

**UJI ALELOKIMIA BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) SEBAGAI  
BIOHERBISIDA TERHADAP VEGETASI GULMA PERKEBUNAN  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SHALSA AMRINA ROSYADA**

**NIM.19620097**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2023**

**UJI ALELOKIMIA BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) SEBAGAI  
BIOHERBISIDA TERHADAP VEGETASI GULMA DI PERKEBUNAN  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SHALSA AMRINA ROSYADA**

**NIM.19620097**

**Diajukan Kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam**

**Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2023**

**UJI ALELOKIMIA BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) SEBAGAI  
BIOHERBISIDA TERHADAP VEGETASI GULMA DI PERKEBUNAN  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**SHALSA AMRINA ROSYADA**

**NIM.19620097**

telah diperiksa dan disetujui

tanggal: 10 Oktober 2023

**Pembimbing I**



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
**NIP. 19741018 200312 2 002**

**Pembimbing II**



**Oky Bagas Prasetvo, M.PdI**  
**NIP. 19890113 208021 1 244**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Biologi



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
**NIP. 19741018 200312 2 002**

**UJI ALELOKIMIA BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) SEBAGAI  
BIOHERBISIDA TERHADAP VEGETASI GULMA DI PERKEBUNAN  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

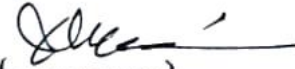
**SKRIPSI**

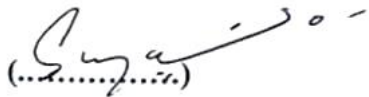
Oleh:

**SHALSA AMRINA ROSYADA**


**NIM. 19620097**

telah dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu  
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)  
tanggal: 10 Oktober 2023

Ketua Penguji : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd (.....)   
NIP. 19630114 199903 1 001

Anggota Penguji I : Suyono, M.P (.....)   
NIP. 19710622 200312 1 001

Anggota Penguji II : Dr. Evika Sandi Safitri, M.P (.....)   
NIP. 19741018 200312 2 002

Anggota Penguji III : Okny Bagas Prasetyo, M.PdI (.....)   
NIP. 19890113 208021 1 244

Mengesahkan  
Ketua Program Studi Biologi  
  
Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

## **MOTTO**

Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release.

~Taylor Swift~

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim...*

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sayangi, Bapak HA. Ali Mabur dan Ibunda Nanik Zulaikah, yang tanpa lelah dengan penuh kasih sayang memanjatkan do'a yang luar biasa untuk anaknya serta memberikan dukungan baik moril maupun materil. Terima kasih atas pengorbananya dan kerja keras dalam mendidik saya.
2. Adik saya yang paling saya cintai Muhammad Daffa Alfarabi yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Sittayani Afta shobikhah yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani dikala senang maupun sedih, sama-sama saling menguatkan dalam proses penyusunan skripsi
4. Ilmi Alfan Afia yang selalu menemani dan selalu menjadi support system penulis pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya.
5. Siyami Fitriyah dan Vivi Yeni Ariyanti sebagai teman kos sekaligus teman seperjuangan dari awal kuliah hingga saat ini yang selalu membersamai penulis.
6. Teman-teman seperjuangan satu dosen bimbingan yang telah memberikan semangat dalam proses bimbingan hingga hingga akhir penulisan skripsi.
7. Teman-teman penulis kelas B dan teman-teman satu Angkatan 2019 yang telah memberikan semangat dan arahan hingga skripsi ini terselesaikan
8. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. *last but no least, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shalsa Amrina Rosyada  
NIM : 19620097  
Program studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Uji Allelokimia Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Bioherbisida Terhadap Vegetasi Gulma Perkebunan Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benaar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukuman atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 September 2023

Yang membuat pernyataan



Shalsa Amrina Rosyada

NIM. 19620097

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



# UJI ALELOKIMIA BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) TERHADAP VEGETASI GULMA DI PERKEBUNAN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)

Shalsa Amrina Rosyada<sup>1</sup>, Evika Sandi Savitri<sup>1</sup>, Oky Bagas Prasetyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

## ABSTRAK

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat dan waktu yang tidak dikehendaki. Gulma bersifat merugikan bagi tanaman budidaya karena antara gulma dengan tanaman budidaya terjadi persaingan dalam memperoleh nutrisi, air, ruang, gas dan cahaya serta dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman budidaya. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti pengendalian manual dan mekanik. Satu di antara pengendalian yang banyak dilakukan secara mekanik dengan menggunakan bioherbisida. Pengendalian dengan bioherbisida memiliki banyak kelebihan satu diantara tidak berdampak negatif terhadap lingkungan karena berbahan dasar organik. Satu diantara sumber bioherbisida adalah babandotan (*Ageratum conyzoides*) karena tumbuhan ini mengandung beberapa senyawa aktif alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, glikosida dan antrakuinon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis bioherbisida babandotan (*Ageratum conyzoides*) yang optimal pada pengendalian gulma di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Sampel yang digunakan adalah gulma yang tumbuh di area perkebunan jeruk purut. Konsentrasi bioherbisida yang digunakan adalah 0%, 15%, 30%, 45%, 60% dan 75%. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai SDR (Summed Dominance Ratio) dari masing-masing spesies gulma dan persentase kerusakan daun gulma (nekrosis). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA), apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pemberian variasi dosis ekstrak daun babandotan berpengaruh terhadap nilai SDR gulma dan persentase kerusakan daun gulma (nekrosis). Konsentrasi ekstrak daun babandotan yang paling berpengaruh adalah 75%.

Kata kunci: *babandotan (Ageratum conyzoides)*, *bioherbisida*, *kerusakan gulma dan vegetasi gulma*

**ALLELOCHEMICAL TEST OF BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) ON  
VEGETATION OF WEEDS IN KAFFIR LIME (*Citrus hystrix*)  
PLANTATIONS**

Shalsa Amrina Rosyada<sup>1</sup>, Evika Sandi Savitri<sup>1</sup>, Oky Bagas Prasetyo<sup>1</sup>

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University  
of Maulana Malik Ibrahim Malang

**ABSTRACT**

Weeds are plants that grow in places and times that are not desired. Weeds are detrimental to cultivated plants because there is competition between weeds and cultivated plants in obtaining nutrients, air, space, gas and light and can become hosts for pests and diseases that affect the growth of cultivated plants. Weed control can be done using several methods such as manual and mechanical control. One of the controls that is often done mechanically is using bioherbicides. Control with bioherbicides has many advantages, including not having a negative impact on the environment because it is made from organic ingredients. One source of bioherbicide is babandotan (*Ageratum conyzoides*) because this plant contains several active compounds of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, glycosides and anthraquinones. The aim of this research is to determine the optimal dose of babandotan (*Ageratum conyzoides*) bioherbicide for controlling weeds in kaffir lime (*Citrus hystrix*) plantations. This research used a non-factorial Randomized Block Design (RAK) with 5 treatments and 3 replications. The samples used were weeds that grow in the kaffir lime plantation area. The bioherbicide concentrations used were 0%, 15%, 30%, 45%, 60% and 75%. The parameters in this research are the SDR (Summed Dominance Ratio) value of each weed species and the percentage of weed leaf damage (necrosis). The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), if there was a real effect then continued with the DMRT test. The results of this study show that administering varying doses of babandotan leaf extract has an effect on the SDR value of weeds and the percentage of weed leaf damage (necrosis). The most influential concentration of babandotan leaf extract is 75%.

Keywords: babandotan (*Ageratum conyzoides*), bioherbicides. weed damage and weed vegetation

## اختبار الالوكيمييك لنبات البابندوتان (*Ageratum Conyzoides*) لنباتات الحشائش في مزارع الحمضيات

ثلثا أمرنا رشدا<sup>1</sup>، آفيكا سندي سفرتي<sup>1</sup>، أوكي بغاس فراستيو<sup>1</sup>

<sup>1</sup>برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

### ملخص البحث

الحشائش هي نباتات تنمو في أماكن وأوقات غير مرغوب فيها. الأعشاب ضارة بالنباتات المزروعة لأنه بين الأعشاب والنباتات المزروعة هناك منافسة على العناصر الغذائية والماء والمساحة والغاز والضوء ويمكن أن تصبح مضيقة للآفات والأمراض التي تؤثر على نمو النباتات المزروعة. يمكن مكافحة الحشائش بعدة طرق مثل المكافحة اليدوية والميكانيكية. أحد الضوابط الميكانيكية العديدة هو استخدام مبيدات الأعشاب الحيوية. إن التحكم بالمبيدات الحيوية له العديد من المزايا، أحدها أنه ليس له تأثير سلبي على البيئة لأنه ذو أساس عضوي. أحد مصادر المبيدات الحيوية هو البابندوتان (*Ageratum Conyzoides*) لأن هذا النبات يحتوي على عدة مركبات نشطة من القلويدات والفلافونويدات والعصف والصابونين والجليكوسيدات والأنتراكينونات. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد التركيز الأمثل للمبيد الحيوي البابندوتان (*Ageratum Conyzoides*) في مكافحة الحشائش في مزرعة الحمضيات. استخدمت هذه الدراسة تصميم المجموعة العشوائية غير العاملة مع خمس علاجات و ثلاث مكررات. وكانت العينات المستخدمة هي الأعشاب الضارة التي نمت في منطقة زراعة الحمضيات. وكانت تركيزات المبيدات الحيوية هي 0% و15% و30% و45% و60% و75%. كانت المعلومات في هذه الدراسة هي قيمة نسبة الهيمنة المجموعة لكل نوع من أنواع الحشائش والنسبة المئوية لتلف أوراق الحشائش. تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام تحليل التباين، إذن هناك تأثير حقيقي ثم استمر مع اختبار DMRT. تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن توفير جرعات مختلفة من مستخلص أوراق البابندوتان يؤثر على قيمة حقوق السحب الخاصة للحشائش ونسبة تلف أوراق الحشائش (نخر). التركيز الأكثر تأثيرا لمستخلص أوراق البابندوتان هو 75%.

الكلمات المفتاحية: البابندوتان (*Ageratum Conyzoides*)، مبيد الأعشاب الحيوية، أضرار الحشائش ونباتات الحشائش.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Uji Alelokimia Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Bioherbisida terhadap Vegetasi Gulma Perkebunan Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran. Berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis menyampaikan terima kasih yang tak terkira khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku pembimbing I yang telah membimbing di bidang biologi dengan penuh kesabaran dan keikhlasan meluangkan waktu untuk membimbing penulis
5. Oky Bagas Prasetyo, M.PdI selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing di bidang integrasi sains islam mengenai pandangan sains dan perspektif islam, sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini
6. Kedua orang tua penulis Bapak HA. Ali Mabur dan Ibunda Nanik Zulaikah yang selalu mendampingi, memberikan motivasi dan mendukung dalam segi finansial maupun moral.
7. Semua teman-teman dari program studi biologi Angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat selama di bangku perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berkontribusi dalam membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Malang, 22 September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>ملخص البحث .....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Hipotesis .....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Gulma .....	9
2.2 Identifikasi Gulma .....	12
2.3 Cara Pengendalian Gulma .....	13
2.3.1 Pengendalian secara mekanik .....	13
2.3.2 Pengendalian secara kimiawi .....	14
2.3.3 Pengendalian secara biologis .....	14
2.3.4 Pengendalian secara terpadu .....	15

2.4	Alelopati .....	15
2.5	Alelokimia Sebagai Bioherbisida .....	16
2.5.1	Senyawa fenolik.....	19
2.5.2	Senyawa flavonoid.....	19
2.6	Mekanisme Kerja Bioherbisida .....	20
2.7	Babandotan ( <i>Ageratum conyzoides</i> ) .....	22
2.7.1	Klasifikasi .....	22
2.7.2	Morfologi .....	22
2.7.3	Senyawa Alelopati pada Babandotan ( <i>Ageratum conyzoides</i> ).....	24
2.8	Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif.....	25
2.8.1	Maserasi .....	26
2.8.2	Pelarut .....	27
2.9	Analisis vegetasi .....	29
2.9.1	Kerapatan .....	30
2.10	Hasil Penelitian Tentang Bioherbisida .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Rancangan Penelitian .....	33
3.2	Waktu dan Tempat.....	33
3.3	Alat dan Bahan .....	33
3.3.1	Alat.....	33
3.3.2	Bahan.....	33
3.4	Prosedur Penelitian .....	34
3.4.1	Penentuan Lokasi .....	34
3.4.2	Identifikasi.....	36
3.4.3	Pembuatan Ekstrak.....	36
3.4.4	Pemberian Perlakuan.....	36
3.4.5	Cara dan Aplikasi .....	38
3.4.6	Waktu dan Banyaknya Aplikasi.....	38
3.5	Tahap Pengamatan.....	38
3.5.1	Pengamatan Sebelum Aplikasi.....	38
3.5.2	Pengamatan Sesudah Aplikasi .....	39

3.5.3 Pengamatan Kerusakan Gulma .....	39
3.6 Analisis data .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Identifikasi jenis gulma .....	41
4.2 Analisis vegetasi gulma .....	72
4.2.1 Analisis vegetasi gulma sebelum dan sesudah aplikasi .....	72
4.3 Kerusakan gulma .....	77
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
5.1 Kesimpulan .....	85
5.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turunan asam benzoate dan sinamat sebagai agen alelopati. ....	20
Gambar 2.2 Akar babandotan ( <i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	24
Gambar 2.3 Bunga dan Daun ( <i>Ageratum conyzoides</i> L.) .....	24
Gambar 2.4 Tiga senyawa alelokimia fenolik yang diisolasi dari rhizosfer <i>A. conyzoides</i> .....	25
Gambar 3.1 Denah stasiun 1 pemasangan plot dilahan perkebunan jeruk purut .....	
Gambar 3.2 Denah stasiun 2 pemasangan plot dilahan perkebunan jeruk purut .....	35
Gambar 3.3 Denah stasiun 3 pemasangan plot di lahan perkebunan jeruk purut .....	36
Gambar 4.1 Spesimen 1. <i>Acalypha australis</i> . ....	43
Gambar 4.2 Spesimen 2 <i>Alternanthera piloxeroides</i> . ....	44
Gambar 4.3 Spesimen 3 <i>Axonopus compresus</i> . ....	45
Gambar 4.4 Spesimen 4 <i>Brachypodium sylvaticum</i> .....	47
Gambar 4.5 Spesimen 5 <i>Chloris barbata</i> .....	48
Gambar 4.6 Spesimen 6 <i>Commelina communis</i> .....	49
Gambar 4.7 Spesimen 7 <i>Commelina benghalens</i> .....	51
Gambar 4.8 Spesimen 8 <i>Cleome rutidosperma</i> .....	52
Gambar 4.9 Specimen 9 <i>Cyperus richardii</i> .....	54
Gambar 4.10 Spesimen 10 <i>Desmodium trifolium</i> .....	55
Gambar 4.11 Spesimen 11 <i>Eleusine indica</i> .....	57
Gambar 4.12 Spesimen 12 <i>Imperata cylindrica</i> . ....	58
Gambar 4.13 Spesimen 13 <i>Ipomea lacunosa</i> .....	59
Gambar 4.14 Specimen 14 <i>Mimosa pudica</i> . ....	61
Gambar 4.15 Spesimen 15 <i>Mitracarpus hirtus</i> . ....	62
Gambar 4.16 Spesimen 16 <i>Peperomia pellucida</i> .....	63
Gambar 4.17 Spesimen 17 <i>Phyllanthus urinaria</i> .....	65
Gambar 4.18 Sepsimen 18 <i>Ruellia tuberosa</i> .....	66
Gambar 4.19 Spesimen 19 <i>Spermacoce remota</i> . ....	67
Gambar 4.20 Spesimen 20 <i>Spigelia anthelmia</i> .....	69
Gambar 4.21 Spesimen 21 <i>Synedrella nodiflora</i> . ....	70
Gambar 4.22 Spesimen 22 <i>Lindernia crustaceae</i> .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik beberapa pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. ....	28
Tabel 4. 1 Jumlah dan jenis gulma sebelum aplikasi bioherbisida.....	41
Tabel 4.2 Jenis Gulma dan Nilai Total SDR per perlakuan sebelum dan sesudah Aplikasi. ....	73
Tabel 4.3 Hasil uji DMRT perbandingan dosis terhadap jumlah kerusakan gulma ...	78

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang ada di bumi yang dapat hidup di mana saja dengan iklim yang berbeda. Tumbuhan dibagi menjadi dari beberapa jenis dilihat dari dampak yang ditimbulkannya. Salah satunya gulma, merupakan suatu tumbuhan dimana waktu dan tempat tumbuhnya tidak dikehendaki. Gulma yang tumbuh tidak terkendali di suatu lahan budidaya dapat menurunkan hasil produksi. Allah SWT menciptakan tumbuhan gulma sebagai ujian bagi manusia agar mereka berpikir upaya dalam mengendalikannya. Seperti yang dijelaskan dalam surah At-Thaha sebagai berikut:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً  
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ (٥٣) كُلُّوْا وَارْعَوْا أَنْعَمَكُمُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ  
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (٥٤)

Artinya : “yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. Makanlah dan gembalakanlah binatang-binatangmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu, terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berakal” (QS. Thaha: 53-54).

Dalam tafsir jalalain kata ( مِنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ) memiliki arti tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam. Lafadz “syattaa” menjadi kata sifat dari lafal “azwaaajan” yang bermakna berbeda-beda warna dan rasa serta lain-lainnya. ayat tersebut menjelaskan dengan air itu Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda warna, rasa dan manfaatnya. Beraneka ragam bentuk, warna serta rasa tumbuhan menjadikan setiap

tumbuhan memiliki manfaat dan kegunaan yang berbeda-beda. Allah menjelaskan bahwa di dalam penciptaan makhluk, pengaturan dan cara pemanfaatannya terdapat bukti-bukti nyata yang dapat dijadikan petunjuk bagi orang-orang yang berakal untuk beriman kepada Allah SWT (Shihab, 2002).

Tumbuh-tumbuhan yang telah diciptakan Allah SWT merupakan suatu anugrah yang dilimpahkan kepada umat-Nya. Allah menyuruh kepada manusia untuk memanfaatkan sebaik mungkin buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam tersebut. segala apa yang telah Allah SWT ciptakan merupakan bukti nyata atas kekuasaan-Nya. Tentunya bagi orang yang berakal akan mengakui dan meyakini keesaan Allah SWT. Sebagai seorang mukmin wajib mengimani atas kuasa Allah SWT dan memanfaatkan sebaik mungkin segala yang telah diciptakan diseluruh alam semesta.

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan komoditas rempah dan sumber minyak atsiri yang memiliki nilai penting. Bagian tanaman jeruk purut yang sering dimanfaatkan adalah daun dan kulit buah. jeruk purut berasal dari keluarga rutaceae dan dikenal sebagai tumbuhan hortikultura yang tumbuh di wilayah tropis dan subtropics. Di daerah Tulungagung, minyak atsiri dihasilkan melalui proses penyulingan ranting. Produksi minyak atsiri di Indonesia masih terbatas, hanya sekitar 2-3 ton per tahun.

Keberadaan gulma di area budidaya dan lahan penanaman menyebabkan kerugian. Kerugian yang disebabkan oleh gulma menyebabkan penurunan hasil produktivitas tanaman budidaya, meningkatkan biaya pengendalian hama dan penyakit, menurunkan

kualitas produktifitas, meningkatkan masalah dalam pengelolaan air, serta menurunkan efisiensi tenaga kerja (Moenandir, 1993). Gejala fitoksitas yang disebabkan oleh gulma menurut Mahmood dan Cheema (2012) menyebabkan penurunan pertumbuhan 40-45% dari total pendapatan akibat interaksi alelopati gulma. Beberapa gulma menjadi tempat berkembang biaknya hama sehingga dengan mudah hama tersebut menyerang tanaman jeruk.

Hubungan erat antara gulma dengan tanaman budidaya menyebabkan terjadinya kompetisi perebutan sarana pertumbuhan. Tingkat kompetisi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis gulma, kerapatan gulma, waktu muncul gulma, kultur teknis dan alelokimia (Sembodo, 2018). Tumbuhan gulma memiliki senyawa alelokimia sehingga dengan mudah bersaing dengan tanaman budidaya. Proses pelepasan senyawa alelokimia sendiri didasarkan pada sintesis dan pelepasan senyawa metabolit sekunder oleh tumbuhan tingkat tinggi yang menjadikan beragam terjadinya reaksi biokimia. Reaksi tersebut yang menyebabkan perubahan fisiologis pada tumbuhan disekitarnya (Inderjit, 2003).

Teknik pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa metode, baik menggunakan metode mekanik maupun kimiawi. Penggunaan metode mekanik dapat dilakukan secara manual dengan mencabut dengan tangan atau menggunakan alat sederhana seperti cangkul. Teknik pengendalian gulma secara manual baik untuk lingkungan, akan tetapi tenaga kerja yang dibutuhkan sangat besar. Banyak masyarakat saat ini lebih memilih mengendalikan gulma dengan teknik kimiawi menggunakan herbisida sintetik. Menurut Isda dkk (2013) penggunaan herbisida sintetik secara

berturut-turut akan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan. Selain itu biaya yang dibutuhkan dalam penggunaan herbisida sintetik cukup mahal.

Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah tersebut dengan menggunakan herbisida organik (bioherbisida). Bioherbisida merupakan herbisida alami dengan kandungan senyawa yang mampu menghambat atau mengendalikan pertumbuhan gulma berasal dari bahan dasar alami dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Beberapa tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber bahan dasar bioherbisida yang aman bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Elfrida *et al*, 2018). Keuntungan dari penggunaan bioherbisida adalah mudah didapatkan, biaya yang dikeluarkan tidak begitu besar dan tidak menimbulkan kerusakan pada lingkungan. Penggunaan bioherbisida pernah diuji sebelumnya oleh Sari *et al* (2017) bahwa bioherbisida ekstrak alang-alang mampu menghambat pertumbuhan gulma dengan daya kerja yang sama kuat dengan herbisida kimia karena kandungan senyawa alelokimia pada alang-alang. Hal ini terbukti dari jumlah gulma yang tumbuh pada perlakuan herbisida sintetik (Glifosfat 1%) tidak berbeda nyata dengan berbagai perlakuan konsentrasi ekstrak bioherbisida (1%, 3% dan 5%).

Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan dasar bioherbisida adalah babandotan (*Ageratum conyzoides*). Babandotan sendiri merupakan tumbuhan dari jenis gulma berdaun lebar berasal dari family Asteraceae. Gulma ini berpotensi sebagai bahan dasar bioherbisida, karena Gulma ini berpotensi sebagai bahan dasar bioherbisida, karena tumbuhan ini mengandung senyawa alelokimia berupa ageratochromene dan turunannya monoterpene, seskuiiterpen serta kelompok senyawa

flavon. Senyawa tersebut dilepaskan ke lingkungan melalui beberapa cara seperti pencucian, penguapan dan dekomposisi residu. Senyawa tersebut diduga mampu menghambat pertumbuhan berbagai tanaman (Baral *et al.*, 2022). Pemilihan daun babandotan didasarkan pada kandungan senyawa fenol yang berpotensi sebagai bioherbisida. Selain itu, akar tumbuhan ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, glikosida, antrakuinon dan senyawa lain yang berpotensi sebagai farmakologi. Ekstrak hidroalkohol *Ageratum conyzoides* mengandung senyawa alkaloid total, terutama alkaloid pyrolizidine yang bersifat toksik (Ashande *et al.*, 2015).

Pemberian konsentrasi yang tepat perlu dilakukan agar dapat mengendalikan gulma secara optimal. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Elfrida *et al.*, (2018) pemberian ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L. mampu menurunkan kualitas tumbuh gulma alang-alang pada konsentrasi 25%. Penelitian lain yang dilakukan Hikmah (2018) pemberian ekstrak etanol daun *Ageratum conyzoides* konsentrasi 50% memberikan penurunan hasil pertumbuhan pada rumput teki (*Cyperus rotundus*). Diduga daun babandotan mengandung senyawa aktif fenol yang bersifat toksisitas sehingga mampu menghambat pertumbuhan rumput teki. Penelitian lain yang dilakukan Isda dkk., (2013) ekstrak daun *A. conyzoides* berpengaruh nyata menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan pada gulma *P. conjugatum* pada konsentrasi 20%. Pada konsentrasi tersebut berturut-turut meningkatkan persentase kerusakan sebesar 80,5%, 63.15% dan 17,72%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Erida *et al* (2021) pemberian ekstrak etil asetat *A. conyzoides* subfraksi A dengan konsentrasi 10% berpengaruh nyata terhadap daya hambat pertumbuhan gulma *A. spinosus* sebanyak 100%. Begitu juga pemberian ekstrak subfraksi B etil asetat *A. conyzoides* konsentrasi 10% berpengaruh nyata terhadap daya hambat dan berat gulma *A. spinosus* sebanyak 95%. Pengaplikasian subfraksi A menunjukkan perubahan yang begitu jelas dari beberapa indikasi permukaan daun yang mengkerut, perubahan warna menjadi kuning, kering, keriting dan selanjutnya daun mengalami kerontokan. Perubahan fisiologi pada batang dan seluruh bagian *A. spinosus* berubah menjadi kecoklatan seperti terbakar dan mati.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai uji alelokimia babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap vegetasi gulma di lahan perkebunan jeruk purut dengan mengukur nilai SDR pada vegetasi gulma dan kerusakan gulma.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa sajakah jenis gulma yang terdapat di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*)?
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap vegetasi gulma di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*) ?

3. Apakah terdapat pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap kerusakan gulma di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*) ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis gulma yang terdapat di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*)
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap vegetasi gulma di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*)
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi dari ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap kerusakan gulma di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*).

### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah

1. Terdapat pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun babandotan sebagai bioherbisida terhadap vegetasi gulma dan kerusakan gulma di lahan perkebunan jeruk purut.



## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Sebagai sumber informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap kerapatan dan kerusakan tumbuhan gulma, sehingga nantinya dapat dijadikan referensi pengembangan herbisida nabati.
2. Dapat dijadikan sebagai landasan empiris pada pengembangan penelitian selanjutnya.

## 1.6 Batasan Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah :

1. Gulma yang diteliti adalah gulma yang berada di sekitar tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*) di Desa Tenggur Kecamatan Rejotangan Kabupaten Tulungagung
2. Parameter yang diamati adalah SDR gulma dan kerusakan gulma.
3. Analisis vegetasi gulma dengan menghitung nilai SDR sebelum dan sesudah pemberian perlakuan dengan menggunakan plot ukuran 1x1 m<sup>2</sup>
4. Kerusakan gulma yang disebabkan setelah pemberian ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) yang ditandai dengan perubahan morfologis yang mengalami nekrosis pada daun.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Gulma

Keanekaragaman jenis tumbuhan dapat dilihat dari berbagai bentuk perawakan (habitus) yang dimiliki. Jenis habitus tumbuhan terbagi menjadi beberapa yaitu pohon, terna, tumbuhan merambat, semak dan perdu. Macam-macam gulma juga dikelompokkan berdasarkan morfologi diantaranya gulma rumput (*grasses*), gulma jenis teki-teki (*sedges*) dan gulma berdaun lebar (*broad leaves*). Hal tersebut telah dijelaskan dalam firman Allah SWT Al-Qur'an surah al-An'am ayat 141:

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُ  
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ ۗ  
وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya : *“Dan Dialah yang menumbuhkan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, serta zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makalah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya. Akan tetapi, janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.”* (Q.S Al-An'am[6]:141).

Ali bin Abu Talha Radhiyallahu'anhu meriwayatkan dari Ibnu Abbas Radhiyallahu'anhu bahwa makna (مَعْرُوشَاتٍ) merambat. Seperti contoh tumbuhan gulma yang merambat pada tumbuhan disekitarnya, yang dimaksud dalam hal ini merambat disekitar tanaman budidaya. Sedangkan (غَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ) bermakna tumbuhan yang tidak merambat, yang dimaksud tumbuhan gulma yang tumbuh dengan sendirinya yang tumbuh alami di area lahan dan lingkungan sekitar (Shihab, 2002).

Allah SWT menciptakan semua buah-buahan, pohon kurma, tumbuh-tumbuhan dalam keadaan yang beraneka ragam macam rasa, bentuk dan aroma. Semua tumbuhan tersebut tumbuh diatas tanah yang sama dan disiram dengan air yang sama, namun memiliki keistimewaan masing-masing. Dijelaskan bahwa apabila tumbuhan tersebut telah berbuah dianjurkan untuk memakan buah tersebut dan menunaikan sebagian lain haknya dengan bersedekah kepada yang butuh ( Basid & Faizin, 2021).

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuhnya tidak dikehendaki manusia dan mengganggu tanaman budidaya. Secara umum pengertian gulma adalah semua jenis vegetasi tumbuhan yang memberikan dampak negatif bagi tumbuhan disekitarnya. Secara garis besar definisi gulma sangat beragama menurut berbagai pemahaman manusia, namun dasarnya tetap hampir sama. Gulma memiliki sifat teknis dan plastis. Sifat teknis berhubungan dengan keberadaan gulma yang tumbuh berkompetisi dengan tanaman budidaya dan menurunkan hasil produksi. Sifat plastis berkaitan dengan jenis gulma yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya yang tidak terpacu pada jenis spesies tertentu. Rumput teki dianggap sebagai tumbuhan gulma, namun terdapat tumbuhan yang sebelumnya bukan gulma karena tumbuhnya berada di titik bukan tempatnya maka dianggap sebagai gulma, contohnya tumbuhan bayam yang tumbuh diantara tanaman budidaya jagung ( Winarsih, 2020).

Gulma menurut Latumahina (2022) merupakan tumbuhan yang tidak diinginkan karena dapat menurunkan hasil dari tanaman produksi. Keanekaragaman gulma mengikuti struktur suatu vegetasi yang akan berpengaruh terhadap fungsi ekologis di sekitarnya. Kerugian yang ditimbulkan gulma cukup besar, karena gulma berkompetisi

cukup kuat dalam memperoleh unsur hara, air, sinar matahari, udara dan ruang tumbuh dengan tanaman lain. dikenal sebagai tumbuhan yang dapat menyesuaikan diri dengan tanaman budidaya. Gulma mudah tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan, baik dari tempat yang kurang optimal maupun suboptimal. Hal tersebut yang membedakan antara gulma dengan tanaman lain. Secara umum kerugian yang disebabkan oleh gulma dibagi menjadi dua kategori yaitu kerugian berdampak langsung dan tidak langsung. Kerugian langsung terjadi akibat kompetisi dari gulma yang menyebabkan penurunan jumlah hasil panen, baik secara keseluruhan maupun penurunan kualitas hasil produksi. Kerugian tidak langsung terjadi akibat kompetisi dari gulma tetapi tidak secara langsung berdampak pada hasil panen, seperti gulma dapat menjadi inang bagi hama penyakit tanaman sehingga menimbulkan gangguan penyakit pada tanaman sekitar.

Gulma dianggap sebagai tumbuhan kompetitor karena tumbuhnya secara liar dan kebanyakan gulma memiliki kandungan racun yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman disekitarnya. Racun tersebut merupakan senyawa alelokimia yang dihasilkan oleh gulma yang dilepaskan ke lingkungan sekitar sebagai respon terhadap tekanan dari lingkungan luar. Hal tersebut akan mempengaruhi tumbuhan disekitarnya yang menyebabkan penurunan hasil produksi. Beberapa senyawa tersebut akan menghambat proses fisiologis tumbuhan lain terutama jika gulma tersebut tumbuh disekitar tanaman hortikultura. Persaingan antara gulma dengan tanaman budidaya akan terus berlangsung jika dibiarkan begitu saja ( Moenandir, 2010).

## 2.2 Identifikasi Gulma

Identifikasi merupakan suatu cara menemukan nama jenis (*spesies*), nama marga (*genus*), nama suku (*family*) atau nama kelompok tertentu (Wahyudi dkk, 2009). Jenis gulma begitu banyak dan kisaran karakter yang begitu luas. Salah satu cara untuk dapat mengetahui jenis gulma pada suatu lahan dengan melakukan identifikasi. Keragaman jenis gulma penting untuk dipelajari sebagai dasar untuk mengetahui komposisi dan struktur gulma pada suatu lahan, sehingga dapat dilakukan pengendalian yang tepat. Keragaman gulma dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya kondisi lingkungan (Perdana dan Syam, 2013). Setiap daerah memiliki sebaran gulma yang berbeda-beda sesuai dengan keadaan lingkungan yang mempengaruhinya. Langkah awal untuk mengendalikan gulma secara tepat dengan mengidentifikasi jenis gulma dan pengenalan jenis gulma yang mendominasi (Tustiyani dkk., 2019).

Cara yang dapat dilakukan dalam identifikasi jenis gulma yang ditemukan dengan cara melihat visual dan bentuk morfologi gulma, kemudian dicocokkan dengan pustaka (Caton *et al*, 2011). Identifikasi yang paling mudah dilakukan dengan membandingkan visual gulma yang ditemukan dengan gambar. Beberapa gambar gulma telah banyak di publikasikan pada literatur (Sastroutomo, 1990).

Menurut (Wahyudi dkk, 2009) dasar identifikasi gulma dilihat dari kenampakan luar atau sifat-sifat morfologi dari gulma tersebut sehingga tidak perlu peralatan yang rumit. Bagian-bagian gulma yang diamati untuk keperluan identifikasi diantaranya:

1. Bagian vegetatif yang meliputi batang (berkayu, menjalar, silindris, dan bulat); perakaran (akar tunggang atau akar serabut); daun (bentuk daun, ujung daun, kedudukan daun, dan tepi daun); modifikasi batang
2. Bagian generatif meliputi bentuk bunga, buah, dan biji.

Morfologi bunga paling penting dalam kegiatan identifikasi karena taksonomi tumbuhan didasarkan pada morfologi bunga. Namun, umumnya dalam melakukan identifikasi gulma lebih mudah menggunakan morfologi daun karena dapat dilakukan kapan saja atau ketika tumbuhan belum berbunga.

### **2.3 Cara Pengendalian Gulma**

Pengendalian gulma adalah suatu usaha menekan jumlah populasi gulma pada suatu area lahan tertentu agar tidak menimbulkan kompetisi dengan tanaman budidaya. Pengendalian dilakukan bila gulma benar-benar mengganggu tanaman budidaya yang berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan. Beberapa cara dapat dilakukan dalam pengendalian gulma diantaranya mekanik, kimiawi, biologi dan terpadu.

#### **2.3.1 Pengendalian secara mekanik**

Pengendalian secara mekanik merupakan pengendalian gulma yang dilakukan dengan menerapkan kekuatan fisik dengan dibantu peralatan sederhana maupun berat. Beberapa contoh pengendalian gulma metode mekanik diantaranya 1) pencabutan gulma dengan tangan atau penyiangan, 2) pembajakan tanah dengan menggunakan alat sederhana 3) pengaplikasian mulsa dengan menutupi sebagian tanah disekitar tanaman

budidaya untuk menghambat pertumbuhan gulma. 4) dilakukan olah tanah menggunakan alat bantu.

### **2.3.2 Pengendalian secara kimiawi**

Pengendalian secara kimiawi merupakan pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia seperti herbisida. Herbisida merupakan senyawa kimia untuk menekan pertumbuhan dari gulma secara selektif maupun non selektif. Beberapa macam mekanisme herbisida dapat dipilih dalam pengendalian gulma, seperti herbisida sistemik dengan cara kerja mentranslokasikan ke seluruh tubuh bagian jaringan tumbuhan. Herbisida jenis ini tidak bekerja langsung mematikan tumbuhan target, akan tetapi dengan mengganggu proses fisiologis tumbuhan target. Keuntungan pengendalian dengan teknik kimia cepat dan efektif. Penggunaan teknik ini menjadi pilihan terakhir apabila cara lain tidak mampu untuk mengendalikan gulma. Penggunaan herbisida yang berlebihan memberikan dampak negatif bagi lingkungan karena herbisida bersifat racun ( Alridiwersah dkk., 2022).

### **2.3.3 Pengendalian secara biologis**

Pengendalian gulma secara biologis merupakan pengendalian gulma yang dilakukan dengan memanfaatkan unsur organisme seperti serangga, fungi, ternak, senyawa alelopati dari tumbuhan. produk bioherbisida yang dibuat dari bahan alami dapat dijadikan sebagai salah satu pengendalian gulma. Namun kelemahan dari produk tersebut memiliki batasan jangka waktu lebih pendek dibandingkan dengan produk dari bahan kimia. Menurut O Duke & B Powles, (2008) interaksi alelopati yang dihasilkan

dari tumbuhan melibatkan sintesis senyawa bioaktif yang dikenal sebagai alelokimia. senyawa tersebut memiliki potensi sebagai bioherbisida.

#### **2.3.4 Pengendalian secara terpadu**

Pengendalian gulma secara terpadu merupakan pengendalian yang dilakukan dengan penggabungan beberapa cara secara bersamaan untuk memperoleh hasil yang terbaik. Menurut pernyataan Rukmana dan Saputra (1999) pengendalian gulma secara terpadu adalah dengan mengaplikasikan beberapa teknik pengendalian gulma secara bersamaan untuk menekan pertumbuhan gulma dengan batas secara ekonomi tidak merugikan. Tata cara pengendalian gulma secara terpadu yang pertama dengan mengamati jenis gulma yang berada di suatu area. Kedua dengan pemeriksaan lingkungan dengan memperhatikan kondisi lingkungan. Tindakan pengendalian yang dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek ekologis, ekonomis, toksikologi dan aspek sosialnya.

#### **2.4 Alelopati**

Teori alelopati pertama kali dikemukakan oleh Hans Molisch tahun 1973 yang menggabungkan dua kata, yaitu allelon (saling) dan pathos (menderita). Alelopati merupakan interaksi biokimia yang bersifat timbal balik menghambat maupun merangsang semua jenis tumbuhan maupun mikroorganisme. Interaksi tersebut menimbulkan dampak negatif terhadap tumbuhan lain akibat senyawa kimia yang diproduksi oleh tanaman pendonor dan dilepaskan ke lingkungannya (Junaedi, 2006). International Allelopathy Society (IAS) mendefinisikan sebagai bidang pengetahuan yang memfokuskan segala proses terkait metabolit sekunder yang dihasilkan oleh



tumbuhan, alga, bakteri dan jamur yang memiliki dampak pada pertumbuhan dan perkembangan sistem pertanian dan biologi (Willis, 1985).

Senyawa kimia yang terlibat pada proses alelopati disebut dengan alelokimia. Senyawa tersebut berupa metabolit primer yang terlibat langsung dalam proses fisiologis organisme dan metabolit sekunder yang memberikan dampak buruk untuk kelangsungan hidup tanaman. Namun, beberapa senyawa tersebut dapat membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan normal pada tanaman (Chaib et al. 2021). Konsep awal alelopati didefinisikan sebagai interaksi negatif, kemudian didefinisikan ulang sebagai produk dari efek langsung maupun tidak langsung (berbahaya atau bermanfaat) dari suatu tanaman atau mikroba pada tanaman lain dengan melepas senyawa ke lingkungan. Sistem kerja alelopati sendiri melalui mekanisme yang begitu kompleks. Molekul-molekul aktif yang berperan pada proses ini diproduksi selama metabolisme sekunder yang kemudian akan dilepaskan ke lingkungan sekitar sebagai pertahanan tanaman dari pathogen, herbivora dan ketika terjadi tekanan lingkungan (Muhammad, 2019).

## **2.5 Alelokimia Sebagai Bioherbisida**

Senyawa alelokimia memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman ditandai dengan berkurangnya pertumbuhan atau menurunnya kinerja pada tumbuhan yang berasosiasi dengan alelopati. Alelopati tersusun atas senyawa-senyawa tertentu yang disebut dengan alelokimia. Senyawa tersebut tidak selamanya menyebabkan dampak buruk, jika hadir dalam konsentrasi cukup rendah akan merangsang pertumbuhan atau berfungsi sebagai ZPT. Hampir semua tanaman memiliki kandungan

alelopati pada bagian daun, bunga, buah, kuncup, biji, batang dan akar. Pada kondisi tertentu senyawa tersebut dapat dilepaskan langsung ke lingkungan dalam jumlah banyak sehingga mempengaruhi taaman disekitarnya (Putnam, 1988). Alelopati sendiri merupakan fenomena yang terjadi secara konstan di alam dan ekosistem. Meskipun terdapat efek positif dari alelopati, sebagian besar dari beberapa pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan efek bahaya atau toksik bagi tanaman target (Gniazdowska & Bogatek, 2005).

Reaksi alelokimia pada tanaman target mempengaruhi sejumlah besar reaksi biokimia yang mengakibatkan modifikasi fisiologis yang berbeda fungsi. Sejumlah senyawa alelokimia telah diidentifikasi dari sebagian besar studi tentang alelopati yang diperoleh dari ekstrak tumbuhan. Sebagian besar senyawa alelokimia merupakan metabolit sekunder tanaman, diantaranya senyawa fenol, terpenoid, asam lemak rantai panjang, sianida organik, dan alkaloid (Soltys *et al.*, 2013).

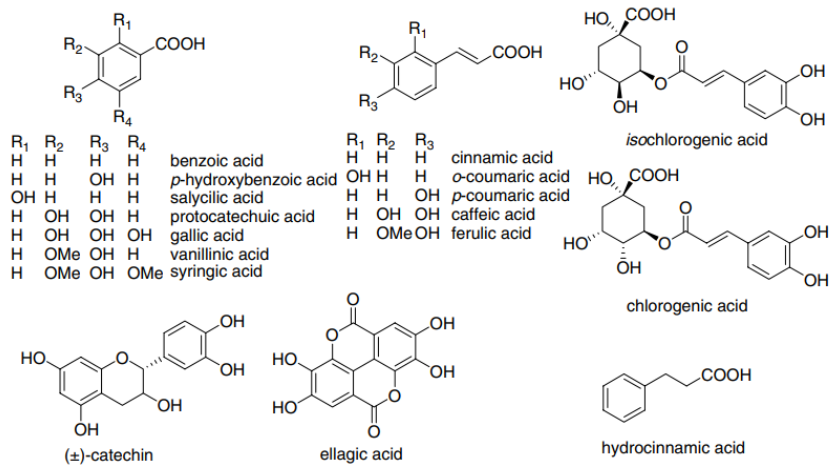
Ekstrak fitotoksik tanaman yang telah dievaluasi berhasil digunakan sebagai pengendalian gulma. Beberapa senyawa yang berhasil diisolasi dari berbagai jenis tumbuhan berpotensi sebagai bioherbisida. Senyawa alelopati yang dimurnikan dapat berkerja pada tanaman target dengan kekuatan yang lebih tinggi maupun jauh lebih rendah (Soltys *et al.*, 2013). Hal tersebut mendukung dalam pengembangan herbisida baru. seperti contoh senyawa yang ada pada *Cucumis sativus* L. yaitu hidroksi-4,7 megastigmadien-9-one) HMO yang berhasil diisolasi bahwa senyawa ini mampu menghambat gulma *Echinochloa crus-galli* L. dan *Lepidium sativum* L. pada konsentrasi rendah (Mehdizadeh & Mushtaq, 2019).

