* Mart. ex Colla). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3).
- Hasibuan, M., Manurung, E. D., & Nasution, L. Z. (2021). *Pemanfaatan daun mimba (Azadirachta indica) sebagai pestisida nabati* (Doctoral dissertation, Sebelas Maret University).
- Indonesia Pendahuluan Manfaat dan Mekanisme Metabolit Sekunder Gulma. *Jurnal kultivasi*, 17(3), 683-693.
- Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides in the twenty-first century—fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology*, 65, 233-249. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025010>
- Prasetyo, H., & Zaman, S. (2016). Pengendalian gulma perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di perkebunan Padang Halaban, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, 4(1), 87-93.
- POWO (2026). "Tumbuhan Dunia Online. Difasilitasi oleh Royal Botanic Gardens, Kew. Diterbitkan di Internet; <https://powo.science.kew.org/>."
- Pujisiswanto, H. (2012). Kajian daya racun cuka (asam asetat) terhadap pertumbuhan gulma pada persiapan lahan. *Agrin*, 16(1).
- Pujisiswanto, H., Yudono, P., Sulistyaningsih, E., & Sunarminto, B. H. (2015). Analisis Pertumbuhan Gulma Pada Aplikasi Asam Asetat Sebagai Herbisida Pascatumbuh.
- Putra, B. (2019). Peranan pupuk kotoran kambing terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar dan luas daun total pennisetum purpureum cv. Mott. Stock Peternakan, 1(2).
- Rahim, A., Murtillaksono, A., & Adiwena, M. (2022). *Teknologi Pengendalian Gulma*. Syiah Kuala University Press.
- Ramut, A. R., Harta, R. Y., Pani, M., & Maida. (2025). Variasi dosis mulsa organik akasia dan kirinyuh dalam pengendalian gulma pada tanaman kedelai. *Jurnal Pertanian Agros*, 27(1), 47-54. <https://jurnalagros.janabadra.ac.id/index.php/agros/article/download/42/6/345>
- Rosyada, S.A. (2023). *Uji Alelokimia Babadotan (Ageratum conyzoides)*. Tesis, UIN Malang. Diakses dari <http://etheses.uin-malang.ac.id/56875/1/19620097.pdf>
- Sari, V. I., Hafif, R. A., & Soesatrijo, J. (2017). Ekstrak gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk

- pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(1), 71-79.
- Setiari, N. A. (2022). Pengaruh ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) terhadap kutu daun pada tanaman cabai. *Jurnal Mahasiswa Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JMATEK/article/download/1990/1832>
- Simatupang, G. M. K., Limanan, D., Ferdinal, F., & Yulianti, E. (2023). Identifikasi fitokimia dan kapasitas total antioksidan daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) serta uji toksisitasnya terhadap larva *Artemia salina* Leach. *Tarumanagara Medical Journal*, 5(1), 59-66.
- Tampubolon, K., Sihombing, N., Purba, Z., Samosir, S., & Karim, S. (2018). Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia Potency of secondary metabolite from weeds as natural pesticides in
- Webber, C. L., III, Shrefler, J. W., & Taylor, M. J. (2018). Impact of acetic acid concentration, application volume, and adjuvants on weed control efficacy. "Journal of Agricultural Science", 10(8), 1-9. <https://doi.org/10.5539/jas.v10n8p1>
- Widaryanto, E., Saitama, A., & Zaini, A. H. (2021). Teknologi Pengendalian Gulma. Universitas Brawijaya Press.
- Winarsih, S. (2020). Mengenal gulma. Alprin.
- Wylie, M. R., & Merrell, D. S. (2022). The Antimicrobial Potential of the Neem Tree *Azadirachta indica*. *Frontiers in pharmacology*, 13, 891535. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.891535>
- Yoditama, I. (2019). Efektivitas Dosis Formulasi Herbisida Asam Asetat Dan Ekstrak Buah Lerak Terhadap Pertumbuhan Gulma Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt).