Senyawa yang dihasilkan alelopati sendiri menurut Hussain & Reigosa, (2011) merupakan produk metabolit sekunder. Beberapa senyawa-senyawa tersebut diantaranya termasuk triketon, terpen, benzokuinon, kumarin, flavonoid, terpenoid, strigolakton, fenolik, asam lemak dan asam amino nonprotein. Jenis biokimia ini disintesis melalui jalur sikimat. Pada ekosistem hutan alelokimia dihasilkan oleh tumbuhan invasif yang dapat berkontribusi dengan hama dan resistensi penyakit. Hal tersebut yang memberikan keunggulan bagi penyerang terhadap target tanaman (*Li et al.*, 2010).

Alelokimia dilepaskan ke lingkungan oleh organ tanaman melalui eksudat akar, rimpang, daun, batang, kulit kayu, buah dan biji. Sebagian besar hubungan interaksi alelopati dengan tanaman lain bersifat negatif. Pengaruh alelokimia sangat berdampak terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman sekitar yang mengganggu proses fisiologis seperti fotosintesis, respirasi, dan keseimbangan hormonal. Hal utama yang mendasari dari interaksi tersebut terjadinya penghambatan aktivitas enzim, sehingga proses fisiologis pada tumbuhan terganggu. Alelokimia yang menembus tanah sebagai senyawa aktif tanaman seperti asam fenolik, sianamida, mimolakton dan heloannuol. Beberapa senyawa dimodifikasi oleh mikroorganisme atau oleh kondisi lingkungan tertentu (pH, kelembaban, suhu, cahaya, oksigen) seperti senyawa junglone, benzoxazolin-2-one (BOA), 2-amino-3-H-phenoxazin-3-one (APO) (*Soltys et al.*, 2013).

### 2.5.1 Senyawa fenolik

Kelompok besar senyawa alelokimia terdiri dari struktur dengan derajat yang berbeda kompleksitas kimia. Senyawa tersebut diantaranya turunan cinnamic, flavonoid, polifenol dan penemuan baru senyawa aromatik, depsides, depsidone dan senyawa aromatic yang berasal dari lumut. Asam benzoate dan cinnamic merupakan agen alelopati yang sering digunakan. Senyawa tersebut dianggap sebagai faktor utama alelopati yang terjadi di ekosistem hutan. Asam benzoate atau sinamat tersebar pada semua tumbuhan karena senyawa tersebut berperan penting secara struktural sebagai senyawa kunci dalam jalur sintesis lignin.



Gambar 2.1 turunan asam benzoate dan sinamat sebagai agen alelopati (O Duke & B Powles, 2008).

### 2.5.2 Senyawa flavonoid

Flavonoid pada tumbuhan sering berfungsi untuk menghasilkan pigmen tertentu untuk menarik hewan untuk membantu penyerbukan dan sebagai pertahanan kimia terhadap serangga. Tiga jenis flavon tricetin, acacetin dan diosmetin sebagai kandidat bioherbisida karena diduga senyawa tersebut mengganggu pertumbuhan tanaman

gandum dengan menghambat pertumbuhan pucuk dan akar. Salah satu isoflavone yang bertindak sebagai alelokimia adalah biochanin A yang bersifat fitotoksik untuk spesies gulma jenis monokotil maupun dikotil, seperti contoh gulma *Echinochloa crus-gali* dan *Amaranthus caudatus* L. Beberapa studi sebelumnya telah banyak membahas mengenai senyawa flavonoid sebagai produk alami yang berpotensi sebagai herbisida (Macías *et al.*, 2019).

## **2.6 Mekanisme Kerja Bioherbisida**

Penghambatan proses pertumbuhan oleh alelokimia sangat mempengaruhi fase respirasi. Pada tahap ini alelokimia mempengaruhi kerja transfer elektron di mitokondria, fosforilasi oksidatif, pembentukan CO<sub>2</sub> dan aktivitas enzim ATP. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya asupan oksigen yang menyebabkan proses respirasi terhambat. Dampak lain yang ditimbulkan oleh alelokimia tersebut juga mempengaruhi proses fotosintesis tumbuhan. Pada proses fotosintesis tersebut akan terjadi penghambatan atau kerusakan proses sintesis dan percepatan dekomposisi pigmen fotosintesis yang disebabkan oleh alelokimia tersebut. Sehingga kandungan pigmen fotosintesis akan berkurang yang menyebabkan terhalangnya transfer elektron, pengurangan sintesis ATP, terjadinya penghambatan aktivitas enzim dan mempengaruhi kerja transpirasi fotosintesis (Cheng & Cheng, 2015).

Hambatan lain terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain serta beberapa aktivitas fitohormon. Sebagian atau seluruh penghambatan tersebut kemudian berujung mengganggu pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya terjadi penghambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman target (Rijal, 2009).

Mekanisme pengaruh alelokimia terhadap tumbuhan target terutama pada tumbuhan yang menghambat pertumbuhan tanaman melewati suatu proses yang cukup kompleks.

Pengaplikasian bioherbisida ekstrak tanaman akan menyebabkan tumbuhan mengalami Reactive Oxygen Species (ROS). Akumulasi ROS merupakan indikator stress tanaman yang menyebabkan peroksidasi lipid pada membran dan pelepasan elektrolit dari sel. Efek alelopati ekstrak tumbuhan pada gulma akan meningkatkan superoksida ( $O_2^-$ ), hydrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan radikal hidroksil yang mengakibatkan kerusakan DNA, protein dan membran sel. Terjadinya kebocoran elektrolit akan memicu penginduksian endonuclease, protease dan menyebabkan kematian sel, sehingga menghambat pertumbuhan gulma dan menyebabkan nekrosis. Peroksidasi dari lipid dan aktivitas enzim memicu ROS yang menghambat kinerja katalase (CAT), peroksidase (POX) dan dismutase (SOD) pada gulma yang menunjukkan toksisitas ekstrak. Tugas dari CAT dan enzim POX mendetoksifikasi  $H_2O_2$  menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$ , sedangkan SOD merupakan enzim yang menangkap  $O_2$ . Dalam kondisi stress enzim-enzim ini bertugas membantu membuang kelebihan  $H_2O_2$  dan  $O_2$ . Aplikasi ekstrak bioherbisida pada gulma memicu aktivitas CAT dan POX serta menekan kinerja SOD yang menyebabkan  $H_2O_2$  meningkat dan produksi  $O_2$  tidak dapat dikendalikan. Selain itu, adanya senyawa fenolik pada ekstrak bioherbisida akan mengurangi pembelahan sel dan menghambat pertumbuhan gulma (Radhakrishnan *et al.*, 2018).

## 2.7 Babandotan (*Ageratum conyzoides*)

### 2.7.1 Klasifikasi

Menurut Gavilan (2022) tumbuhan babandotan diklasifikasi sebaga berikut:

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Magnoliophyta
Class	:Magnoliopsida
Sub class	:Asteridae
Ordo	:Asterales
Family	:Asteraceae
Genus	:Ageratum
Species	: <i>Ageratum conyzoides</i> L.

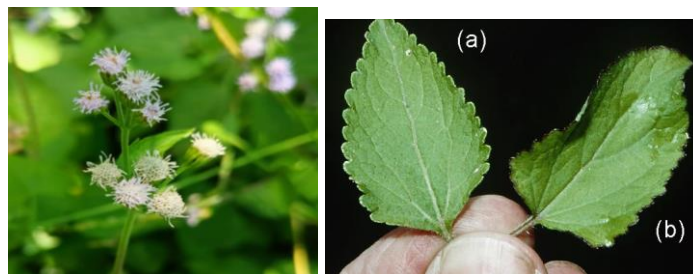
### 2.7.2 Morfologi

Babandotan atau dikenal dengan nama ilmiah *Ageratum conyzoides* L. salah satu spesies tumbuhan tropis yang berasal dari family Asteraceae. Tumbuhan ini ditemukan di wilayah timur benua Afrika, serta di beberapa tempat wilayah Asian dan Amerika Selatan. Tumbuhan ini termasuk gulma tahunan yang memiliki aroma khas dan biasanya tumbuh di ladang budidaya, tanah kosong bahkan hutan. Babandotan memiliki struktur akar serabut, jika dilihat pada penampang melintang berkontur silindris dan memiliki beberapa lentisel (Santos *et al.*, 2016). Batang babandotan berbentuk bulat silindris bercabang dengan permukaan di tutupi bulu halus berwarna putih. Batang dapat tumbuh dengan tinggi 15 sampai 100 cm (Vanangamudi, 2013).



Gambar 2. 2 akar babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Dokumen pribadi, 2023

Tumbuhan babandotan memiliki bentuk daun bulat telur, ujung runcing, pangkal tumpul dengan tepi beringgit dan berwarna hijau. Struktur daun tersusun atas daun tunggal dengan tangkai agak panjang. Daun tersusun dengan sistem bersebrangan (Moryati, 2005). Bunga pada babandotan akan berbunga pada bulan Juli hingga Maret. Bunga berukuran kecil terdiri dari 30 sampai 50 bunga dengan warna merah muda atau ungu yang tersusun atas dalam sebuah tandan. Pada setiap tandan terdapat braktea yang berjumlah 2-3 helai (Khausik, 2006). Benih bersifat fotoblastik dan umur hidup hingga 12 bulan. Benih dapat berkecambah pada suhu antara 20-25°C pada lingkungan lembab dan memiliki drainase yang baik, akan tetapi tumbuhan ini juga dapat mentolerir kondisi kering (Kong, 2004).



Gambar 2. 3 A. Bunga *A. conyzoides*; B. Daun *Ageratum conyzoides* (a. daun tampak depan; b. daun tampak belakang)



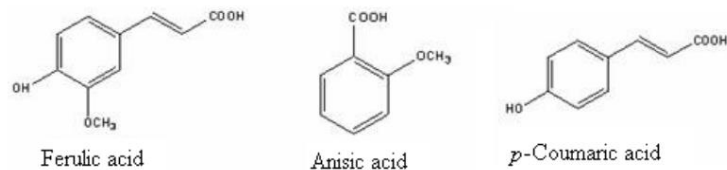
### 2.7.3 Senyawa Alelopati pada Babandotan (*Ageratum conyzoides*)

Tumbuhan babandotan sering ditemukan mendominasi suatu wilayah dibandingkan dengan jenis gulma lain yang tersebar luas dalam ekosistem alami dan terkelola. Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan babandotan memiliki senyawa alelopati yang kuat. Potensi alelopati dari babandotan telah dibuktikan penelitian sebelumnya oleh Kong *et al.*, (1999) bahwa babandotan memiliki potensi alelokimia yang mudah menguap ke lingkungan.

Komponen volatile utama yang terdapat pada babandotan diantaranya turunan monoterpen dan seskuiterpen. Komponen tersebut secara signifikan menghambat perkecambahan dan pertumbuhan berbagai tanaman dan gulma. Babandotan melepaskan senyawa tersebut melalui udara dan penguapan pada pucuk. Konsentrasi senyawa volatile yang dikeluarkan cukup tinggi, sehingga biasanya terdapat bau menyengat dari babandotan di suatu lahan. Senyawa volatile alelokimia tersebut dapat larut bersamaan embun dan kabut atau air hujan kemudian diserap kembali oleh tanah kemudian memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain. Senyawa non volatile dilepaskan melalui pencucian atau dekomposisi residu yang menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman sekitar (Kong *et al.*, 2002).

Senyawa lain yang berhasil diidentifikasi pada *A. conyzoides* adalah conyzorgium sebuah cromene yang diidentifikasi oleh Vyas dan Mulchandani (1984). Beberapa senyawa turunan terpenoid yang ada pada seluruh bagian tumbuhan. Minyak atsiri pada *A. conyzoides* mengandung senyawa 6-angeloyloxy-7-methoxy 2, 2-dimethylcromene,

ageratocromene dan  $\beta$ -caryophyllene. Senyawa lain dari turunan flavon termasuk ageconyflavon A, B dan C, hexametoxyflavones. Senyawa turunan alkaloid utama yaitu dari kelompok pyrrolizidine misalnya 1,2-desifropirrolizidinic dan licopsamine.



Gambar 2.1 tiga senyawa alelokimia fenolik yang diisolasi dari rhizosfer *A.conyzoides* (Li *et al.*, 2010)

## 2.8 Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif

Metode untuk memisahkan substansi berdasarkan perbedaan kelarutan di antara dua cairan yang tidak saling bercampur disebut sebagai ekstraksi (Tetti, 2014). Penentuan metode ekstraksi tergantung pada jenis atau sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan sebelum melakukan ekstraksi pada target diantaranya (Sarker *et al.*, 2006):

1. Senyawa bioaktif yang belum teridentifikasi
2. Senyawa yang diketahui pada suatu organisme
3. Kumpulan komponen yang terdapat dalam organisme dengan struktur yang serupa

Tahap ekstraksi terutama untuk bahan yang berasal dari tumbuhan diantaranya (Mukhtarini, 2014):

1. Bagian tumbuhan dikelompokkan (daun, bunga, biji, akar) untuk dikeringkan kemudian dilakukan penggilingan

2. Pemilihan pelarut. Pelarut yang dapat digunakan diantaranya pelarut bersifat polar seperti air, etanol dan metanol sementara untuk pelarut yang bersifat semi polar seperti, etil asetat, diklorometan. Pelarut nonpolar, seperti n-heksana, petroleum eter, kloroform.

Dalam proses ekstraksi baik pada bahan padat maupun cair, ada dua tahapan utama yang harus dilakukan, yaitu mencampur padatan dengan larutan dan kemudian memisahkan larutan dari bahan padatan yang tidak aktif. Salah satu persyaratan penting untuk pelarut yang digunakan dalam ekstraksi adalah bahwa pelarut tersebut mampu melarutkan zat yang ingin diekstrak dari dalam bahan padatan yang tidak aktif. Mekanisme dari proses ekstraksi bahan padat-cair dijelaskan sebagai berikut: saat pelarut dicampur dengan bahan padatan, pelarut akan menutupi permukaan bahan padatan. Selanjutnya, pelarut akan meresap ke dalam pori-pori bahan padatan. Proses meresap ini melambat karena pelarut harus menembus lapisan sel bahan padatan. Zat terlarut yang terkandung dalam bahan padatan akan larut dalam pelarut. Kemudian, campuran zat terlarut dalam pelarut akan berpindah keluar dari permukaan bahan padatan yang tidak aktif dan bergabung dengan pelarut yang tersisa. (Aji dkk., 2018). Metode ekstraksi sangat beragam, salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan dan mudah adalah ekstraksi menggunakan pelarut.

### **2.8.1 Maserasi**

Maserasi adalah salah satu metode isolasi senyawa aktif pada suatu bahan dengan mengendapkan bahan dalam pelarut yang sesuai dan dilakukan dengan pemanasan rendah atau tanpa pemanasan sama sekali. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi

diantaranya waktu, suhu, sifat pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, ukuran partikel (Chairunnisa dkk., 2019). Umumnya metode ekstraksi menggunakan suhu ruang pada prosesnya. Penggunaan suhu ruang memiliki kelemahan terhadap proses ekstraksi yang menyebabkan senyawa menjadi kurang terlarut dengan sempurna (Ningrum, 2017).

Kelemahan dari metode maserasi ini adalah membutuhkan waktu yang lama, volume pelarut yang digunakan cukup banyak, dan resiko kemungkinan kehilangan beberapa senyawa. Selain itu, ada beberapa senyawa yang sulit diekstraksi pada suhu ruangan. Namun disisi lain, metode maserasi memiliki keuntungan menghindari potensi kerusakan senyawa-senyawa dalam tumbuhan yang bersifat termolabil (Tetti, 2014).

### **2.8.2 Pelarut**

Kandungan senyawa dalam suatu tanaman dapat ditarik dengan pelarut selama ekstraksi. Keberhasilan proses ekstraksi sangat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut yang sesuai. Jenis dan kualitas pelarut yang digunakan akan menjadi faktor penentu dalam keberhasilan proses ekstraksi. (Harborne, 1987). Proses ekstraksi menggunakan pelarut bergantung pada polaritas senyawa dalam pelarut selama proses tersebut. Senyawa yang memiliki polaritas serupa akan larut dalam pelarut, seperti senyawa polar yang akan larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air. Senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar seperti eter, kloroform dan n-heksana (Gritter *et al*, 1991).

Pemilihan pelarut merupakan langkah awal sebelum melakukan ekstraksi untuk memperoleh hasil yang tepat. Petroleum eter merupakan pelarut non polar yang baik

untuk senyawa non polar. Kemampuan untuk menarik senyawa polar sangat rendah. Dalam proses ekstraksi pencocokan pelarut dengan jenis senyawa yang akan diisolasi sangat penting untuk hasil yang optimal. Faktor penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut adalah daya solubilisasi, toksisitas, selektivitas dan reaktivitas kimia. Pelarut yang digunakan juga tidak beracun dan memiliki daya pelarutan tinggi. Karakteristik penting yang harus dilihat dari pelarut adalah daya larut dan selektivitas. Daya larut merupakan kemampuan pelarut dalam melarutkan zat terlarut, sedangkan selektivitas merupakan kemampuan untuk melarutkan senyawa tertentu ketika polaritas dari berbagai senyawa yang memiliki kesamaan (Nugroho,2020). Secara berturut-turut, pelarut memiliki tingkat polaritas sebagai berikut: aquades (9), metanol (6,6), aseton (5,4), etanol (5,2) dan etil asetat (4,3) (Eka Prayoga, Nocianitri & puspawati, 2019). Beberapa jenis pelarut dan karakteristiknya tertera pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Karakteristik beberapa pelarut yang digunakan untuk ekstraksi (Kumar, 2016; Hartini, 2020).

<b>Pelarut</b>	<b>Titik didih °C</b>	<b>Densitas (g.ml)</b>	<b>Tetapan dielektrik</b>
Aseton	56	0,79	20,7
Asam asetat	118	1,05	6,2
Karbon disulfide	46	1,26	2,6
Kloroform	61	1,49	4,8
Sikloheksana	81	0,78	2,0
Diklorometana	40	1,33	8,9
Etil asetat	77	0,90	6,0
Asam format	101	1,22	58,5
Heksana	69	0,66	1,9
Etanol	78	0,79	24,6
Metanol	65	0,79	32,7
n-butanol	118	0,81	17,5
N-propanol	97	0,80	20,3
Toluene	111	0,87	2,4
Air	100	1,0	80,2

## 2.9 Analisis vegetasi

Keanekaragaman jenis gulma dan jumlah individu yang luas dari berbagai macam spesies dari daur hidup, bentuk morfologi serta cara hidupnya. Analisis vegetasi gulma diperlukan untuk mengetahui komunitas keberagaman gulma yang tumbuh pada suatu wilayah. Persebaran gulma begitu luas dan akan membentuk suatu tipe vegetasi seperti vegetasi rawa, vegetasi hutan, dan vegetasi padang rumput. Gulma tersebar pada suatu komunitas permukaan tanah sangat kompleks yang terbagi menjadi tiga macam penyebaran yaitu, penyebaran secara acak, penyebaran berkelompok, dan penyebaran secara teratur (Rahim, 2022).

Analisis vegetasi merupakan suatu metode untuk mempelajari susunan atau komposisi jenis dan bentuk struktur vegetasi. Dilakukannya analisis vegetasi gulma untuk mengetahui hubungan antara gulma dalam suatu wilayah dengan faktor lingkungan, komposisi jenis gulma, jenis gulma yang dominan, keragaman komunitas gulma serta pengendalian yang tepat. Beberapa metode yang sering digunakan dalam melakukan analisis vegetasi gulma ada tiga jenis, yaitu metode kuadrat (*quadrat method*), metode titik (*point intercept method*), metode garis (*line intercept method*) (Rahim, 2022).

Menurut Heddy (2012), terdapat batasan-batasan pada analisis vegetasi. Beberapa batasan tersebut diantaranya :

1. Vegetasi merupakan tumbuhan pada suatu daerah yang mudah dikenal dengan penglihatan

2. Komunitas suatu tumbuhan bagian dari vegetasi
3. Flora sebagai keseluruhan jenis tumbuhan dalam suatu lahan tanpa memperhitungkan jumlah dan penyebaran individu jenis
4. Frekuensi merupakan penyebaran suatu jenis dalam suatu area.
5. Individu jenis tersebut terdapat dalam masing-masing petak, misalnya dalam suatu vegetasi disebar seratus petak yang besar petaknya sama dan suatu jenis spesies A terdapat dalam 80 petak maka nilai frekuensi spesies A adalah 80%
6. Kerapatan adalah nilai yang menunjukkan jumlah individu dari suatu jenis anggota komunitas tumbuhan pada luasan tertentu. Penentuan kerapatan dilakukan berdasarkan jumlah rata-rata individu dibagi luasan pengamatan
7. Dominansi merupakan suatu jenis tumbuhan yang memiliki jumlah paling banyak pada suatu vegetasi atau komunitas
8. Indeks nilai penting digunakan untuk menetapkan dominansi suatu jenis terhadap jenis lainnya dan menggambarkan tingkat ekologis suatu jenis dalam komunitas.

### **2.9.1 Kerapatan**

Kerapatan merupakan jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan wilayah. Frekuensi suatu jenis tumbuhan merupakan jumlah petak contoh ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Dari petak contoh tersebut dihitung jumlah suatu spesies gulma yang ditemukan. Umumnya frekuensi dinyatakan dalam bentuk persentase (Fachrul, 2007).

Keanekaragaman jenis gulma yang berlimpah dapat dihitung ataupun ditaksir. Nilai kerapatan suatu tanaman menggambarkan bahwa jenis suatu tanaman dengan

nilai kerapatan tinggi memiliki pola penyesuaian yang besar. Cara menghitung kerapatan ditaksir dari jumlah individu yang ditemukan pada kuadrat yang luasnya telah ditentukan (Fachrul,2007).

## 2.10 Hasil Penelitian Tentang Bioherbisida

*Ageratum conyzoides* merupakan salah satu gulma yang diduga gulma paling toksik terhadap tanaman lain. Hal ini dikarenakan kandungan alelokimia pada gulma tersebut yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain. Alelokimia pada *A. conyzoides* dapat dimanfaatkan sebagai herbisida karena tingkat penghambatan tumbuhan yang tinggi.(Xuan *et al.*, 2004) menyatakan bahwa efek herbisida dari *A. conyzoides* efektif dalam mengendalikan gulma padi seperti *Echinochloa crus-galli* L., *Monochoria vaginalis*, dan *Aeschynomene indica*. Penggunaan mulsa gulma *A. conyzoides* yang telah dilakukan (Hong *et al.*, 2004) berguna sebagai bahan alternatif pengendalian gulma biologis dan mengurangi penggunaan herbisida sintetik pada lahan sawah. Penggunaan mulsa *A. conyzoides* meningkatkan hasil produksi padi dan mengurangi pertumbuhan gulma disekitar padi dengan penggunaan dosis 20 ton/ha.

Senyawa alelokimia pada gulma dapat menghambat pertumbuhan gulma lain, namun alelokimia tersebut tidak efektif apabila diaplikasikan pada tumbuhan itu sendiri atau tumbuhan dari family yang sama. Aktivitas alelopati *A. conyzoides* yang dievaluasi dalam *Sesamum indicum* L. menggunakan larutan ACE dengan konsentrasi yang berbeda ( 5, 10, 15, 20%) menunjukkan penghambatan pada akar *S. indicum*. Dari hasil tersebut semakin tinggi konsentrasi larutan ACE yang digunakan semakin



meningkat pengaruh alelopati gulma tersebut (Gnanvel & Natarajan, 2014). Percobaan lain yang hampir sama dengan menggunakan larutan aseton campuran ACE dengan beberapa konsentrasi berbeda menghasilkan aktivitas alelopati penghambatan perkecambahan biji, pertumbuhan tunas dan akar pada *Amaranthus caudatus* L., dan *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop (Katho, 2001).

Pengendalian gulma dikebun jeruk dengan menggabungkan *A. conyzoides* secara signifikan menghambat 47,3% hingga 71,2% tiga jenis gulma *Cyperus difformis* L., *Bidens Pilosa* L., dan *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Tiga senyawa alelokimia kelompok flavon dan ageratochromene diduga berperan dalam proses penghambatan pertumbuhan gulma lain. Penggabungan *A. conyzoides* pada lahan kebun jeruk berguna dalam mengendalikan gulma invasif lainnya dan fitopatogen (Paul *et al.*, 2022). Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa kandungan senyawa kimia *A. conyzoides* tersebut dapat digunakan secara efektif untuk berbagai tujuan.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan analisis kuantitatif untuk menghitung kerusakan gulma. Metode penelitian yang diterapkan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial. Perlakuan yang diberikan melalui variasi konsentrasi bioherbisida dengan tingkat perlakuan 0%, 15%, 30%, 45%, 60% dan 75%, masing-masing diulang sebanyak tiga kali.

### **3.2 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni 2023 - Agustus 2023 di lahan perkebunan jeruk purut di Desa Tenggur Kecamatan Rejotangan Kabupaten Tulungagung dan di Laboratorium UPT Materia Medica Batu.

### **3.3 Alat dan Bahan**

#### **3.3.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, blender, kertas label, alat tulis, penggaris, meteran, tali rafia, kertas saring, labu erlenmeyer, pipet, tabung semprot, gelas ukur, oven, rotary evaporator.

#### **3.3.2 Bahan**

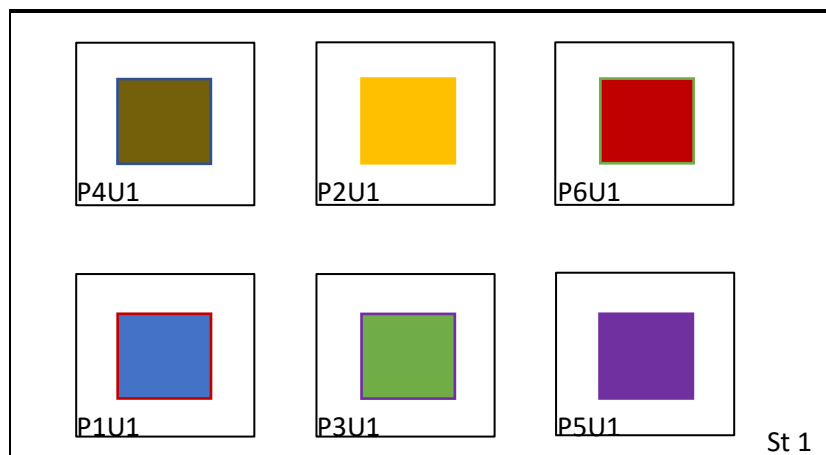
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun *Ageratum conyzoides*, etil asetat, aquades, air.

### 3.4 Prosedur Penelitian

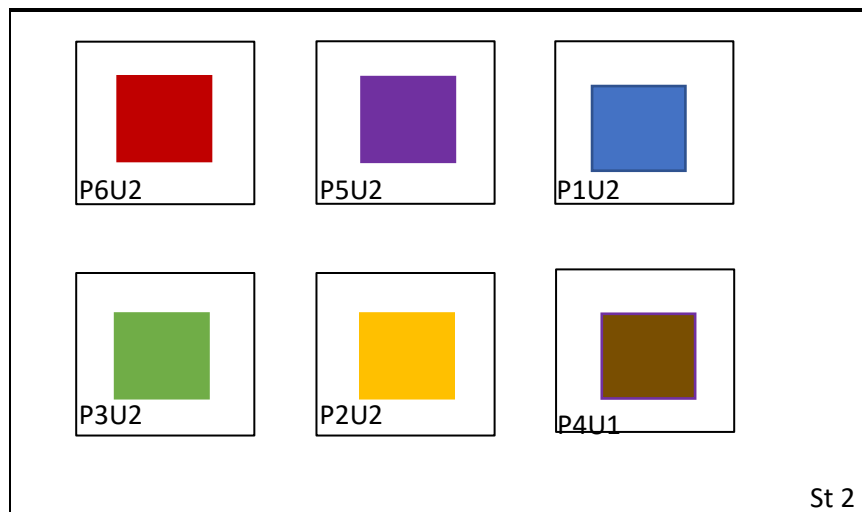
Beberapa prosedur yang perlu dilakukan pada penelitian ini diantaranya:

#### 3.4.1 Penentuan Lokasi

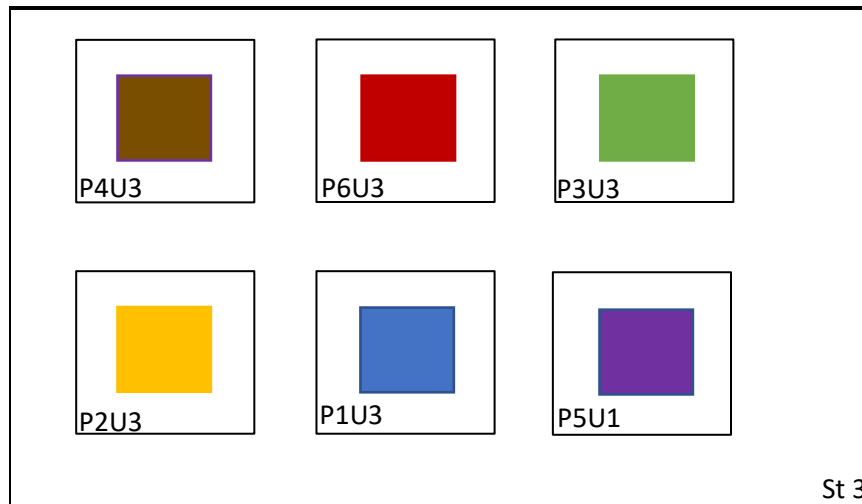
Penetapan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* dibagi menjadi tiga titik (stasiun) pengamatan yang sudah ditentukan berdasarkan keberadaan gulma di lahan perkebunan jeruk purut di desa Tenggur, Kecamatan Rejotangan, Kabupaten Tulungagung dengan luas area lahan yang digunakan 70 m<sup>2</sup>. Metode pengambilan sampel dengan menggunakan metode transek kuadrat berpetak secara sistematis sebanyak 18 petak. Metode ini merupakan pendekatan yang umum digunakan untuk pengambilan sampel organisme dalam suatu komunitas tumbuhan. Pada penelitian ini menggunakan petak ukuran 1x1 m<sup>2</sup>. Berikut denah penentuan lokasi pengambilan sampel:



Gambar 3.1 Denah stasiun 1 pemasangan plot di lahan perkebunan jeruk purut



Gambar 3.2 Denah stasiun 2 pemasangan plot dilahan perkebunan jeruk purut



Gambar 3.3 Denah stasiun 3 pemasangan plot di lahan perkebunan jeruk purut

Keterangan :

- : konsentrasi 0%
- : konsentrasi 15%
- : konsentrasi 30%
- : konsentrasi 45%
- : konsentrasi 60%
- : konsentrasi 75%

### **3.4.2 Identifikasi**

Identifikasi dilakukan melalui perbandingan visual dengan ilustrasi gambar yang telah diberikan dalam studi sebelumnya dan beberapa sumber referensi seperti buku Ekologi Gulma (Sastroutomo, 1990), Pengendalian Gulma di Perkebunan (Barus, 2003), Flora Untuk Sekolah Di Indonesia (Steeins, 2006) dan Pedoman Diagnosis OPTK Gulma (Pusat Karantina Tumbuhan Gulma Pertanian, 2010).

### **3.4.3 Pembuatan Ekstrak**

Daun babandotan dicuci dengan metode yang sama selama proses maserasi. Daun tersebut kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 30-40°C selama 24 jam agar air dalam daun tidak ikut terlarut selama proses maserasi. Setelah pengeringan, daun yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender. Daun yang telah berbentuk bubuk ditimbang sekitar 1390 gram dan direndam dalam 1 liter etil asetat selama 24 jam. Pengadukan dilakukan setiap 6 jam dan penyaringan dilakukan setiap 12 jam untuk memisahkan ampas dan filtrat. Setelah 24 jam ekstrak berhasil didapatkan dan langkah selanjutnya proses evaporasi menggunakan rotary evaporator. Proses evaporasi ini bertujuan untuk memperoleh ekstrak kental dari daun babandotan.

### **3.4.4 Pemberian Perlakuan**

Perlakuan diberikan pada gulma yang berada di sekitar tanaman jeruk purut dengan cara menyemprotkan larutan hasil ekstraksi dengan variasi dosis yang diterapkan (0%, 15%, 30%, 45%, 60% dan 75%). Setiap plot perlakuan menerima total volume 100 ml, yang terdiri dari campuran larutan hasil ekstraksi dan air. Berikut adalah pengukuran dosis larutan yang digunakan:

1. Kontrol (0%)

Pada perlakuan ini, gulma hanya diberi siraman 100 ml air tanpa menggunakan larutan hasil ekstraksi.

2. Larutan dengan konsentrasi 15%

Pada perlakuan ini, gulma diberikan larutan hasil ekstraksi sebanyak 15 ml yang dicampur dengan 85 ml air.

3. Larutan dengan konsentrasi 30%

Pada perlakuan ini, gulma diberikan larutan hasil ekstraksi sebanyak 30 ml yang dicampur dengan 70 ml air.

4. Larutan dengan konsentrasi 45%

Pada perlakuan ini, gulma diberikan larutan hasil ekstraksi sebanyak 45 ml yang dicampur dengan 55 ml air.

5. Larutan dengan konsentrasi 60%

Pada perlakuan ini, gulma diberikan larutan hasil ekstraksi sebanyak 60 ml yang dicampur dengan 40 ml air.

6. Larutan dengan konsentrasi 70%

Pada perlakuan ini, gulma diberikan larutan hasil ekstraksi sebanyak 70 ml yang dicampur 30 ml air.

### 3.4.5 Cara dan Aplikasi

Pengaplikasian bioherbisida dilakukan dengan cara disemprotkan ke gulma yang sedang dalam fase pertumbuhan aktif. Proses penyemprotan dilakukan menggunakan sprayer dengan kapasitas 2 liter.

### 3.4.6 Waktu dan Banyaknya Aplikasi

Aplikasi bioherbisida dilakukan pada pagi hari, cuaca cerah dan pengaplikasian dilakukan sebanyak satu kali.

## 3.5 Tahap Pengamatan

Pengamatan dilakukan sebelum aplikasi dan setelah 14 HSA perlakuan dengan pencatatan tentang jenis gulma yang tumbuh dan dilakukan perhitungan jumlah individu dari masing-masing spesies gulma yang ditemukan pada setiap plot. Tahap ini meliputi :

### 3.5.1 Pengamatan Sebelum Aplikasi

Pengambilan data sebelum aplikasi bioherbisida dilakukan untuk data kerapatan dan analisis vegetasi dengan teknik *sum dominance ratio* (SDR). Berikut rumus perhitungan SDR:

- a) Kerapatan adalah jumlah individu dari tiap-tiap jenis spesies dalam petak contoh

$$\text{Kerapatan mutlak suatu spesies} = \frac{\text{jumlah spesies}}{\text{jumlah petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan nisbi spesies (KN)} = \frac{\text{kerapatan mutlak suatu spesies}}{\text{jumlah kerapatan mutlak suatu spesies}} \times 100\%$$

- b) Frekuensi merupakan parameter yang menunjukkan perbandingan dari jumlah kenampakannya pada suatu petak contoh yang dibuat

$$\text{Frekuensi mutlak (FM)} = \frac{\text{jumlah petak contoh dimana terdapat spesies tersebut}}{\text{jumlah seluruh petak contoh yang dibuat}}$$

$$\text{Frekuensi nisbi (FN)} = \frac{\text{frekuensi mutlak spesies}}{\text{jumlah frekuensi mutlak dari suatu spesies}} \times 100\%$$

- c) Menentukan nilai penting (*Importance Value* : IV)

$$\text{Importance Value (IV)} = \text{KN} + \text{FN}$$

d)  $\text{SDR} = \frac{\text{IV}}{n}$  (n=2)

### 3.5.2 Pengamatan Sesudah Aplikasi

Pengambilan data setelah aplikasi dilakukan setelah 7 HSA perlakuan dengan menghitung kerapatan gulma menggunakan teknik SDR dengan rumus yang sama.

### 3.5.3 Pengamatan Kerusakan Gulma

Perhitungan jumlah gulma yang rusak dilakukan dengan menghitung jumlah gulma yang rusak pada setiap plot. Hasil perhitungan gulma dibandingkan dengan sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{PK (\%)} = \frac{\Sigma \text{Kerusakan Gulma Jenis ke-i sesudah perlakuan}}{\Sigma \text{Gulma Jenis ke-i Sebelum perlakuan}} \times 100\%$$

Keterangan :

PK = persentase kerusakan



Indikator kerusakan gulma menurut (Gniazdowska & Bogatek, 2005) dapat diamati melalui perubahan morfologi seperti perubahan warna daun menjadi kuning atau coklat (nekrosis). Tingkat keracunan gulma dinilai secara visual dengan mengamati tumbuhan dalam setiap perlakuan dan dilakukan penilaian dengan menggunakan sistem skoring. Skoring kerusakan sebagai berikut :

0: tidak ada kerusakan, 0,5%, perubahan bentuk atau warna daun serta pertumbuhan tanaman tidak normal

1: kerusakan ringan, > 5-20% perubahan bentuk atau warna daun serta pertumbuhan tanaman tidak normal

2: kerusakan sedang, > 20-50% perubahan bentuk atau warna daun serta pertumbuhan tanaman tidak normal.

3: kerusakan berat, > 50 - 75% perubahan bentuk atau warna daun serta pertumbuhan tanaman tidak normal

4: kerusakan sangat berat, >75% perubahan bentuk atau warna daun serta pertumbuhan tidak normal (Guntoro dkk., 2013).

### **3.6 Analisis data**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.0 untuk mengetahui pengaruh yang signifikan dari perlakuan. Jika terdapat pengaruh yang signifikan maka, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (DMRT) pada tingkat signifikansi 5%.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Identifikasi jenis gulma**

Identifikasi gulma dilakukan untuk mengetahui jenis gulma yang terdapat dilahan perkebunan jeruk purut. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan diperoleh 22 jenis gulma yang terdiri dari 14 spesies gulma berdaun lebar dan 8 spesies gulma berdaun sempit. Dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 jumlah dan jenis gulma sebelum dan sesudah aplikasi bioherbisida

Jenis gulma	Family	Nama spesies	Nama lokal
Daun lebar	Euphorbiaceae	<i>Acalypha australis</i>	Anting-anting
		<i>Phyllanthus urinaria</i>	Meniran
	Amaranthaceae	<i>Althernanthera piloxeroides</i>	Bayam dempo
	Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>	Canutilo
		<i>Commelina benghalens</i>	Gewor
	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i>	Legetan
	Rubiaceae	<i>Mitracarpus hirtus</i>	Rumput setawar
		<i>Spermacoce remota</i>	Kancing palsu
	Capariceae	<i>Cleome rutidosperma</i>	Maman ungu
	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	Kemangi cina
	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu
		<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem
	Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i>	Suruhan
	Achantaceae	<i>Ruellia tuberosa</i>	Pletakan
Schropulariaceae	<i>Lindernia crustaceae</i>	Kerak nasi	
	Convuluceae	<i>Ipomea lacunose</i>	Kangkung pagar
Daun sempit		<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit
		<i>B. sylvaticum</i>	
	Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan
		<i>Cyperus richardii</i>	Teki ladang
		<i>Eleusine indica</i>	Belulang
		<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan morfologi gulma yang ditemukan di lahan perkebunan jeruk purut sebagai berikut:

## 1. Spesimen 1

Gulma spesimen 1 yang ditemukan memiliki karakteristik daun berbentuk lonjong dengan tepian daun bergerigi. Ujung daun berbentuk runcing dan setiap helai daun memiliki ruas-ruas. Batang tumbuh tegak lurus dengan tinggi 7 cm. Bunga tersusun diantara setiap ketiak yang berbentuk seperti corong. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan menjelaskan bahwa spesimen 1 merupakan *Acalypha australis*. Menurut (Agro atlas, 2009)

*Acalypha australis* memiliki tangkai berbentuk lurus bergerigi dengan percabangan yang kuat. Terdapat rambut-rambut tipis bertekstur kuat yang menutupi tangkai. Tinggi tanaman mampu mencapai sekitar 6-50 cm. Daun berbentuk dari lanset hingga lonjong dengan ujung runcing dan bagian tepi daun berbentuk gerigi. Bunga tumbuh dalam perbungaan ketiak atau apical dalam bentuk telinga. Pada bagian bawah perbungaan berisi bunga staminal yang bagian atas mengandung putik. Bentuk bunga tidak memiliki corolla dengan benang staminal bebas memiliki dua kantong serbuk yang menjuntai bebas. Klasifikasi *Acalypha australis* (Plantamor, 2023):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Acalypha</i>
Spesies	: <i>Acalypha australis</i>



Gambar 4. 1 Spesimen 1. *Acalypha australis* A) Hasil penelitian B) gambar literatur ( Agro atlas, 2009).