LAMPIRAN

1 Tata Letak Percobaan

U I	U II	U III
A1M1	A2M1	A2M2
A1M2	M1	A3M1
A0M0	A1M3	A3M3
A2M3	A3M3	A1M1
A1	A1M2	A2M1
A3M2	A3M1	A0M0
A3M3	A2M2	A1M3
M1	A3M2	A1
A3M1	A1M1	M1
A1M3	A2M3	A1M2
A2M1	A0M0	A3M2
A2M2	A1	A2M3

Keterangan: A= Asam Asetat M = Ekstrak Daun Mimba U = Ulangan

2 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pelaksanaan Seminar Proposal												
2	Penyediaan Alat dan Bahan Baku Penelitian												
3	Persiapan Media Tanam												
4	Penanaman Babadotan												
5	Pemeliharaan												
6	Aplikasi Perlakuan												
7	Pengamatan Parameter												
8	Pengolahan Data												
9	Penyusunan Skripsi												

3. Tinggi Babadotan 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	13,07	14,83	13,77	41,67	13,89
A1M1	12,50	11,00	10,50	34,00	11,33
A1M2	13,50	8,07	6,67	28,23	9,41
A1M3	8,43	9,67	14,67	32,77	10,92
A2M1	11,67	7,93	10,33	29,93	9,98
A2M2	9,33	9,67	10,00	29,00	9,67
A2M3	8,77	11,67	8,30	28,73	9,58
A3M1	9,93	10,67	11,17	31,77	10,59
A3M2	11,17	13,67	9,33	34,17	11,39
A3M3	9,67	13,33	6,33	29,33	9,78
A1	7,67	13,17	10,00	30,83	10,28
M1	13,17	13,33	11,17	37,67	12,56
Total	128,87	137,00	122,23	388,10	10,78

4. Sidik Ragam Tinggi Babadotan 2 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	60,03	5,46	1,10	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	9,12	4,56	0,92	3,44	5,72	tn
Galat	22	109,42	4,97				
Total	35	178,57					

5. Tinggi Babadotan 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	14,67	16,57	15,33	46,57	15,52
A1M1	12,50	11,00	10,50	34,00	11,33
A1M2	13,50	9,30	6,67	29,47	9,82
A1M3	8,43	9,67	14,67	32,77	10,92
A2M1	11,67	7,93	10,33	29,93	9,98
A2M2	9,33	9,67	10,00	29,00	9,67
A2M3	8,77	11,67	8,93	29,37	9,79
A3M1	9,93	10,67	11,17	31,77	10,59
A3M2	11,17	13,67	9,33	34,17	11,39
A3M3	9,67	13,33	6,33	29,33	9,78
A1	7,67	13,17	10,00	30,83	10,28
M1	14,10	13,87	11,93	39,90	13,30
Total	131,40	140,50	125,20	397,10	

6. Sidik Ragam Tinggi Babadotan 4 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	101,58	9,23	1,93	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	9,87	4,94	1,03	3,44	5,72	tn
Galat	22	105,21	4,78				
Total	35	216,65					

7. Tinggi Babadotan 6 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	15,87	17,93	17,10	50,90	16,97
A1M1	12,50	11,00	10,50	34,00	11,33
A1M2	13,50	10,57	6,67	30,73	10,24
A1M3	8,43	9,67	14,67	32,77	10,92
A2M1	11,67	7,93	10,33	29,93	9,98
A2M2	9,33	9,67	10,00	29,00	9,67
A2M3	8,77	11,67	10,27	30,70	10,23
A3M1	9,93	10,67	11,17	31,77	10,59
A3M2	11,17	13,67	9,33	34,17	11,39
A3M3	9,67	13,33	6,33	29,33	9,78
A1	7,67	13,17	10,00	30,83	10,28
M1	15,03	14,77	12,77	42,57	14,19
Total	133,53	144,03	129,13	406,70	

8. Sidik Ragam Tinggi Babadotan 6 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	153,43	13,95	2,94	2,26	3,18	*
Kelompok	2	9,77	4,88	1,03	3,44	5,72	tn
Galat	22	104,51	4,75				
Total	35	267,71					