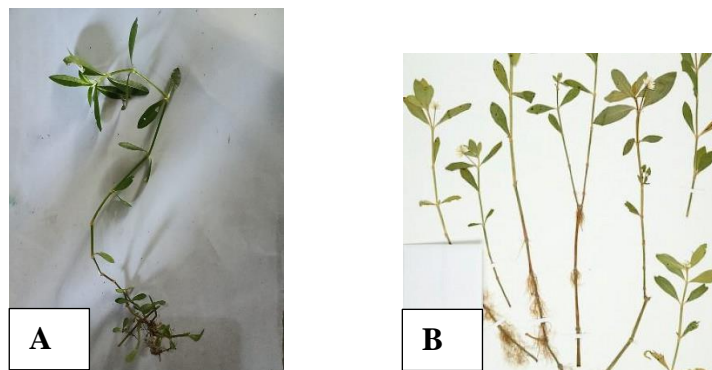
## 2. Spesimen 2

Gulma specimen 2 yang ditemukan memiliki karakteristik bentuk batang silinder dengan tekstur permukaan yang halus, beruas dan berwarna hijau. Tanaman ini tumbuh menjalar diatas permukaan tanah. Daun berbentuk lanset tunggal, dengan susunan daun duduk bersilang, memiliki tangkai daun yang pendek, berwarna hijau dengan permukaan halus.

*Althernanther philoxeroides* merupakan salah satu spesies gulma herba abadi. Gulma ini tumbuh merambat diatas permukaan tanah. Daun berwarna hijau cerah dengan permukaan atas daun dilapisi oleh lapisan lilin sehingga tampak mengkilat.

Panjang daun sekitar 5-10 cm dan lebar 2 cm. Daun tersusun berpasangan pada batang. Batang berongga dan tebal dengan bentuk bulat. Tekstur batan lunak berair berwarna hijau kemerahan. Bunga berwarna putih berukuran kecil. Bunga tumbuh di ujung tangkai dan bergerombol membulat berdiameter 1,2-1,4 cm (EPPO, 2016). Klasifikasi *Alternanthera piloxeroides* sebagai berikut ( Xu dan Deng, 2017):

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Caryophyllales  
 Family : Amaranthaceae  
 Genus : *Alternanthera*  
 Spesies : *Alternanthera piloxeroides* (Mart.) Griseb



Gambar 4.2 Spesimen 2 *Alternanthera piloxeroides* A) Hasil penelitian B) gambar literatur ( Center for aquatic and invasive plants, 2023).

### 3. Specimen 3

Gulma spesimen 3 yang ditemukan memiliki karakteristik bentuk batang membulat dengan batang yang beruas-ruas, bentuknya tertekan ke arah ateral sehingga agak pipih. Batang tumbuh tegak dan tidak berongga. Daun berbentuk lanset memanjang , bagian

ujung berbentuk tumpul dan bagian pangkal meluas dan melengkung. Bagian permukaan atas daun terdapat bulu-bulu halus, panjang daun sekitar 2,5 – 4 cm. berdasarkan dari beberapa karakteristik yang disebutkan bahwa spesimen 3 merupakan *Axonopus compressus*. Hal tersebut sesuai seperti karakteristik yang disebutkan (Costa *et al*, 2015) daun *Axonopus compressus* berbentuk lanset, permukaan daun bagian atas terdapat bulu-bulu halus yang tersebar sedangkan bagian bawah permukaan daun tidak terdapat bulu-bulu halus. Bagian ujung daun berbentuk tumpul. Klasifikasi *Axonopus compressus* sebagai berikut (Riastuti,2021) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Familiy	: Poaceae
Genus	: <i>Axonopus</i>
Spesies	: <i>Axonopus compressus</i>



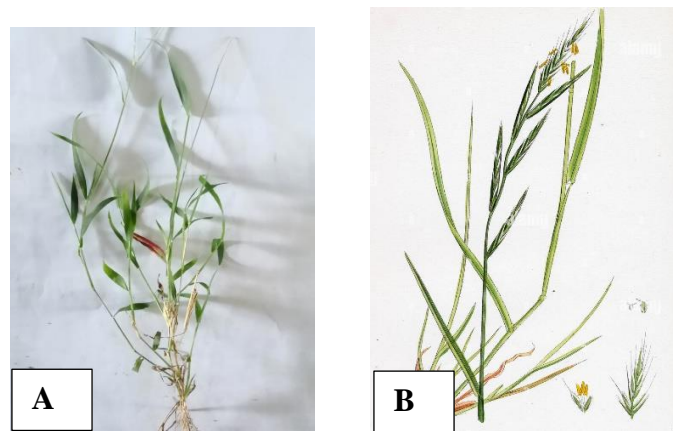
Gambar 4.3 Spesimen 3 *Axonopus compressus* A) Hasil penelitian B) Gambar literatur (Riastuti, 2021).

#### 4. Spesimen 4

Gulma spesies 4 yang ditemukan memiliki karakteristik daun panjang berwarna hijau dengan bentuk daun linier dan lurus. Helaian daun dihubungkan dengan batang oleh pelepah daun. Batang dikelilingi oleh selubung bulu, batang berongga. Bentuk akar pada tanaman ini serabut. Berdasarkan dari beberapa karakteristik yang disebutkan, bahwa specimen 4 mengarah pada karakteristik *Brachipodium sylvaticum*.

Karakteristik yang dimiliki *Brachipodium sylvaticum* bentuk akar tanaman serabut. Batang berumbai longgar tegak dengan bentuk ramping. Setiap batang terdiri 3-7 ruas. Tanaman tersebut dapat tumbuh dengan tinggi mencapai 60-80 cm. helaian daun berbentuk pipih lurus berwarna hijau tua. Panjang daun berkisar 8-35 cm dengan lebar 2 -10 mm. Terdapat ligula tebal pada membran daun 0,5–2 mm. Spesies ini menyukai tempat teduh dan lahan terbuka, mampu bertahan dalam keadaan tanah lembab atau basah ( Xu dan Zhou, 2017). Klasifikasi *Brachipodium sylvaticum* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Brachipodium</i>
Spesies	: <i>Brachypodium sylvaticum</i> Beauv.



Gambar 4.4 Spesimen 4 *Brachypodium sylvaticum* A) Hasil penelitian B) gambar literatur ( Xu dan zhou, 2017).

## 5. Spesimen 5

Gulma spesies 5 yang ditemukan memiliki karakteristik sistem perakaran stolon atau menyebar bergerombol. Tanaman ini termasuk dalam jenis rerumputan dengan batang yang mampu mencapai panjang 20 – 30 cm. Daun berbentuk tunggal lanset memanjang dengan pertulangan daun linier. Setiap helaian daun dihubungkan oleh ligula atau pelepah antar keduanya. Bunga pada spesies ini menjadi ciri khusus karena memiliki warna ungu kecoklatan. Jenis perbungaan spesies ini tandan bentuk malai dengan cabang sempit yang berbentuk gugusan. Pada bagian bunga terdapat barisan bulu-bulu halus bagian tepi. Tinggi bunga dapat mencapai 90 cm. Berdasarkan dari beberapa karakteristik yang disebutkan specimen 5 mengarah pada karakteristik *Chloris barbata*.

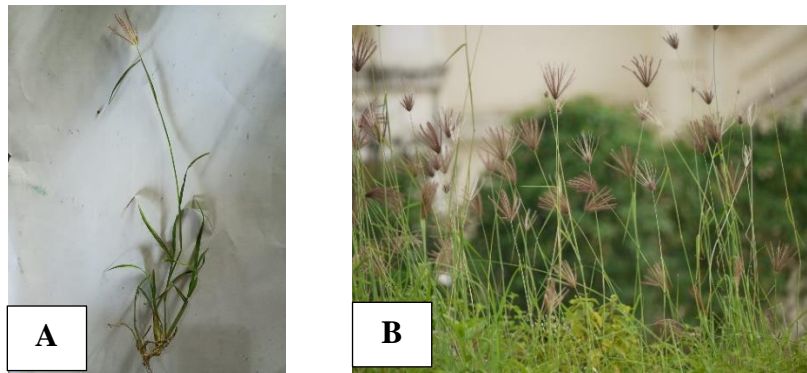
Karakteristik yang dimiliki *Chloris barbata* yang menjadi ciri khususnya adalah tinggi bunga yang mampu mencapai 40-90 cm. Panjang helaian daun 10 – 24 cm dengan lebar 2-5 mm serta panjang ligula 0,4 -0,6 mm. Susunan bunga bercabang 7 – 17 tumbuh tegak lurus ke atas. Terdapat bulu halus yang menyebar pada percabangan



bunga sepanjang 1-15 mm sepanjang submargin atas ( Flora of australia, 2005).

Klasifikasi *Chloris barbata* sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: Chloris
Spesies	: <i>Chloris barbata</i> (L.) Nash, non Sw.



Gambar 4.5 Spesimen 5 *Chloris barbata* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Plantamor, 2023).

## 6. Spesimen 6

Gulma specimen 6 yang ditemukan memiliki karakteristik batang berbentuk bulat berwarna hijau. Spesies ini tumbuh merambat dipermukaan tanah, memiliki cabang banyak. Daun berbentuk lonjong dengan panjang 3-12 cm dengan lebar 16 – 40 mm. Susunan daun berseling sepanjang batang, tidak memiliki tangkai, memiliki selubung yang berukuran 1-2 cm. Pada bagian pangkal daun terdapat bulu. Bunga memiliki selubung yang berada pada tangkai dengan panjang 8-35 mm dengan letak berhadapan

dengan daun. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan specimen 6 mengarah pada karakteristik *Commelina communis*.

Karakteristik yang dimiliki *Commelina communis* memiliki sistem perakaran serabut dari nodus stolon. Batang memiliki banyak percabangan tu. mbuh merambat pada permukaan tanah. Helaian daun berbentuk lanset sampai bulat telur dengan panjang 3-10 cm dan lebar 1-2 cm. terdapat rambut halus dibagian tepi atas. Warna daun hijau beberapa terdapat bercak keunguan. Bunga memiliki tangkai yang panjang sekitar 1,5-4 cm ( Xu dan Chang, 2017). Klasifikasi *Commelina communis* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon
Ordo	: Commelinales
Family	: Commelinaceae
Genus	: Commelina
Spesies	: <i>Commelina communis</i> Linn.



Gambar 4.6 Spesimen 6 *Commelina communis* A) Hasil penelitian B) gambar literatur (Plantamor, 2023).

## 7. Spesimen 7

Gulma spesimen 7 yang ditemukan memiliki karakteristik batang berwarna hijau muda berbentuk bulat dengan tekstur berdaging. Batang tumbuh merambat diatas permukaan tanah dan setiap simpul batang akan ditumbuhi akar . daun berbentuk bulat telur hingga segitiga bulat telur. Bagian permukaan atas dan bawah daun ditutupi bulu-bulu halus. Tepi daun bergelombang halus dan tekstur daun sangat halus. Antara daun dengan batang dihubungkan oleh pelepah daun, pada pelepah terdapat bulu halus berwarna merah atau putih di bagian ujung pelepah. Bunga memiliki 3 kelopak diantaranya 2 kelopak atas berwarna biru atau ungu dan kelopak bawah berwarna biru muda atau putih. Bunga berbentuk seperti corong yang menyatu di dua sisi. Pajang bunga sekitar 0,4 – 0,8 inci dan lebar 0,4-0,6 inci. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan, specimen 7 mengarah pada karaktersitik *Commelina benghalens*

Karakteristik yang dimiliki *Commelina benghalens* adalah batang yang tumbuh merambat di permukaan tanah dan setiap simpul batang tumbuh akar. Panjang batang dapat mencapai 70 cm. Daun berbentuk bulat telur dengan panjang 3-7 cm dan 1,5-3,5 cm. terdapat selubung daun dengan bulu-bulu halus disekitar selubung. Bunga memiliki tangkai, setiap tangkai akan ditumbuhi 1-3 bunga. Kelopak bunga berwarna biru dengan panjang 3-5 mm. Spesies ini dijuluki dayflower karena bunga akan mekar pada pagi hari dan akan layu pada tengah hari (Ye *et al.*, 2021). Klasifikasi *Commelina benghalens* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliopsida
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Commelinales
Family	: Commelinaceae
Genus	: Commelina
Spesies	: <i>Commelina benghalensis</i> L.



Gambar 4.7 Spesimen 7 *Commelina benghalens* A) Hasil penelitian B) gambar literatur ( Ye *et al.*, 2021).

## 8. Spesimen 8

Gulma specimen 8 yang ditemukan memiliki karakteristik akar berbentuk tunggang berwarna putih kecoklatan. Batang berbentuk tegak bercabang banyak. Helaian daun berbentuk bulat telur dengan ujung daun lancip. Tulang daun terlihat jelas pada bagian permukaan atas daun, membentuk tekstur tajam pada daun. Bunga memiliki kelopak ujung berbentuk runcing menyerupai cakar dengan panjang 9-12 mm. terdapat bulu-bulu halus pada tangkainya. Bunga berwarna ungu, merah muda sedikit kebiruan. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan specimen 7 mengarah pada karakterstik *Cleome ruidosperma*.

Karakteristik yang dimiliki spesies *Cleome rutidosperma* adalah termasuk tanaman herba tahunan yang mampu tumbuh hingga mencapai tinggi 50 cm. Batang bercabang dari pangkal, berongga, bertekstur halus, berwarna hijau keunguan. Memiliki 3 helaian daun setiap tangkainya dengan panjang daun sekitar 7 cm. daun berbentuk bulat telur dengan lebar 1 -6 cm. susunan bunga membentuk racemose dan tidak memiliki batasan jelas pada kelopak bunganya. Bractea mirip dengan susunan daun. kelopak berwarna merah muda, putih, dan ungu. Bunga memiliki 6 benang sari dan ovarium superior ber sel satu. Buah pada spesies ini berbentuk seperti kapsul silinder dengan panjang 3-6 cm ( Grubben, 2004). Klasifikasi *Cleome rutidosperma* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Capparales
Family	: Capparaceae
Genus	: <i>Cleome</i>
Spesies	: <i>Cleome rutidosperma</i> DC



Gambar 4.8 Spesimen 8 *Cleome rutidosperma* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Irsyam dkk, 2020).

## 9. Spesimen 9

Gulma specimen 9 yang ditemukan memiliki karakteristik batang berbentuk ramping membetu percabangan segitiga. Daun lanset dengan ujung daun runcing, bagian tengah daun berbentuk seperti lekukan yang memanjang dari ujung hingga pangkal daun. Bunga tumbuh tegak lurus keatas pada tangkai, bunga berbentuk bulat berwarna putih. Setiap biji bunga disebungi oleh rambut halus disekelilingnya. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan specimen 9 mengarah pada karakteristik *Cyperus richardii*.

*Cyperus richardii* merupakan salah satu gulma dari family cyperaceae. Tumbuhan ini dapat tumbuh tinggi 4,5-31 cm. Berkembang biak dari pemanjangan stolon. Stolon berwarna putih bersisik dan akan berubah warna menjadi coklat tua hingga kehitaman jika sudah matang. Batang berbentuk ramping dengan lebar 0,4-1,3 mm dan pada pertengahan batang membentuk trigonous. Daun berwarna hijau sedang sedikit kekuningan tumbuh pada sepertiga batang, lebar daun 1,0-3,7 mm. Bentuk daun runcing pada bagian ujung dengan perawakan daun ramping. Tekstur tepian daun dan pelepah abaksial halus dan ditumbuhi bulu halus dengan panjang 0,1-0,2mm. Bunga berwarna hijau kekuningan pada bagian proksimal berwarna hijau dengan gradasi putih. Bunga yang sudah tua akan berubah warna menjadi putih kecoklatan ( Carter, Richard *et al.*, 2016). Klasifikasi *Cyperus richardii* sebagai berikut (Atlas florida plants, 2023) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Family	: Cyperaceae
Genus	: <i>Cyperus</i>
Spesies	: <i>Cyperus richardii</i> Steud.



Gambar 4.9 Specimen 9 *Cyperus richardii* A) Hasil penelitian B) gambar literatur (Carter *et al.*, 2016).

## 10. Spesimen 10

Gulma specimen 10 yang ditemukan memiliki karakteristik. Batang berwarna kecoklatan dipenuhi rambut halus berwarna putih, tumbuh merambat diatas permukaan tanah. Daun berbentuk elips bulat telur atau bulat telur terbalik dan biasanya memiliki 3-5 anak daun. Daun berwarna hijau agak keputihan dibagian tengahnya. Bunga berukuran kecil dengan warna ungu, merah muda, yang tumbuh di ketiak atau di ujung perbungaan racemose. Berdasarkan karakteristik yang disebutkan tersebut specimen 10 mengarah pada karakteristik *Desmodium triflorum*.

*Desmodium triflorum* memiliki beberapa karakterisitik bentuk batang silindris dan padat, batang berwarna ungu kecoklatan. Batang tersebar merambat diatas permukaan

tanah. Batang mampu tumbuh mencapai 40 cm, bagian batang ditutupi rambut-rambut halus. Susunan daun berseling majemuk dan trifolat. Daun berbentuk bulat telur dengan panjang 3-14 mm dan lebar 3-12 mm. dalam satu tangkai terdapat 2-5 bunga. Helaiian bunga tersusun secara berlawanan dengan daun. Kelopak berbentuk tabung dengan 1-1,5 mm, corolla berwarna merah muda hingga ungu . Klasifikasi *Desmodium triflorum* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Desmodium</i>
Spesies	: <i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.



Gambar 4.10 Spesimen 10 *Desmodium triflorum* A) hasil penelitian B) gambar literatur

## 11. Spesimen 11

Gulma spesimen 11 yang ditemukan memiliki karakteristik tumbuhan berhabius rumput. Batang tumbuh tegak lurus dengan membentuk rumpun, berbentuk pipih.



Daun berbentuk seperti garis dengan ukuran panjang. Ujung daun berbentuk agak runcing atau tumpul. Tulang daun berbentuk lurus sejajar. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan spesimen 11 mengarah pada karakteristik *Eleusine indica*.

*Eleusine indica* menurut pernyataan Karti (2018) termasuk tumbuhan yang tumbuh membentuk rumpun dalam jumlah sedikit. Batang berupa buluh yang membentuk percabangan bagian pangkalnya. Tanaman ini mampu tumbuh hingga tinggi 50 cm. Setiap buluh ditumbuhi 3-5 helai daun, daun berwarna hijau tua. Bagian pangkal daun terdapat pelepah berwarna hijau dan terdapat bulu-bulu halus. Bunga berbentuk tegak lurus terdiri dari 4-6 bulir yang tersusun terpusat diujung. Masing-masing bulir memiliki panjang 3-5 cm. klasifikasi *Eleusine indica* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Eleusine</i>
Spesies	: <i>Eleusine indica</i>



Gambar 4. 11 Spesimen 11 *Eleusine indica* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Ibrahim dan Paul, 2004).

## 12. Spesimen 12

Gulma specimen 12 yang ditemukan memiliki karakteristik berbentuk terna dengan tumbuh tegak lurus ke atas dengan tinggi tanaman 30-180 cm. Tumbuhan berdaun tunggal, setiap helaian berbentuk seperti pita dengan ujung daun runcing tajam. Tekstur daun kasar dengan tepian daun yang sedikit tajam. Permukaan daun berbentuk seperti serat panjang berbentuk sejajar. Pangkal daun saling menutup menyerupai selubung. Bagian tengah daun berwarna putih yang merupakan tulang daun. Bunga tumbuh tegak lurus berwarna putih. Biji sangat ringan dan diselimuti bulu-bulu halus untuk mempermudah proses penyebaran biji. Berdasarkan beberapa karakteristik yang disebutkan specimen 12 mengarah pada karakteristik *Imperata cylindrica*.

Karakteristik yang dimiliki *Imperata cylindrica* adalah rumput tegak abadi dengan batang tumbuh tegak tidak bercabang dan terdapat selubung bilah. Daun berbentuk lanset dengan garis lurus ditengah. Helai daun berjumbai dengan ujung runcing agak tajam. Tanaman ini tumbuh dari rimpang. Bunga memiliki spikelet berukuran 3-6 cm yang berjejalan dan saling berpasangan pada tangkai. Setiap spikelet dikelilingo oleh

bulu-bulu halus berwarna putih yang panjangnya hingga 1,8 mm ( Loan et al., 2014).

Klasifikasi *Imperata cylindrica* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Imperata</i>
Spesies	: <i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.



Gambar 4.12 Spesimen 12 *Imperata cylindrica* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Loan et al., 2014).

### 13. Spesimen 13

Gulma spesimen 13 yang ditemukan memiliki karakteristik daun berbentuk seperti jantung dengan bagian ujung lancip. Tipe daun berupa daun tunggal, setiap tangkai di tumbuhi satu helai daun. daun berwarna hijau tua dengan tekstur halus. Tulang daun terlihat jelas pada bagian permukaan atas. Tumbuh merambat pada batang disekitar tanaman ini. Bunga berwarna putih dengan corolla berbentuk seperti corong menghadap ke atas. Berdasarkan beberapa karakteristik yang telah disebutkan spesimen 13 mengarah pada karakteristik *Ipomea lacunosa*.