9. Luas Daun 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	6,93	5,87	7,27	20,07	6,69
A1M1	5,83	6,22	5,54	17,60	5,87
A1M2	6,84	5,43	6,94	19,22	6,41
A1M3	5,83	4,30	5,54	15,66	5,22
A2M1	7,51	4,90	5,25	17,66	5,89
A2M2	5,17	4,38	4,20	13,75	4,58
A2M3	5,25	4,55	7,77	17,57	5,86
A3M1	4,20	4,90	6,13	15,23	5,08
A3M2	6,48	4,20	4,30	14,97	4,99
A3M3	5,17	4,90	5,25	15,32	5,11
A1	4,55	4,67	5,83	15,05	5,02
M1	7,16	5,55	5,12	17,83	5,94
Total	70,92	59,87	69,14	199,93	

10. Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 2 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	13,67	1,24	1,60	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	5,87	2,94	3,79	3,44	5,72	*
Galat	22	17,07	0,78				
Total	35	36,62					

11. Luas Daun 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	7,83	7,07	9,45	24,35	8,12
A1M1	5,83	6,22	5,54	17,60	5,87
A1M2	6,84	6,15	6,94	19,93	6,64
A1M3	5,83	4,30	5,54	15,66	5,22
A2M1	7,51	4,90	5,25	17,66	5,89
A2M2	5,17	4,38	4,20	13,75	4,58
A2M3	5,25	4,55	8,05	17,85	5,95
A3M1	4,20	4,90	6,13	15,23	5,08
A3M2	6,48	4,20	4,30	14,97	4,99
A3M3	5,17	4,90	5,25	15,32	5,11
A1	4,55	4,67	5,83	15,05	5,02
M1	7,93	6,88	5,75	20,56	6,85
Total	72,59	63,11	72,23	207,93	

12. Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 4 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	33,92	3,08	3,37	2,26	3,18	**
Kelompok	2	4,81	2,40	2,62	3,44	5,72	tn
Galat	22	20,15	0,92				
Total	35	58,88					

13. Luas Daun 6 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	9,11	8,84	10,12	28,08	9,36
A1M1	5,83	6,22	5,54	17,60	5,87
A1M2	6,84	6,15	6,94	19,93	6,64
A1M3	5,83	4,30	5,54	15,66	5,22
A2M1	7,51	4,90	5,25	17,66	5,89
A2M2	5,17	4,38	4,20	13,75	4,58
A2M3	5,25	4,55	8,94	18,74	6,25
A3M1	4,20	4,90	6,13	15,23	5,08
A3M2	6,48	4,20	4,30	14,97	4,99
A3M3	5,17	4,90	5,25	15,32	5,11
A1	4,55	4,67	5,83	15,05	5,02
M1	8,72	7,83	6,47	23,02	7,67
Total	74,67	65,83	74,52	215,01	

14. Sidik Ragam Luas Daun Babadotan 6 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	62,50	5,68	5,41	2,26	3,18	**
Kelompok	2	4,27	2,13	2,03	3,44	5,72	tn
Galat	22	23,11	1,05				
Total	35	89,88					

15. Tingkat Keracunan Pada Daun 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
A1M1	20,0	13,3	20,0	53,33	17,78
A1M2	20,0	20,0	13,3	53,33	17,78
A1M3	20,0	13,3	13,3	46,67	15,56
A2M1	13,3	13,3	26,7	53,33	17,78
A2M2	20,0	13,3	20,0	53,33	17,78
A2M3	33,3	40,0	0,0	73,33	24,44
A3M1	33,3	26,7	26,7	86,67	28,89
A3M2	13,3	33,3	13,3	60,00	20,00
A3M3	33,3	20,0	20,0	73,33	24,44
A1	6,7	20,0	26,7	53,33	17,78
M1	6,7	0,0	13,3	20,00	6,67
Total	220	213	193	627	17,41

16. Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 2 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	1980,25	180,02	2,16	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	32,10	16,05	0,19	3,44	5,72	tn
Galat	22	1834,57	83,39				
Total	35	3846,91					

17. Tingkat Keracunan Pada Daun 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0,0	13,3	0,0	13,33	4,44
A1M1	53,3	13,3	80,0	146,67	48,89
A1M2	66,7	20,0	60,0	146,67	48,89
A1M3	66,7	60,0	73,3	200,00	66,67
A2M1	66,7	73,3	73,3	213,33	71,11
A2M2	86,7	73,3	60,0	220,00	73,33
A2M3	66,7	53,3	13,3	133,33	44,44
A3M1	80,0	73,3	93,3	246,67	82,22
A3M2	60,0	73,3	60,0	193,33	64,44
A3M3	86,7	73,3	86,7	246,67	82,22
A1	60,0	66,7	60,0	186,67	62,22
M1	26,7	6,7	13,3	46,67	15,56
Total	720	600	673	1993	

18. Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 4 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	19954,32	1814,03	6,96	2,26	3,18	**
Kelompok	2	609,88	304,94	1,17	3,44	5,72	tn
Galat	22	5730,86	260,49				
Total	35	26295,06					

19. Tingkat Keracunan Pada Daun 6 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	6,7	13,3	0,0	20	6,67
A1M1	100	100	100	300	100
A1M2	100	20	100	220	73,33
A1M3	100	100	100	300	100
A2M1	100	100	100	300	100
A2M2	100	100	100	300	100
A2M3	100	100	13,3	213,33	71,11
A3M1	100	100	100	300	100
A3M2	100	100	100	300	100
A3M3	100	100	100	300	100
A1	100	100	100	300	100
M1	26,7	6,7	13,3	46,67	15,56
Total	1033	940	927	2900	

20. Sidik Ragam Tingkat Keracunan Pada Daun 6 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	38551,85	3504,71	8,56	2,26	3,18	**
Kelompok	2	562,96	281,48	0,69	3,44	5,72	tn
Galat	22	9007,41	409,43				
Total	35	48122,22					

21. Persentase Kematian Babadotan 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A1M1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A1M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A1M3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2M1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2M3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3M1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3M3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0	0	0	0	0,00

22. Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 2 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	0,00	0,00	-	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	0,00	0,00	-	3,44	5,72	tn
Galat	22	0,00	0,00				
Total	35	0,00					

23. Persentase Kematian Babadotan 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0	0	0	0	0
A1M1	33,33	33,33	66,67	133,33	44,44
A1M2	33,33	0	33,33	66,66	22,22
A1M3	33,33	33,33	66,67	133,33	44,44
A2M1	33,33	33,33	33,33	99,99	33,33
A2M2	33,33	33,33	33,33	99,99	33,33
A2M3	33,33	66,67	0	100	33,33
A3M1	33,33	33,33	33,33	99,99	33,33
A3M2	33,33	66,67	33,33	133,33	44,44
A3M3	66,67	33,33	33,33	133,33	44,44
A1	33,33	33,33	33,33	99,99	33,33
M1	0	0	0	0	0
Total	367	367	367	1100	30,6

24. Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 4 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	7499,81	681,80	2,25	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	0,00	0,00	0,00	3,44	5,72	tn
Galat	22	6667,41	303,06				
Total	35	14167,22					

25. Persentase Kematian Babadotan 6 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0	0	0	0	0
A1M1	100	100	100	300	100
A1M2	100	0	100	200	66,67
A1M3	100	100	100	300	100
A2M1	100	100	100	300	100
A2M2	100	100	100	300	100
A2M3	100	100	0	200	66,67
A3M1	100	100	100	300	100
A3M2	100	100	100	300	100
A3M3	100	100	100	300	100
A1	100	100	100	300	100
M1	0	0	0	0	0
Total	1000	900	900	2800	77,78

26. Sidik Ragam Persentase Kematian Babadotan 6 HSA

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	48888,89	4444,44	7,65	2,26	3,18	**
Kelompok	2	555,56	277,78	0,48	3,44	5,72	tn
Galat	22	12777,78	580,81				
Total	35	62222,22					