*Ipomea lacunosa* merupakan salah satu tanaman dari suku convolvulaceae. Spesies ini termasuk jenis herba yang tumbuh merambat. Tanaman ini sebagai gulma yang berbahaya bagi tanaman pertanian, terutama jagung. Terdapat rambut halus berwarna putih pada batang. Daun yang besar akan berbentuk hati, dan daun yang berukuran kecil berbentuk bulat telur dengan tepian daun yang halus. Tangkai daun panjang dengan bentuk ramping. Bunga tumbuh pada pangkal tangkai daun sebanyak 1-3 bunga berbentuk corong berwarna putih. Terdapat stigma bunga yang tumbuh menonjol di permukaan sebanyak 2 buah. Tumbuhan ini memiliki kemampuan merambat pada tanaman disekitarnya untuk proses penyebaran ( Jayasuriya et al., 2007). Klasifikasi *Ipomea lacunosa* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Anthophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Family	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomea
Spesies	: <i>Ipomea lacunosa</i>



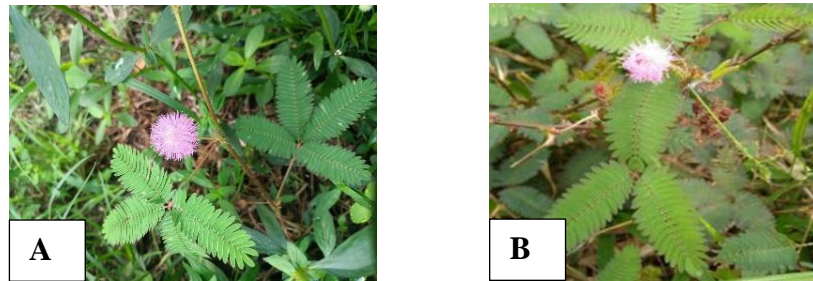
Gambar 4.13 Spesimen 13 *Ipomea lacunosa* A) hasil penelitian B) gambar literatur

#### 14. Spesimen 14

Gulma specimen 14 yang ditemukan memiliki karakteristik batang berwarna merah kecoklatan dengan bentuk bulat. Terdapat duri di sepanjang batang dan trikoma. Daun memiliki tipe daun majemuk campuran dan berwarna hijau. Daun dapat mengatup ketika terkena sentuhan. Bunga berbentuk bulat dan dikelilingi rambut halus berwarna merah muda. Bunga tumbuh di ketiak daun dengan bergerombol. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan gulma specimen 14 mengarah pada karakteristik *Mimosa pudica*.

*Mimosa pudica* merupakan salah satu gulma yang banyak ditemui di area perkebunan, halaman, dan semak-semak. Spesies ini dapat tumbuh tinggi mencapai 0,5 m. Batang tumbuh tegak dengan bentuk ramping. Daun berwarna hijau pucat bipinate. Selebaran daun terdiri dari 15-25 pasang daun dengan panjang 9-12 mm serta lebar 1,5 mm. Bunga tumbuh diketiak dengan bentuk bulat dan dikelilingi rambut halus berwarna merah muda keunguan (Waisundara, Y.V, 2019). Klasifikasi *Mimosa pudica* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: Mimosa
Spesies	: <i>Mimosa pudica</i> L.



Gambar 4.14 Spesimen 14 *Mimosa pudica* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Septiani, 2021).

### 15. Spesimen 15

Gulma yang ditemukan specimen 15 memiliki karakteristik batang tumbuh tegak dan memiliki cabang banyak. Daun berbentuk bulat telur dengan bagian ujung berbentuk runcing dan bagian pangkal berbentuk tumpul. Bunga tumbuh di ketiak daun dengan 4 kelopak yang berwarna putih. Berbentuk corong kecil bergerombol. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan specimen mengarah pada karakteristik *Mitracarpus hirtus*.

*Mitracarpus hirtus* memiliki karakteristik bentuk daun bulat telur sempit hingga bentuk lanset atau lonjong dengan panjang 2-5 cm. Ujung daun berbentuk runcing dan bagian pangkal berbentuk tumpul. Perbungaan vertikal tumbuh diketiak daun berbentuk bulat dengan diameter 8-15 cm dan panjang 2-4 mm. corolla berwarna putih berbentuk menyerupai corong dan terdapat bulu-bulu halus di bagian luar corolla. Benang sari berjumlah 4 dengan filamen yang sangat pendek. Biji berukuran kecil berwarna coklat kekuningan berbentuk elips persegi panjang (Tiwari et al., 2018).  
Klasifikasi *Mitracarpus hirtus* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Family	: Rubiaceae
Genus	: <i>Mitracarpus</i>
Sepesies	: <i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.



Gambar 4.15 Spesimen 15 *Mitracarpus hirtus* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Tiwari *et al.*, 2018).

## 16. Spesimen 16

Gulma specimen 16 yang ditemukan memiliki karakteristik memiliki sistem perakaran tunggang berserabut. Batang bertekstur lunak dan berair serta berwarna putih kehijauan. Bentuk batang bercabang tumbuh tegak ke atas. Daun berbentuk bulat telur segitiga dengan panjang 1-3,5 cm dan lebar 1-3,5 cm. ujung daun berbentuk runcing dan bagian pangkal daun berbentuk tumpul. Bunga berukuran kecil dikelilingi oleh bract bulat. Buah berbentuk bulat-bulat kecil tersusun memanjang pada tangkai. Ketika buah sudah matang akan berubah warna menjadi hitam kecoklatan. Berdasarkan karakteristik yang disebutkan, specimen 16 mengarah pada karakteristik tanaman *Peperomia pellucida*.

*Peperomia pellucida* memiliki karakteristik bentuk akar tunggang bercabang tampak seperti berserabut berwarna putih. Memiliki batang dengan warna hijau bening dengan tekstur lunak karena mengandung kadar air. Batang berbentuk bulat dengan banyak cabang. Daun berwarna hijau berbentuk bulat telur atau jantung dengan tekstur halus. Permukaan atas daun tampak mengkilap dan tebal karena memiliki kadar air tinggi. Bunga beerbentuk rangkaian bulir yang tersusun dalam satu tangkai lurus seperti buah lada. Buah berwarna hijau dan berubah menjadi hitam kecoklatan ketika sudah tua. Kalsifikasi *Peperomia pellucida* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Piperales
Family	: Piperaceae
Genus	: Peperomia
Spesies	: <i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth



Gambar 4.16 Spesimen 16 *Peperomia pellucida* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Plantamor, 2023).

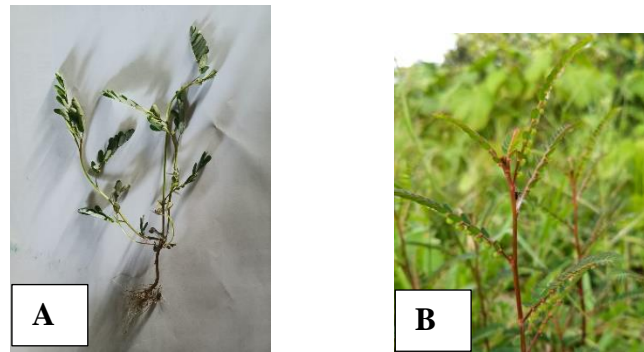


### 17. Spesimen 17

Gulma specimen 17 yang ditemukan memiliki karakteristik berhabitus semak. Akar berbentuk tunggang dan memiliki warna putih. Batang berwarna merah dan berbentuk bulat. Susunan daun majemuk bercampur dan daun berbentuk menyirip dengan jumlah daun genap. Setiap helai daun berbentuk bulat telur. Dari beberapa karakteristik yang disebutkan gulma specimen 17 memiliki karakteristik yang mengarah pada karakteristik spesies *Phyllanthus urinaria*.

Spesies *Phyllanthus urinaria* merupakan tumbuhan terna semusim yang mampu tumbuh tegak tinggi mencapai 20,7 cm. Sistem perakaran tunggang dengan banyak percabangan. Batang berwarna merah gelap dengan tekstur agak berkayu. Daun berbentuk jorong dengan ujung tumpul dan pangkal membulat. Tepi daun rata dengan permukaan licin. Daun memiliki warna hijau tua dengan panjang 9 mm dan lebar 3 mm (Hnadayani dan Nurfadillah, 2014). Klasifikasi *Phyllanthus urinaria* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: Phyllanthus
Spesies	: <i>Phyllanthus urinaria</i>



Gambar 4.17 Spesimen 17 *Phyllanthus urinaria* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Gavilan, 2022).

### 18. Spesimen 18

Gulma specimen 18 yang ditemukan memiliki karakteristik batang tumbuh tegak ke atas dan terdapat sedikit bulu-bulu halus. Akar berbentuk bonggol tebal dan silindris seperti jari. Daun berbentuk lonjong bulat telur dengan tekstur daun agak kaku. Tepian daun bergelombang halus. Susunan daun tumbuh berlawanan di sepanjang batang. Bunga berwarna biru keunguan berbentuk seperti terompet. Biji ditutupi oleh kapsul seperti polong yang berbentuk silinder dan berwarna coklat ketika sudah matang. Ketika biji sudah matang akan pecah saat terkena air. Polong tersebut akan terbuka dan biji yang ada di dalamnya akan terlontar keluar. Berdasarkan karakteristik yang disebutkan specimen 18 mengarah pada karakteristik *Ruellia tuberosa*.

*Ruellia tuberosa* merupakan spesies herba abadi yang memiliki karakteristik bentuk batang tegak mampu mencapai tinggi hingga 60 cm. daun berbentuk bulat telur, lonjong atau elips dengan panjang 12 cm dan lebar 4,5 cm. Bagian ujung daun berbentuk lancip. Perawakan daun menyempit hingga ke bagian pangkal. Tangkai daun memiliki panjang sampai 3 cm. Bunga bertangkai dengan bractea sempit. Corolla

berwarna biru keunguan atau putih dengan panjang sekitar 4,5 cm. Biji dilindungi dalam kapsul yang berbentuk silinder. Biji berukuran kecil berbentuk pipih bulat dengan warna keunguan. Spesies ini dapat tumbuh pada lahan tanah berpasir kering dan dataran rendah (Liogier, 1997). Klasifikasi *Ruellia tuberosa* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Scrophulariales
Family	: Acanthaceae
Genus	: <i>Ruellia</i>
Spesies	: <i>Ruellia tuberosa</i> L.



Gambar 4.18 Spesimen 18 *Ruellia tuberosa* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Mans *et al.*, 2017).

### 19. Spesimen 19

Gulma specimen 19 yang ditemukan memiliki karakteristik bentuk perakaran tunggang berwarna putih kecoklatan. Batang memiliki bentuk segitiga dengan arah pertumbuhan tegak lurus. Daun berbentuk lanset dengan bagian ujung daun berbentuk runcing. Daun berwarna hijau dengan tepi daun berwarna sedikit kehitaman. Permukaan daun sedikit berbulu halus. Bunga berwarna putih tumbuh bergerombol di

setiap ketiak daun. berdasarkan karakteristik yang disebutkan specimen 19 mengarah pada karakteristik *Spermacoce remota*.

*Spermacoce remota* merupakan salah satu spesies gulma dalam jenis gulma berdaun lebar. Karakteristik yang dimiliki spesies ini bentuk batang bulat dengan warna sedikit coklat kemerahan. Batang tumbuh tegak lurus ke atas. Daun berbentuk lanset dengan panjang 2-4 cm. bunga berwarna putih tumbuh di ketiak daun. Spesies ini biasanya tumbuh di lahan basah, rawa dan lahan terbuka. Beberapa peneliti sebelumnya spesies ini di duga dapat dijadikan sebagai obat konjungtivitis dan meredakan sakit kepala ( Hammer, 2022). Klasifikasi *Spermacoce remota* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentianales
Family	: Rubiaceae
Genus	: <i>Spermacoce</i>
Spesies	: <i>Spermacoce remota</i>



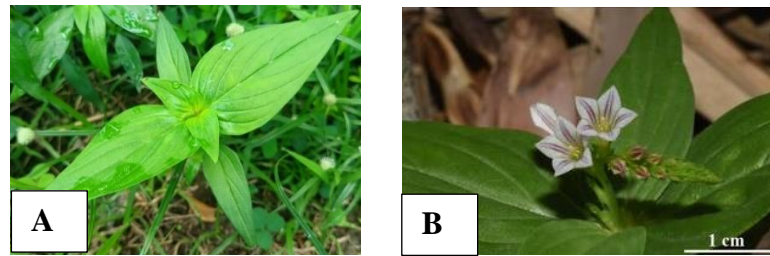
Gambar 4. 19 Spesimen 19 *Spermacoce remota* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Royal botanic garden, 2023).

## 20. Spesimen 20

Gulma spesimen 20 yang ditemukan memiliki karakteristik batan tumbuh tegak lurus keatas dan sedikit percabangan. Daun brbentuk lanset bulat telur dengan ujung daun lancip. Daun tidak memiliki tangkai dan tumbuh secara berhadapan. Urat daun terlihat sangat jelas. Bunga tumbuh pada ketiak daun bagian atas. Berdasarkan karakteristik yang disebutkan spesimen 20 mengarah pada karakteristik *Spigelia anthelmia*.

*Spigelian anthelmia* merupakan tumbuhan herba tahunan. Batang tumbuh tegak bercabang dengan tinggi 20-60 cm. daun tumbuh berhadapan dengan bentuk lanset. Ujung daun runcing dan pangkal berbentuk tumpul. Permukaan daun terlihat dua pasang urat lateral yang terlihat jelas. perbungaan terminal tumbuh bergerombol sebanyak 10-20 bunga. Mahkota berwarna merah muda dengan berbentuk tabung sepanjang 5-10,55 mm. lobus berbentuk bulat telur lancip panjang. Bagian kelopak bunga terdapat dua gari berwarna ungu ( Liang *et al.*, 2019). Klasifikasi *Spigelia athelmia* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentianales
Family	: Loganiaceae
Genus	: <i>Spigelia</i>
Spesies	: <i>Spigelia anthelmia</i> L.



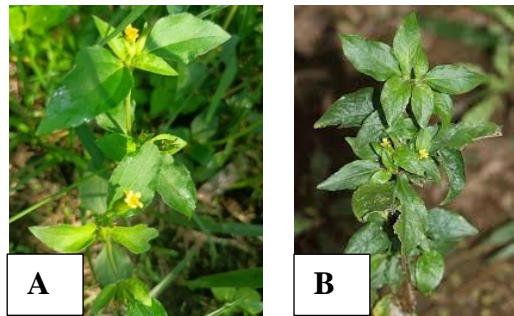
Gambar 4.20 Spesimen 20 *Spigelia anthelmia* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Liang *et al.*, 2019)

## 21. Spesimen 21

Gulma spesimen 21 yang ditemukan memiliki karakteristik batang tumbuh tegak lurus. Batang berbentuk bulat dengan permukaan batang terdapat bulu halus. Tipe daun majemuk dengan helai daun berbentuk bulat telur terbalik, ujung daun runcing dan pangkal daun berbentuk runcing juga. Tepian daun bergerigi dan pada bagian permukaan atas daun terdapat bulu kasar. Bunga berwarna kuning dengan tipe perbungaan majemuk berbongkol. Berdasarkan beberapa karakteristik yang disebutkan gulma spesimen 21 mengarah pada karakteristik *Synedrella nodiflora*.

*Synedrella nodiflora* merupakan salah satu gulma dari golongan daun lebar. Spesies gulma ini berasal dari suku Asteraceae dikenal sebagai gulma aktif yang sulit dikendalikan. Sistem perakaran serabut dengan panjang akar 4,4 cm. batang berbentuk silindris dengan diameter 2-4 mm berwarna hijau. Daun tumbuh bersebrangan dengan ujung daun berbentuk runcing dan bagian pangkal juga runcing. Daun berbentuk ovale lanset, terdapat bulu kasar pada permukaan daun atas dan tepian daun bergerigi. Bunga tumbuh bergerombol membentuk bongkol berwarna kuning. Benang sari berjumlah 5 terletak ditengah tabung. Biji berwarna hitam dengan ukuran kecil dan tebal ( Choudhury dan Mukherjee, 2005). Klasifikasi *Synedrella nodiflora* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Synedrella</i>
Spesies	: <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.



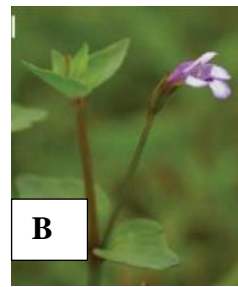
Gambar 4.21 Spesimen 21 *Synedrella nodiflora* A) hasil penelitian B) gambar literatur ( Choudhury dan Mukherjee, 2005).

## 22. Spesimen 22

Gulma specimen 22 yang ditemukan memiliki karakteristik batang tumbuh tegak lurus berwarna hijau ke merahan. Batang memiliki banyak percabangan. Daun berwarna hijau muda dengan arah tumbuh yang saling berhadapan. Bentuk daun bulat telur dengan ujung lancip dan pangkal daun tumpul. Tepian daun bergerigi dan permukaan daun bagian atas halus. Bunga berwarna ungu kebiruan dengan kelopak berwarna coklat kemerahan menyelubungi corolla berbentuk seperti tabung. Berdasarkan karakteristik yang disebutkan specimen 22 mengarah pada karakteristik *Lindernia crustacea*.

*Lindernia crustacea* merupakan herba tahunan dengan bentuk batang bercabang pertumbuhan tegak lurus keatas. Batang berwarna hijau dengan dasar berwarna merah tua. Tinggi batang dapat mencapai 12 cm. Daun berhadapan dengan tangkai pendek kurang dari 1 mm. Daun berbentuk bulat telur atau oblong lanceolate dengan bagian pangkal berbentuk tumpul. Bagian permukaan daun bawah sedikit berbulu. Bunga tumbuh secara soliter muncul dari ketiak daun. Tangkai berbentuk segi empat dengan panjang 7-12 mm. Kelopak berbentuk tabung dengan tepian bergerigi. Corolla berwarna ungu pucat dengan panjang 6-8 mm. terdapat 3 lobus bulat dengan tanda warna kuning di dasar tengah antara sepasang filamen anterior. 4 benang sari terhubung di dasar theca dengan panjang 1,8-2,7 mm (Shou, 2011). Klasifikasi *Lindernia crustacea* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Scrophulariales
Family	: Scrophulariaceae
Genus	: <i>Lindernia</i>
Spesies	: <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.



Gambar 4.22 Spesimen 22 *Lindernia crustacea* A) hasil penelitian B) gambar literatur (Liang, 2011).



## **4.2 Analisis vegetasi gulma**

Analisis vegetasi gulma dilakukan pada pengamatan gulma sebelum aplikasi ekstrak bioherbisida daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) dan 14 hari setelah aplikasi di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*) seperti penjelasan di bawah.

### **4.2.1 Analisis vegetasi gulma sebelum dan sesudah aplikasi**

Analisis vegetasi gulma sebelum aplikasi bioherbisida dilakukan untuk mengetahui jenis dan sebaran gulma sebelum aplikasi pada area pengamatan. Hasil analisis diperoleh 22 spesies gulma yang terdiri dari 15 jenis gulma berdaun lebar dan 8 jenis gulma berdaun sempit. Data yang diperoleh kemudian dihitung untuk mengetahui nilai SDR setiap spesies gulma pada setiap perlakuan. Semakin tinggi nilai SDR, semakin mendominasi jumlah spesies gulma pada wilayah tersebut. Hasil perhitungan nilai SDR disajikan pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Jenis Gulma dan Nilai SDR per Perlakuan Sebelum dan Sesudah Aplikasi.

Jenis gulma	Nilai total SDR %											
	Sebelum						Sesudah					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<i>Acalypha australis</i>	14,84	44,51	10,99	18,68	10,99	0	21,11	63,3	0	15,56	0	0
<i>Althernanthera philoxeroides</i>	25	11,61	9,82	8,04	15,18	30,36	37,61	17,14	13,81	10,48	10,48	10,48
<i>Axonopus compressus</i>	9,082	15,2	21,22	31,33	16,12	7,041	15	25	35	25	0	0
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloris barbata</i>	0	46,67	26,67	0	26,67	0	0	62,5	37,5	0	0	0
<i>Cleome rutidospermae</i>	8,036	20,09	15,63	20,54	19,2	16,52	14	39	22	18	7	0
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	37,78	15,56	46,67	0	0	0	0,1	0	0
<i>Cyperus richardii</i>	11	15,03	17,29	11	19,33	26,34	16,35	21,39	20,91	10,58	14,18	16,59
<i>Desmodium triflorum</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0
<i>Eleusine indica</i>	20	19,23	16,92	12,82	15,9	15,13	31,62	30,15	12,75	7,10	12,75	5,63
<i>Imperata cylindrica</i>	22,61	16,76	18,56	19,91	0	22,16	28,92	20,14	22,84	17,43	0	10,68
<i>Ipomea lacunose</i>	45	18,33	0	18,33	18,33	0	62,5	37,5	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	31,25	0	43,75	0	0	25	31,25	0	43,75	0	0	25
<i>Mitracarpus hirtus</i>	0	19,64	18,15	11,01	17,26	33,93	0	40	37,5	0	22,5	0
<i>Peperomia pellucida</i>	18,95	18,85	35,08	0	0	27,02	32,67	32,67	34,67	0	0	0
<i>Phyllantus urinaria</i>	8,88	28,29	28,29	25,66	0	8,88	11,46	35,42	23,96	29,17	0	0
<i>Ruellia tuberosa</i>	13,56	17,11	7,55	15,11	27,11	19,56	21,67	15	11,67	11,67	25	15
<i>Spermacoce remota</i>	39,2	36,93	0	21,59	0	2,27	38,1	35,71	0	18,25	0	7,93
<i>Spigelia anthelmia</i>	29,17	0	41,67	29,17	0	0	36,67	0	26,67	36,67	0	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	19,09	25,91	30,91	0	16,82	7,27	28,43	37,25	34,31	0	0	0
<i>Lindernia crustacea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0	0
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Keterangan : P1: dosis 0% (kontrol), P2: dosis 15%, P3: dosis 30%, P4: dosis 45%, P5: dosis 60%, P6: dosis 70%

Analisis vegetasi sesudah perlakuan dilakukan 14 hari sesudah aplikasi bioherbisida. Pada perlakuan kontrol (P1) gulma yang mendominasi adalah spesies *Ipomea lacunosa* dengan nilai SDR paling tinggi yaitu 45%, *Spermacoce remota* 39,2%, *Mimosa pudica* 31,25%. Perlakuan (P2) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Chloris barbata* dengan nilai SDR 46,67% dan *Acalypha australis* dengan nilai SDR 44,51% dan *Spermacoce remota* dengan nilai SDR 36,93%. Pada perlakuan P3 beberapa gulma yang mendominasi yaitu spesies *Mimosa pudica* dengan nilai SDR 43,75%, *Spigelia anthelmia* dengan nilai SDR 41,67%, *Peperomia pellucida* dengan nilai SDR 35,08% dan *Synedrella nodiflora* dengan nilai SDR 30,91%. Perlakuan dosis 60% (P4) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Axonopus compressus* dengan nilai SDR 31,33% , *Spigelia anthelmia* dengan nilai SDR 29,17%, *phyllantus urinaria* dengan nilai SDR 25,66% dan *Spermacoce remota* dengan nilai SDR 21,59%. Perlakuan dosis 60% (P5) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Ruellia tuberosa* dengan nilai SDR 27,11% dan *Chloris barbata* 26,67%. Sedangkan pada perlakuan dosis 70% (P6) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Commelina communis* dengan nilai SDR 46,67%, *Althernanthera philoxeroides* dengan nilai SDR 30,36% dan *Mitracarpus hirtus* dengan nilai SDR 33,93%.

Analisis vegetasi gulma 14 hari sesudah aplikasi terdapat 20 spesies gulma yang terdiri dari 13 jenis gulma berdaun lebar, 7 jenis gulma berdaun sempit. Spesies gulma yang mengalami kerusakan total adalah *Commelina benghalens* dan *Brachypodium sylvaticum*. Berdasarkan hasil perhitungan nilai SDR sesudah aplikasi bioherbisida dapat dilihat pada tabel 4.2 perlakuan kontrol (P1) gulma yang mendominasi yaitu

spesies *Spermacoce remota* dengan nilai SDR 38,1%, *Althernanthera philoxeroides* 37,61%, *Spigelia anthelmia* 36,67% dan *Peperomia pellucida* 32,67%. Pada perlakuan P2 (dosis 15%) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Acalypha australis* dengan nilai SDR 63,3%, *Chloris barbata* 62,5% dan *Mitracarpus hirtus* 40%. Perlakuan P3 (dosis 30%) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Mimosa pudica* dengan nilai SDR 43,75%, *Mitracarpus hirtus* dan *Chloris barbata* 37,5%, dan *Axonopus compressus* dengan nilai SDR 35%. Perlakuan P4 (dosis 45%) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Spigelia anthelmia* dengan nilai SDR 36,67%, *Phyllanthus urinaria* 29,17% dan *Axonopus compressus* 25%. Pada perlakuan P5 (dosis 60%) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Ruellia tuberosa* dengan nilai SDR 25% dan *Mimosa pudica* dengan nilai SDR 22,5%. Sedangkan pada perlakuan P6 (dosis 75%) gulma yang mendominasi yaitu spesies *Cyperus richardii* dengan nilai SDR 16,59% dan *Ruellia tuberosa* dengan nilai SDR 15%.

Hasil analisis vegetasi gulma yang mendominasi sebelum aplikasi bioherbisida di lahan perkebunan jeruk purut adalah spesies *Spermacoce remota*, *Mimosa pudica*. Pengamatan 14 hari setelah aplikasi bioherbisida gulma yang mendominasi beberapa petak plot adalah spesies *Mimosa pudica*, *Spigelia anthelmia*, *Spermacoce remota* dan *Axonopus compressus*. Ada pun gulma lain yang tumbuh merata pada setiap petak plot di lahan kebun jeruk purut yaitu spesies *Althernanthera philoxeroides*, *Eleusine indica* dan *Cyperus richardii*. Perlakuan P6 memberikan pengaruh yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Nilai SDR beberapa gulma setelah aplikasi mengalami penurunan menjadi 0% pada perlakuan P6, seperti spesies *Axonopus*

*compressus*, *Cleome rutidosperma*, *Peperomia pellucida*, *Synedrella nodiflora*, *Mitracarpus hirtus*, *Phyllanthus urinaria*. Dari beberapa gulma tersebut termasuk gulma jenis daun lebar. Diduga ekstrak bioherbisida dapat mengendalikan gulma jenis daun lebar diketahui dari penurunan nilai SDR dari beberapa jenis gulma daun lebar.

Pengamatan nilai SDR sebelum dan sesudah aplikasi bioherbisida beberapa gulma mengalami penurunan dan peningkatan nilai SDR, hal ini dikarenakan gulma memiliki sifat vegetatif dan generatif dalam kemampuan tumbuh dan berkembang. Biji yang dihasilkan berjumlah cukup banyak dan cukup mudah tersebar oleh bantuan angin. Tingginya curah hujan yang terjadi juga dapat mempengaruhi jumlah gulma yang tumbuh sehingga beberapa gulma setelah aplikasi mengalami peningkatan.

Pengaruh dari ekstrak bioherbisida yang diberikan untuk mengendalikan gulma memiliki kemampuan yang berbeda-beda tergantung dari jenis gulma tersebut. Perbedaan ukuran helai dan ketebalan daun mempengaruhi kinerja dari senyawa pada ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap gulma. Mekanisme kerja suatu herbisida untuk membunuh gulma dimulai dengan penetrasi cairan herbisida ke dalam jaringan daun melalui stomata. kemudian molekul herbisida tersebut akan diserap dengan menembus kutikula daun dan ditranslokasi melalui floem menghasilkan asimilasi ke seluruh bagian organ gulma. Herbisida masuk melalui daun dan masuk ke dalam tubuh tumbuhan secara intraseluler menuju ke titik sensitif tanaman ( Hastuti *et al.*, 2013). Kandungan senyawa alelokimia pada bagian daun dan akar *Ageratum conyzoides* diantaranya berupa senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, cardiac glycosides dan anthraquinones (Agbafor *et al*, 2015). Kandungan alelokimia tersebut yang

terakumulasi dalam sel akan bersifat sebagai racun bagi tanaman target, sehingga proses pertumbuhan atau metabolisme tanaman terganggu dan mengakibatkan kerusakan jaringan pada tanaman.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Julio (2017) hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat *Ageratum conyzoides* banyak mengandung senyawa steroid dan tannin. Senyawa lain yang terdeteksi adanya kandungan senyawa 2H-Benzopyran (Precosene II) sebanyak 9,39%. Ekstrak daun *Ageratum conyzoides* mengandung senyawa ageratochromene dan produk turunannya (asam fenolik) yang secara signifikan mampu mengganggu proses pertumbuhan gulma. Minyak atsiri *Ageratum conyzoides* mengandung senyawa benzofurans, kumarin, chromene, flavonoid dan terpen. Beberapa senyawa tersebut bersifat alelopati yang dapat menyebabkan efek fisiologis pada tanaman target (Kong, 2010).

#### **4.3 Kerusakan gulma**

Berdasarkan perhitungan data kerusakan gulma yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dosis ekstrak *Ageratum conyzoides* berpengaruh terhadap kerusakan gulma. Melalui uji normalitas dan homogenitas data pengaruh ekstrak terhadap kerusakan gulma menunjukkan data berdistribusi normal dan bersifat homogen (Lampiran 1). Maka dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA (lampiran 1). Data yang diperoleh dari pengamatan kerusakan gulma kemudian dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil uji ANOVA data kerusakan gulma diketahui bahwa pemberian variasi dosis ekstrak bioherbisida *Ageratum conyzoides* berpengaruh nyata terhadap kerusakan gulma

(Lampiran 1.), sehingga dilakukan uji lanjutan menggunakan DMRT dengan taraf 5%.

Hasil uji DMRT disajikan pada tabel 4.5

Tabel 4.3 Hasil uji DMRT perbandingan dosis terhadap jumlah kerusakan gulma

Perlakuan (dosis)	Parameter pengamatan
	14 HSA Kerusakan gulma (%)
<b>P1 (0%)</b>	00,00 a
<b>P2 (15%)</b>	00,00 a
<b>P3 (30%)</b>	35,33 b
<b>P4 (45%)</b>	62,33 c
<b>P5 (60%)</b>	81,00 d
<b>P6 (75%)</b>	87,67 d

Keterangan : angka dalam satu kolom dan baris yang diikuti huruf atau notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT

Berdasarkan data pada tabel 4.5 menunjukkan adanya pengaruh dari dosis konsentrasi ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap kerusakan gulma. Semakin banyak pemberian dosis ekstrak maka jumlah tingkat kerusakan gulma semakin banyak. Sebaliknya apabila pemberian dosis rendah, maka jumlah kerusakan gulma semakin sedikit. Pemberian dosis 60% dan 75% menunjukkan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata. Kerusakan gulma dosis 60% termasuk ke dalam kategori kerusakan berat sedangkan dosis 75% termasuk ke dalam kategori kerusakan sangat berat (Gambar 10 Lampiran 3.). Sedangkan pemberian dosis 15% tidak berbeda nyata dengan dosis 0% (kontrol) yang menunjukkan tidak memberikan dampak kerusakan terhadap gulma. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak dosis yang diberikan semakin efektif untuk mengendalikan gulma. Semakin banyak ekstrak yang diberikan senyawa alelokimia yang menginduksi tanaman target juga semakin banyak.

Efektivitas alelokimia dari ekstrak babandotan dapat dilihat dari kerusakan gulma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Ageratum conyzoides* berpengaruh terhadap kerusakan gulma di sekitar tanaman jeruk purut. Kerusakan pada gulma disebabkan oleh induksi senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak *Ageratum conyzoides*. Respon tersebut ditandai dengan terjadinya perubahan fisiologis gulma dengan daun yang mengalami nekrosis. Senyawa alelokimia bekerja dengan merusak reaksi-reaksi pembentukan bahan utama pada tumbuhan seperti protein maupun ATP yang menyebabkan perubahan fisiologis. Perubahan tersebut disebabkan karena terganggunya proses fotosintesis sehingga terjadi penurunan pigmen klorofil yang menyebabkan daun berubah warna menjadi coklat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Talahatu dan Papilaya (2015) senyawa alelokimia dalam bioherbisida akan menghambat pembentukan protein, asam nukleat dan ATP. Berkurangnya jumlah ATP akan mempengaruhi seluruh proses metabolisme sel sehingga menghambat sintesis zat lain yang dibutuhkan tanaman tidak terjadi.

Menurut Hasan (2022) pigmen klorofil pada tumbuhan sangat sensitif terhadap gulma liar yang berada disekitarnya. Pada tumbuhan pigmen klorofil sangat berperan penting dalam proses fotosintesis dan berfungsi sebagai pigmen pemberi warna hijau yang berada pada membran fotosintesis. Apabila pigmen klorofil terjadi penurunan, maka proses fotosintesis tumbuhan juga akan terhambat. Hal tersebut yang menimbulkan gejala klorotik pada tanaman target dan kelayuan akibat terganggunya proses fotosintesis. Berkurangnya kandungan klorofil disebabkan oleh alelokimia yang terkandung dalam ekstrak *Ageratum conyzoides* dan berkelanjutan mengganggu



membran tilakoid, biosintesis klorofil atau menghambat kerja enzim yang terlibat dalam proses biosintesis klorofil. Semakin tinggi dosis ekstrak *Ageratum conyzoides* yang digunakan semakin tinggi kandungan senyawa alelokimia pada ekstrak tersebut, sehingga banyak gulma yang mengalami kerusakan.

Ekstrak tumbuhan akan mengubah metabolisme protein tanaman target melalui menaikkan atau menurunkan regulasi protein secara tidak normal. Protein pengikat klorofil a / b akan berkurang dua kali lipat yang mengarah pada penekanan sintesis klorofil dan penekanan fotosintesis. Biosintesis protein kloroplas Oxygen Evolving Enhancer 1 (OEE1) akan menurun akibat pengaruh bioherbisida. Protein OEE1 ini berperan dalam pelepasan oksigen dengan memecah air dan meningkatkannya aktivitas thioredoxin. Jika protein OEE1 mengalami pengurangan, maka pertukaran gas dan nutrisi pada tumbuhan akan terganggu dan tumbuhan akan mengalami kelayuan ( Lee *et al*, 2015).

Perubahan lain yang disebabkan oleh alelokimia adalah pengaruhnya terhadap struktur dan fungsi membran sitoplasma. Alelokimia menentukan jalannya pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan mengubah keadaan membran sitoplasma yang nantinya akan mempengaruhi jalannya proses biokimia dan fisiologis di berbagai sel. Rusaknya membran sel ini akan berpengaruh terhadap seluruh proses metabolisme dan semua proses fisiologis tumbuhan. Protein enzimatik yang mempengaruhi transportasi ion antar membran dan keseimbangan air menyebabkan hidrasi jaringan dan mempengaruhi keadaan stomata (Soltys, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa daun *Ageratum conyzoides* mengandung senyawa alelokimia yang sangat kuat. Beberapa senyawa alelokimia yang terkandung pada daun *Ageratum conyzoides* jenis flavonoid, fenol, dan alkaloid. Senyawa tersebut berpotensi sebagai dasar pengembangan bioherbisida dalam mengendalikan gulma. Tumbuhan memiliki berbagai manfaat bagi seluruh makhluk hidup yang ada di alam semesta. Berbagai manfaat tumbuhan telah dijelaskan oleh Allah SWT dalam Al-Qur'an surah Abasa ayat 24-32 sebagai berikut:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ ٢٤ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ٢٥ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ  
شَقَاقًا ٢٦ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ٢٧ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ٢٨ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ٢٩ وَحَدَائِقَ  
عُلْبًا ٣٠ وَفَكِهَةً وَأَبًا ٣١ مَتَّعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَمِ كُمْ ٣٢

Artinya : *Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Kamilah yang telah mencurahkan air melimpah (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu di sana kami tumbuhkan biji-bijian, dan anggur dan sayur-sayuran, dan zaitun dan pohon kurma dan kebun-kebun (yang) rindang, dan buah-buahan serta rerumputan. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu (QS. 'Abasa [80]:24-32).*

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuhan sebagai sumber makanan bagi manusia dan hewan. Melalui tumbuhan tersebut manusia dan hewan memperoleh elemen yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Melalui air hujan dan sinar matahari, tumbuh-tumbuhan dapat tumbuh subur yang ada di permukaan bumi ini (Shihab, 2002). Tumbuhan memiliki kemampuan penting yaitu sebagai produsen. Kemampuan tersebut hanya dapat dilakukan oleh tumbuhan. Melalui proses yang kompleks dengan tumbuhan dapat mengubah energi matahari berupa cahaya mejadi berbagai produk bahan kimia. Proses tersebut

dilakukan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis. Produk hasil fotosintesis ini berupa oksigen yang kemudian di lepaskan ke udara dan di dimanfaatkan oleh makhluk hidup lain untuk bernafas. Selain oksigen, tumbuhan juga menghasilkan produk lain berupa glukosa, senyawa-senyawa primer dan metabolit sekunder. Penjelasan ayat diatas dipertegas oleh firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Luqman ayat 10 sebagai berikut:

حَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا  
مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝۱۰

Artinya : “Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (diper permukaan) bumi agar bumi tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (QS. Lukman [31]: 10).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan segala macam jenis makhluk hidup yang bernyawa di muka bumi, dan Allah SWT yang menumbuhkan segala macam jenis tumbuhan yang baik. Dalam tafsir Al-Misbah tumbuhan yang baik memiliki makna proses penciptaanya yang baik atau indah dan menghasilkan banyak manfaat yang baik dari tumbuhan tersebut (Shihab, 2002). Tanaman babandotan merupakan tanaman liar yang tumbuh sebagai gulma. Tanaman ini dianggap sebagai tanaman yang merugikan bagi tanaman lain. Namun, di sisi lain tanaman ini memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup lain. Daun babandotan ini mengandung banyak senyawa metabolit sekunder. Melalui uji fitokimia yang telah dilakukan, kandungan senyawa yang ada pada daun babandotan berupa senyawa flavonoid, fenol, saponin,

alkaloid dan tani. Beberapa senyawa tersebut berpotensi sebagai bahan dasar pengembangan bioherbisida.

Manusia merupakan makhluk ciptaan Allah yang paling baik diantara makhluk lainnya. Tugas manusia diciptakan di bumi sebagai khalifah dan menjalankan tugasnya dalam mengelola sumber daya alam di muka bumi. Segala yang di ciptakan di bumi semata-mata untuk mengingatkan manusia atas kekuasaan Allah. Seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Ali-Imran ayat 190-191 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ  
 (۱۹۰) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
 وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (۱۹۱)

Artinya : “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang, terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal. (Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi: Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha suci engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (QS. Ali-Imran [3]: 190-191).

Potongan ayat tersebut menjelaskan bahwa segala sesuatu yang di ciptakan oleh Allah SWT di muka bumi ini agar manusia selalu mengingat Allah dimanapun dan kapanpun. Melalui fenomena alam yang terjadi di alam semesta ini sebagai tanda kekuasaan Allah. Dalam tafsir Al mishbah dijelaskan bahwa objek zikir adalah Allah sedangkan objek pikir adalah makhluk-makhluk Allah berupa fenomena alam. Melalui fenomena alam tersebut manusia di tuntut menggunakan akal pikiran untuk mengeksplor segala ilmu pengetahuan dan informasi baru. Segala bentuk tumbuhan yang ada di bumi memiliki banyak manfaat bagi kepentingan manusia (Shihab, 2002).

Dengan dibekali akal tersebut manusia dianjurkan untuk mengelola sumber daya alam sebaik mungkin. Meskipun disisi lain gulma dianggap merugikan, namun tetap memiliki manfaat positif bagi kehidupan, karena segala yang diciptakan Allah tiada yang sia-sia.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis gulma yang ditemukan di lahan perkebunan jeruk purut (*Citrus hystrix*) terdiri dari 22 jenis gulma yang terdiri 15 jenis gulma berdaun lebar 8 jenis gulma berdaun sempit.
2. Pemberian konsentrasi 75% ekstrak babadotan sebagai bioherbisida memberikan pengaruh terhadap vegetasi gulma, yang di tunjukkan dengan perubahan nilai SDR pada jenis gulma daun lebar diantaranya *Axonopus compressus*, *Cleome rutidosperma*, *Peperomia pellucida*, *Synedrella nodiflora*, *Mitracarpus hirtus*, *Phyllanthus urinaria*.
3. Konsentrasi 75% ekstrak babadotan memberikan pengaruh kerusakan gulma dengan rata-rata skor kerusakan sebesar 87,67%.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan analisis dari penelitian ini dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Dosis 75% ekstrak bioherbisida direkomendasikan untuk mengendalikan gulma
2. Bioherbisida ini efektif untuk mengendalikan gulma daun lebar sehingga diperlukan pengujian terhadap gulma daun sempit dengan bahan bioherbisida tumbuhan lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia, T. (2018). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi HCl untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 33.
- Alridiwirah, Muhammad Alqamari, dan Abdul Rahman Cemda. 2022. *Pengantar Ilmu Pertanian*. Medan : Umsu Press.
- Ashande, M. C., Mpiana, P. T., & Ngbolua, K. (2015). Ethno-botany and Pharmacognosy of *Ageratum conyzoides* L. (Compositae). *Journal of Advancement in Medical and Life Sciences*, 2(4), 1–6.
- Agbafor, N., G, E. A. & I.K, O., 2015. Analysis of Chemical Composition of Leaves and Roots of *Ageratum conyzoides*. *Inter J Cu Res Acad Rev*, 3(11).
- Baral, D., Chaudhary, M., Lamichhane, G., & Pokhrel, B. (2022). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology Ageratum conyzoides : A Potential Source for Medicinal and Agricultural Products*. 10(12), 2307–2313.
- Carter, Richard, et al. “*Cyperus richardii* (cyperaceae) New to Florida, U.S.A., and The Western Hemisphere.” *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, vol. 10, no. 1, 2016, pp. 191–200. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/44858843>. Accessed 22 July 2023.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551.
- Cheng, F., & Cheng, Z. (2015). Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1–16.
- Choudhury, Suptotthita., Mukherjee, KR. S., 2005. Comparative Morpho-anatomical of Some Aspect in *Eleutheranthera rudealis* (Sw.) Sch.- Bip and *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. (Asteraceae). *J. Econ. Tuxon. But.* Vol. 29, No. 2.
- Eka Prayoga, G.D., dkk. 2019. Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe. *Jurnal ITEPA*. Vol.8, No.2.
- European and Mediteraneae Plant Protection Organization. 2016. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. *Bulletin OEEP/EPPO*.46 (1).
- Elfrida, Jayanthi, S., & Fitri, R. D. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Jeumpa*, 5(1), 50–55.
- Erida, G., Saidi, N., Hasanuddin, Syafruddin, Sampietro, D. A., & Amist, N. (2021). Herbicidal effects of n-hexane, ethyl acetate and methanol extracts of billygoat weed (*Ageratum conyzoides* l.) leaveson *Amaranthus spinosus* l. growth. *Allelopathy Journal*, 54(2), 211–220.