27. Bobot Basah Babadotan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	4,05	4,79	4,43	13,27	4,42
A1M1	0	0	0	0,00	0,00
A1M2	0	3,55	0	3,55	1,18
A1M3	0	0	0	0,00	0,00
A2M1	0	0	0	0,00	0,00
A2M2	0	0	0	0,00	0,00
A2M3	0	0	3,73	3,73	1,24
A3M1	0	0	0	0,00	0,00
A3M2	0	0	0	0,00	0,00
A3M3	0	0	0	0,00	0,00
A1	0	0	0	0,00	0,00
M1	4,1	3,75	3,9	11,75	3,92
Total	8,15	12,09	12,06	32,30	0,90

28. Sidik Ragam Bobot Basah Babadotan

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	84,58	7,69	9,86	2,26	3,18	**
Kelompok	2	0,86	0,43	0,55	3,44	5,72	tn
Galat	22	17,16	0,78				
Total	35	102,59					

29. Berat Kering Babadotan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	0,64	0,82	0,77	2,23	0,74
A1M1	0	0	0	0,00	0,00
A1M2	0	0,53	0	0,53	0,18
A1M3	0	0	0	0,00	0,00
A2M1	0	0	0	0,00	0,00
A2M2	0	0	0	0,00	0,00
A2M3	0	0	0,58	0,58	0,19
A3M1	0	0	0	0,00	0,00
A3M2	0	0	0	0,00	0,00
A3M3	0	0	0	0,00	0,00
A1	0	0	0	0,00	0,00
M1	0,71	0,55	0,66	1,92	0,64
Total	1,35	1,90	2,01	5,26	0,15

30. Analisis Sidik Ragam Berat Kering Babadotan

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	2,32	0,21	11,03	2,26	3,18	**
Kelompok	2	0,02	0,01	0,54	3,44	5,72	tn
Galat	22	0,42	0,02				
Total	35	2,77					

31. pH Media Tanam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
A0M0	6	6	6	18,00	6,00
A1M1	7	5	6	18,00	6,00
A1M2	6	6	6	18,00	6,00
A1M3	6	7	6	19,00	6,33
A2M1	6	5	6	17,00	5,67
A2M2	6	6	7	19,00	6,33
A2M3	6	6	5	17,00	5,67
A3M1	6	7	6	19,00	6,33
A3M2	5	6	6	17,00	5,67
A3M3	6	7	7	20,00	6,67
A1	6	6	6	18,00	6,00
M1	6	5	7	18,00	6,00
Total	72	72	74	218	6,06

32. Analisis Sidik Ragam pH Media Tanam

SK	DB	JK	KT	F-HIT	0,05	0,01	Notasi
Perlakuan	11	3,22	0,29	0,76	2,26	3,18	tn
Kelompok	2	0,22	0,11	0,29	3,44	5,72	tn
Galat	22	8,44	0,38				
Total	35	11,89					

33. Administrasi Penelitian



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS PERTANIAN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 ☎ (061) 7368012 Medan 20371
Kampus II : Jalan Seliabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 ☎ (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.uma.ac.id E-Mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 2118/FP.0/01.10/XII/2025

Medan, 16 Desember 2025

Lamp. : -

Hal : Pengantar Uji Laboratorium

Kepada Yth.

Kepala Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati

Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20222

di_

Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan skripsi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, maka bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama:

Nama : Valentino Syahakiki Hutabarat

NIM : 218210034

Program Studi : Agroteknologi

Untuk melakukan Uji Laboratorium di Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati untuk kepentingan skripsi berjudul "**Analisis Efektivitas Asam Asetat dan Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica A. Juss.*) sebagai Herbisida yang Ramah Lingkungan**".

Uji laboratorium ini dilaksanakan semata-mata untuk kepentingan dan kebutuhan akademik.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.



Dekan,

Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP, M.Si

Tembusan:

1. Ka. Prodi Agroteknologi
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip





Universitas Sumatera Utara
Fakultas Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam

Alamat:
Jalan Bioteknologi No. 8
Kampus USU Padang Bulan
Medan - 20155

Email: umma@uma.ac.id
Telepon: (061) 8211050

Nomor : 6409/UN5.2.8.D1/PT.01.04/2025

Lampiran : -

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam

Program Studi Sarjana Kimia

FMIPA-USU

Medan

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Nomor: 2118/FP.0/01.10/XII/2025, perihal Pengantar Uji Laboratorium dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan Skripsi di Laboratorium yang Bapak/Ibu pimpin oleh Mahasiswa berikut:

Nama : Valentino Syahakiki Hutabarat
NIM : 218210034
Program Studi : Agroteknologi
Judul Penelitian : Analisis Efektivitas Asam Asetat dan Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) sebagai Herbisida yang Ramah Lingkungan
Dosen Pembimbing : Indri Yanil Vajri., S.P., M.P.
Pemeriksaan Sampel : Uji Ekstrak Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Kami harap Bapak/Ibu dapat memfasilitasi Mahasiswa tersebut untuk melakukan uji sampel penelitian sesuai dengan peraturan yang berlaku di Laboratorium ini.

Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Medan, 18 Desember 2025
Ditandatangani secara elektronik oleh:
Wakil Dekan I



Prof. Dr. Cut Fatimah Zuhra, S.Si., M.Si.
NIP 197404051999032001

Terselamatkan :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area;
2. Mahasiswa ybs.

Dokumen ini menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikat Elektronik (BSrE) Badan Siber dan Sandi Negara





Universitas Sumatera Utara
Fakultas Matematika Dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Laboratorium Kimia
Organik Baham Alam

Alamat:
Jalan Bioteknologi No. 1 Email: fmipa@uma.ac.id
Kampus USU Padang Bulan, Telepon: (061) 8214290
Medan - 20155

SURAT KETERANGAN

Medan, 31 Desember 2025

Nomor : 171/UN5.2.1.8.3.12/SF/2025
Lamp : -
Hal : Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan surat nomor 2118/FP.0/01.10/XII/2025, tentang izin melakukan penelitian dari Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, atas nama berikut:

Nama : Valentino Syahakiki Hutabarat
NIM : 218210034
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Judul Penelitian : Analisis Efektivitas Asam Asetat dan Ekstrak Tumbuhan Mimba (Azadirachta indica A. Juss.) sebagai Herbisida yang Ramah Lingkungan

Benar telah melaksanakan penelitian Pembuatan ekstrak di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam FMIPA Universitas Sumatera Utara.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Medan, 31 Januari 2025
Kepala Laboratorium

Dr. Indra Masmur, S.Si., M.Si.
NIP. 197611052018041001

34. Proses Ekstrak Daun Mimba



Hasil Ekstrak



Aquadest & Etanol 96%



Asam Asetat Glacial

Proses Ekstrak Daun Mimba



Pengeringan Daun Mimba



Penghalusan Daun Mimba



Pengekstrakan



Penyaringan Hasil Ekstrak



Penguapan Hasil Ekstrak



Ekstrak Daun Mimba Murni

35. Dokumentasi Penelitian



Pembukaan Lahan



Persiapam Media Tanam



Pemeliharaan



Pemindahan
Babadotan



Pemeliharaan



Pengenceran Bahan



Pengaplikasian



Pengamatan Tinggi
Batang



Pengamatan Luas Daun



Pemanenan Gulma



Pengeringan Gulma

36. Dokumentasi Perbandingan Sesudah Dan Sebelum Perlakuan



Sebelum Aplikasi



Setelah Aplikasi

37. Dokumentasi Pengamatan Tingkat Fitotoksisitas Terhadap Babadotan



M1



A1M2



A3M3



A1M1



A3M1



A2M1



A2M3



A0M0



A3M2



A1



A2M2



A1M3

38. Dokumentasi Kondisi Babadotan Setelah Dikeringkan



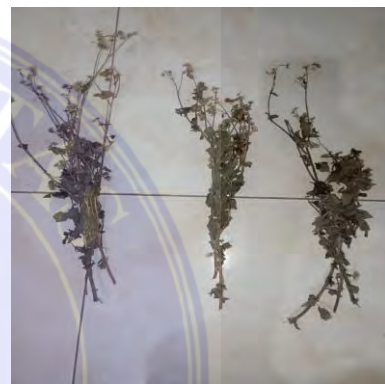
A0M0



A1M2



A2M3



M1