- Gavilán, J. V. (2022). *Phyllanthus urinaria* (chamber bitter).
- Gnanavel, I., & Natarajan, S. K. (2014). Eco-friendly weed control options for sustainable agriculture-a review. *Agricultural Reviews*, 35(3).
- Gniazdowska, A., & Bogatek, R. (2005). Allelopathic interactions between plants. Multi site action of allelochemicals. *Acta Physiologiae Plantarum*, 27(3), 395–407.
- Gritter , R.J, Bobbic, J.N., dan Schwarting, A.E., 1991, Pengantar Kromatografi , diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Edisi II, hal 107, ITB Press Bandung.
- Guntoro, D., Agustina, K., & Yursida. (2013). Efikasi Herbisida Penoksulam pada Budidaya Padi Sawah Pasang Surut untuk Intensifikasi Lahan Suboptimal. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 2(2), 144–150.
- Grubben, G. J. H. (2004). *Vegetables*. Belanda: Backhuys.
- Hammer, R. L. (2022). *Wildflowers of the Florida Keys: A Field Guide to the Wildflowers, Trees, Shrubs, and Woody Vines of the Region*. Amerika Serikat: Falcon Guides.
- Handayani, V. dan Nurfadilla. 2014. Kajian Farmakognostik Herba Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* L.) dan Herba Meniran Merah (*Phyllanthus urinaria*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 1, No. 1.
- Harborne;, J. B. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*.  
[http://perpustakaan.stifar.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=448&keywords=h arborne](http://perpustakaan.stifar.ac.id/index.php?p=show_detail&id=448&keywords=h%20arborne)
- Hong, N. H., Xuan, T. D., Eiji, T., & Khanh, T. D. (2004). Paddy weed control by higher plants from Southeast Asia. *Crop Protection*, 23(3), 255–261.
- Hassan, Mahmudul et al. 2021. Weed Control Efficacy and Crop-Weed Selective of New Bioherbicide WeedLock. *Agronomy*.Vol. 11.
- Hastuti, D. Rusmana dan Z. Krisdianto. 2013. Respons Pertumbuhan Gulma Tukulan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* JACQ) Terhadap Pemberian Beberapa Jenis Dan Dosis Herbisida Di PRPN VIII Kebun Cisolak Baru. *Jurnal Agroekotek* 6 (2): 178-187.
- Hikmah, U. . (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Bioherbisida Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Ekologia*, 18(1).
- Hussain, M. I., & Reigosa, M. J. (2011). Allelochemical stress inhibits growth, leaf water relations, PSII photochemistry, non-photochemical fluorescence quenching, and heat energy dissipation in three C 3 perennial species. *Journal of Experimental Botany*, 62(13), 4533–4545.
- Ibrahim, Kamal & Peterson, Paul. (2014). *Grasses of Washington, D.C.*. Smithsonian



Contributions to Botany. 1-128.

- Inderjit and E. T. Nielsen. 2003. Bioassays and field studies for allelopathy in terrestrial plants: *progress and problems*. *Crit. Rev. Plant Sci.* 22: 221–238.
- Irsyam, Dwipa S.A., dkk. 2020. New Distributional Records of *Cleome chelidonii* L.f and *Cleome rutidosperma* DC. (Cleomaceae) in Madura Island. *Biogenesis*. Vol. 8, No. 1.
- Isda, M. N., Fatonah, S., & Fitri, R. (2013). Potensi ekstrak daun gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 6(2), 120–125.
- Isda Mayta Isda, Fatomah Siti, dan F. R. (2013). (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Perkecambahan. *Jurnal Biologi*, 6, 120–125.
- Jayasuriya, Gehan. et al. 2007. Morphology and Anatomy of Physical Dormancy in *Ipomea lacunosa* Identification of the Water Gap in Seeds of Convolvulaceae. *Annals of Botany*.
- Julio A. 2017. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat (Subfraksi A) Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Karti, Panca Dewi., dkk. 2018. *Pengantar Ilmu Pasutra*. Bogor: IPB Press.
- Kato-Noguchi, H. (2001). Assessment of the allelopathic potential of *Ageratum conyzoides*. *Biologia plantarum*, 44, 309-311.
- Kaushik, S., Inderjit, Streibig, J. C., & Cedergreen, N. (2006). Activities of mixtures of soil-applied herbicides with different molecular targets. *Pest Management Science: Formerly Pesticide Science*, 62(11), 1092-1097.
- Kong, C., Hu, F., Xu, T., & Lu, Y. (1999). Allelopathic potential and chemical constituents of volatile oil from *Ageratum conyzoides*. *Journal of Chemical Ecology*, 25, 2347-2356.
- Kong, C., Hu, F., & Xu, X. (2002). Allelopathic potential and chemical constituents of volatiles from *Ageratum conyzoides* under stress. *Journal of Chemical Ecology*, 28(6), 1173–1182.
- Lee, S.M., Radhakrishnan, R., Kang, S.M., Kim, J.H., Lee, I.Y., Moon, B.Y., Yoon, B.W., Lee, I.J., 2015. Phytotoxic mechanisms of bur cucumber seed extracts on lettuce with special reference to analysis of chloroplast proteins, phytohormones, and nutritional elements. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 122, 230–237.
- Liang, Dan., et al. 2019 *Spigelia* L. (Loganiaceae), a Newly Record Genus in China. *Phytotaxa*. 402 (1) : 038-044.
- Li, Z. H., Wang, Q., Ruan, X., Pan, C. De, & Jiang, D. A. (2010). Phenolics and plant

- allelopathy. *Molecules*, 15(12), 8933–8952.
- Liogier, Alain. H., 1997. *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands: Spermatophyta - Dicotyledoneae. Acanthaceae to Compositae*. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico.
- Loan, Van et al. 2014. *Cogon Grass*. Biological Control of Invasive Plantas in the Eastern United States.
- Macías, F. A., Mejías, F. J. R., & Molinillo, J. M. G. (2019). Recent advances in allelopathy for weed control: from knowledge to applications. In *Pest Management Science* (Vol. 75, Issue 9).
- Mahmood A. R. I. F., Cheema Z. A. (2004). Influence of sorghum mulch on purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Int. J. Agric. Biol.* 6 (1), 86–88.
- Mehdizadeh, M., & Mushtaq, W. (2019). Biological control of weeds by allelopathic compounds from different plants: A bioherbicide approach. In *Natural Remedies for Pest, Disease and Weed Control*. Elsevier Inc.
- Moenandir. 1993. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma*. Rajawali Press: Jakarta.
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. Lab SDL-Pusat Studi Gulma Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang: Penerbit Rajawali.
- Muhammad, Z., Inayat, N., Majeed, A., Ali, H., & Ullah, K. (2019). Allelopathy and Agricultural Sustainability: Implication in weed management and crop protection—An overview. *European Journal of Ecology*, 5(2), 54-61.
- Mukhtarini. (2014). Mukhtarini, “Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif,” *J. Kesehat.*, vol. VII, no. 2, p. 361, 2014. *J. Kesehat.*, VII(2), 361.
- Nichols, V., Verhulst, N., Cox, R., & Govaerts, B. (2015). Weed dynamics and conservation agriculture principles: A review. *Field Crops Research*, 183, 56–68.
- Nugroho, L. Hartanto; Yustina Sri Hartini. 2020. *Farmakognosi Tumbuhan Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 252 halaman.
- O Duke, S., & B Powles, S. (2008). Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. *Pest Management Science*, 63(11), 1100–1106.
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31–43.
- Paul, S., Datta, B. K., Ratnaparkhe, M. B., & Dholakia, B. B. (2022). Turning Waste into Beneficial Resource: Implication of *Ageratum conyzoides* L. in Sustainable Agriculture, Environment and Biopharma Sectors. *Molecular Biotechnology*, 64(3), 221–244.

- Perdana, E.O., Chairul, dan Z. Syam. 2013. Analisis Vegetasi Gulma Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) Di Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 2(4): 242-248.
- Putnam, A. R. (1988). Allelochemicals from Plants as Herbicides. *Weed Technology*, 2(4), 510–518.
- Radhakrishnan, R., Alqarawi, A. A., & Abd Allah, E. F. (2018). Bioherbicides: Current knowledge on weed control mechanism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 158(November 2017), 131–138.
- Riastuti dkk. 2021 *Morfologi Tumbuhan Berbasis Lingkungan* : Ahlimedia Book.
- Rijal, N. 2009. Mekanisme dan Penerapan Serta Peranan Alelopati dalam Bidang Pertanian. *Jurnal Penelitian*. 40 (1), 80.
- Santos, R. F., Nunes, B. M., Sá, R. D., Soares, L. A. L., & Randau, K. P. (2016). Morpho-anatomical study of *Ageratum conyzoides*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26(6), 679–687.
- Sarker, S. D., Latif, Z., Gray, A. L. 2006. Natural Product Isolation. New Jersey: Humana Press. 515 pp
- Sastroutomo, S.S. 1990. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 216 hal.
- Septiani dkk. 2021. Analisis Perbandingan Morfologi Mimosa pdica L. dan Mimosa pigra L. di Desa Susukan, Kabupaten Serang, Banten. *Journal of Biological Science*. Vol.1, No.2.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Shou Liang, Yi., et al. 2011. *Lindernia kinmenensis* sp. nov. (Scrophulariaceae) from Kinmen (Taiwan). *Nordic Journal of Botany*. 29, 435-439.
- Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., & Gniazdowski, A. (2013). Allelochemicals as Bioherbicides — Present and Perspectives. *Herbicides - Current Research and Case Studies in Use*.
- Talahatu, DR., Papilaya, PM. 2015. Pemanfaatan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai herbisida nabati dan dampaknya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascaloncum* L.). *Jurnal Agroqua*. 6(1): 1-8.
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa , dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7 (2): 361-367.
- Tustiyani, I., Nurjanah, D. R., Maesyaroh, S. S., & Mutakin, J. (2019). Identifikasi keanekaragaman dan dominansi gulma pada lahan pertanaman jeruk (*Citrus* sp.). *Kultivasi*, 18(1), 779–783.

- Vyas, A. V., & Mulchandani, N. B. (1984). Structure reinvestigation of conyzorigun, a new chromone from *Ageratum conyzoides*. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, 2945-2947.
- Willis, R. J. (1985). The Historical Bases of the Concept of Allelopathy. *Journal of the History of Biology*, 18(1), 71–102. <http://www.jstor.org/stable/4330921>
- Xu, Zhenghao., Deng, Meihua. 2017. *Identification dan Control of Common Weeds: Volume 2*. Zhejiang University Press: China.
- Xuan, T. D., Shinkichi, T., Hong, N. H., Khanh, T. D., & Min, C. I. (2004). Assessment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. *Crop Protection*, 23(10), 915–922.
- Xu, Z., Chang, L. (2017). *Identification and Control of Common Weeds: Volume 3*. Belanda: Springer Nature Singapore.
- Ye et al. *Common Chinese Materia Medica: Volume 9*. (2022). Swiss: Springer Nature Singapore.
- Flora of Australia. (2005). Kepulauan Cocos: CSIRO.
- Waisundara, Y.V. 2019. *Traditional Herbal Remedies of Sri Lanka*. Amerika Serikat: CRC Press.
- Wunderlin, R. P., B. F. Hansen, A. R. Franck, and F. B. Essig. 2023. *Atlas of Florida Plants* (<http://florida.plantatlas.usf.edu/>)

## LAMPIRAN

### Lampiran 1.

#### 1. Tabel hasil analisis ANOVA

##### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: kerusakan gulma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	22831.722 <sup>a</sup>	7	3261.675	55.231	.000
Intercept	35466.722	1	35466.722	600.565	.000
dosis	22674.278	5	4534.856	76.790	.000
ulangan	157.444	2	78.722	1.333	.307
Error	590.556	10	59.056		
Total	58889.000	18			
Corrected Total	23422.278	17			

a. R Squared = .975 (Adjusted R Squared = .957)

#### 2. Uji DMRT dan normalitas

##### kerusakan gulma

	dosis bioherbisida	N	Subset			
			1	2	3	4
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	0%	3	.0000			
	15%	3	.0000			
	30%	3		35.3333		
	45%	3			62.3333	
	60%	3			81.0000	81.0000
	75%	3				87.6667
	Sig.			1.000	1.000	.106
Duncan <sup>a,b</sup>	0%	3	.0000			
	15%	3	.0000			
	30%	3		35.3333		
	45%	3			62.3333	
	60%	3				81.0000
	75%	3				87.6667
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 59.056.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.  
b. Alpha = 0.05.

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		18
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	10.62544556
Most Extreme Differences	Absolute	.180
	Positive	.180
	Negative	-.165
Test Statistic		.180
Asymp. Sig. (2-tailed)		.125 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.  
b. Calculated from data.  
c. Lilliefors Significance Correction.

#### 3. Uji homogenitas

##### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Unstandardized Residual	Based on Mean	5.001	5	12	.010
	Based on Median	.900	5	12	.512
	Based on Median and with adjusted df	.900	5	5.443	.541
	Based on trimmed mean	4.485	5	12	.015

Lampiran 2. Data jumlah gulma sebelum aplikasi ekstrak *Ageratum conyzoides*

Jenis Gulma	Jumlah						total
	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1	
<i>Acalypha australis</i>	2	1	0	2	0	0	3
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	3	3	0	1	0	2	9
<i>Axonopus compresus</i>	4	0	0	1	4	0	9
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	24	0	0	24
<i>Chloris barbata</i>	0	3	0	0	1	0	4
<i>Cleome rutidosperma</i>	0	4	5	1	1	3	14
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cyperus richardii</i>	0	16	20	15	15	30	96
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	3	0	3
<i>Eleusine indica</i>	3	4	5	4	0	0	16
<i>Imperata cylindrica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomea lacunose</i>	2	0	0	0	0	0	2
<i>Mimosa pudica</i>	3	0	1	0	0	2	6
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peperomia pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllanthus urinaria</i>	0	1	5	3	0	0	9
<i>Ruellia tuberosa</i>	4	2	1	1	7	7	22
<i>Spermacoce remota</i>	2	4	0	2	0	0	8
<i>Spigelia anthelmia</i>	2	0	4	2	0	0	8
<i>Synedrela nodiflora</i>	3	6	1	0	2	0	12
<i>Lindernia crustacea</i>	1	0	0	0	4	0	5
Jumlah	29	44	42	57	38	45	255

Data jumlah gulma sebelum aplikasi ekstrak *Ageratum conyzoides* stasiun 2.

Jenis Gulma	Jumlah						Total
	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2	
<i>Acalypha australis</i>	0	4	1	0	0	0	5
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Axonopus compressus</i>	0	10	6	12	2	0	30
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloris barbata</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cleome rutidosperma</i>	1	2	0	5	2	4	14
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus richardii</i>	19	4	7	6	9	20	65
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	1	4	1	0	2	10	18
<i>Imperata cylindrica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomea lacunose</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	1	5	0	1	8	15
<i>Peperomia pellucida</i>	8	8	28	0	0	18	62
<i>Phyllanthus urinaria</i>	0	5	1	2	0	0	8
<i>Ruellia tuberosa</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spermacoce remota</i>	1	3	0	0	0	1	5
<i>Spigelia anthelmia</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedrela nodiflora</i>	0	0	3	0	0	1	4
<i>Lindernia crustacea</i>	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	30	41	53	25	15	54	227

Jenis Gulma	Jumlah						Total
	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3	
<i>Acalypha australis</i>	0	1	0	1	1	0	3
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	4	0	2	0	5	8	19
<i>Axonopus compresus</i>	0	0	5	3	0	2	10
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloris barbata</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cleome rutidosperma</i>	1	6	2	10	8	1	28
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cyperus richardii</i>	2	5	8	0	20	25	50
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	9	4	3	4	10	1	31
<i>Imperata cylindrica</i>	28	15	19	22	0	27	111
<i>Ipomea lacunose</i>	1	1	0	1	1	0	4
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	2	0	2	1	1	6
<i>Peperomia pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllanthus urinaria</i>	1	0	0	0	0	1	2
<i>Ruellia tuberosa</i>	0	1	0	1	1	0	3
<i>Spermacoce remota</i>	6	1	0	2	0	0	3
<i>Spigelia anthelmia</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedrela nodiflora</i>	1	1	3	0	1	0	6
<i>Lindernia crustacea</i>	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	53	37	42	43	48	67	276

ST. 3



Data Jumlah gulma yang mengalami kerusakan sesudah apalikasi bioherbisida

Jenis gulma	Jumlah						Total
	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1	
<i>Acalypha australis</i>	0	0	0	2	0	0	2
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Axonopus compresus</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	24	0	0	24
<i>Chloris barbata</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cleome rutidosperma</i>	0	0	1	1	1	4	7
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus richardii</i>	0	0	7	10	10	26	53
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	0	0	3	2	4	5	14
<i>Imperata cylindrica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomea lacunose</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peperomia pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllanthus urinaria</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ruellia tuberosa</i>	0	0	0	1	4	5	10
<i>Spermacoce remota</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spigelia anthelmia</i>	0	0	3	0	1	0	4
<i>Synedrela nodiflora</i>	0	0	1	0	3	0	4
<i>Torenia crustacea</i>	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	15	41	23	40	112

ST.1

0

Jenis Gulma	Jumlah						Total
	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2	
<i>Acalypha australis</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Axonopus compresus</i>	0	0	0	9	2	0	11
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloris barbata</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cleome rutidosperma</i>	0	0	0	3	2	4	9
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	3	1	1	5
<i>Cyperus richardii</i>	0	0	4	4	8	24	40
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Imperata cylindrica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomea lacunose</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	0	0	0	1	8	9
<i>Peperomia pellucida</i>	0	0	19	0	0	18	37
<i>Phyllanthus urinaria</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>Ruellia tuberosa</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spermacoce remota</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spigelia anthelmia</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedrela nodiflora</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lindernia crustacea</i>	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	25	21	15	56	117

ST.2

Jenis Gulma	Jumlah						Total
	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3	
<i>Acalypha australis</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0	0	0	0	4	7	11
<i>Axonopus compresus</i>	0	0	0	1	0	2	3
<i>Brachipodium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloris barbata</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cleome rutidosperma</i>	0	0	0	8	7	1	16
<i>Commelina benghalens</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina communis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus richardii</i>	0	0	0	0	17	20	37
<i>Desmodium trifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	0	0	13	0	8	1	22
<i>Imperata cylindrica</i>	0	0	0	11	0	25	36
<i>Ipomea lacunose</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hitrus</i>	0	0	0	0	1	1	2
<i>Peperomia pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllanthus urinaria</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ruellia tuberosa</i>	0	0	0	1	2	0	3
<i>Spermacoce remota</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Spigelia anthelmia</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedrela nodiflora</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lindernia crustacea</i>	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	13	23	42	58	135

ST. 3

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian

Gambar 1.



Plot pengambilan sampel sebelum perlakuan  
Gambar 3.

Gambar 2.



Plot pengambilan sampel sebelum perlakuan  
Gambar 4.



Pengambilan sampel babandotan  
Gambar 5.



Proses pengaplikasian bioherbisida  
Gambar 6.



Pencatatan gulma



Pengeringan daun babandotan  
Gambar 8.

Gambar 7.



Ekstrak etil asetat daun babandotan



Simplisia serbuk

Gambar 9.



Kondisi gulma sesudah aplikasi bioherbisida perlakuan P5  
Gambar 11.



Kondisi gulma sesudah perlakuan aplikasi bioherbisida P5

Gambar 10.



Gulma yang mengalami kerusakan



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPT LABORATORIUM HERBAL  
MATERIA MEDICA BATU

Jl. Lahor 87 Kota Batu  
Jl Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan  
Jl Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang  
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id



Nomor : 067 /2240 / 102.20 / 2023  
Sifat : Biasa  
Perihal : Surat Keterangan Ekstrak Daun Babandotan

Bersama ini kami sampaikan hasil ekstraksi berikut ini :

1. Identitas Pemohon

Nama : Shalsa Amrina Rosyada  
Nim : 19620097  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

2. Identitas Sampel

Nama daerah sampel : Babandotan  
Nama Latin : *Ageratum conyzoides*  
Bentuk sampel : serbuk  
Bagian sampel : Daun  
Jumlah sampel : 1300 gram

3. Hasil

No.	Parameter	Hasil
1	Proses	
	a. Metode	Maserasi
	b. Jumlah perlakuan	1 Kali
	c. Pelarut	Etil asetat
	d. Jumlah pelarut	9100 mL
	e. Waktu evaporasi	2 jam
2	Hasil	
	f. Berat	39 gram
	g. Rendemen	3%

4. Pustaka

- Ditjen POM, 1986. "Sediaan Galenik", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Sudjadi, 1986. "Metode Pemisahan", UGM Press, Yogyakarta.
- Nugroho, Agung. 2017. "Teknologi Bahan Alam". Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 1 September 2023

Kepala UPT Laboratorium Herbal  
Materia Medica Batu,



dr. RATNA YULIANTI, M.M.  
NIP. 19710711 200012 2 002