

**POTENSI EKSTRAK DAUN SUREN (*Toona sureni* Merr.) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus* L.) DAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)**

SKRIPSI

oleh:

FIRSTYA INTAN CAHAYANI

NIM. 12620071



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2019

**POTENSI EKSTRAK DAUN SUREN (*Toona sureni* Merr.) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus* L.) DAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

oleh:

FIRSTYA INTAN CAHAYANI

NIM. 12620071/S-1

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2019

i

**POTENSI EKSTRAK DAUN SUREN (*Toona sureni* Merr.) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus* L.) DAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)**

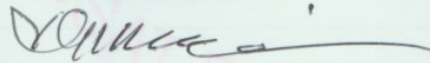
SKRIPSI

oleh:

**FIRSTYA INTAN CAHAYANI
NIM. 12620071/S-1**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 10 April 2019**

Pembimbing I



**Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001**

Pembimbing II



**Ach. Nasichuddin, M. Ag
NIP. 19730705 200003 1 002**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

**Romaldi, M. Si., D. Sc.
NIP. 19810201 200901 1 01**

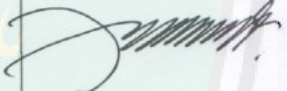
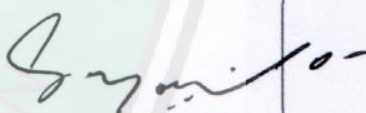
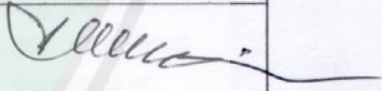
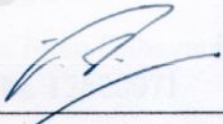
**POTENSI EKSTRAK DAUN SUREN (*Toona sureni* Merr.) SEBAGAI
BIOHERBISIDA TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus* L.) DAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)**

SKRIPSI

oleh:
FIRSTYA INTAN CAHAYANI
NIM. 12620071

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 28 MEI 2019

No.	Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1	Penguji Utama	<u>Dr. Evika Sandi savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002	
2	Ketua Penguji	<u>Suyono, M.P.</u> NIP. 19710622 200312 1 002	
3	Sekretaris Penguji	<u>Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd</u> NIP. 19630114 199903 1 001	
4	Anggota Penguji	<u>Ach. Nasichuddin, M. Ag.</u> NIP. 19730705 200003 1 002	

**Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi**



Romaldi, M. Si., D. Sc.
NIP. 19810201 200901 1 019

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Firstya Intan Cahayani
NIM : 12620071
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Merr.)
Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma
Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Dan Bayam Duri
(*Amaranthus spinosus* L.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan 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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Mei 2019
Yang membuat
pernyataan,



Firstya Intan Cahayani
NIM. 12620071



MOTTO

Man Jadda Wajada

(Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil)

Man Shabara Zhafira

(Siapa yang bersabar pasti beruntung)

Man sara ala darbi washala

(Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk

Keluarga tercinta Ibu Winniarti, Alm. Ayah Hidayat Syah, Adek Dearindah Mutiara Sari yang selalu mendukung dengan penuh selama penulisan Skripsi

Ibu Evika Sandi Savitri, Bapak Ach. Nasichuddin, Bapak Eko Budi Minarno, Bapak Dwi Suheriyanto, dan segenap Dosen Jurusan Biologi yang selalu sabar dalam membimbing penulis selama penulisan Skripsi

Teman-teman Biologi 2012 sampai 2014 yang tidak akan terlupakan, terima kasih telah memberikan banyak kenangan manis dan pahit selama masa studi

Saudara-saudara seperjuangan penulis para PEJUANG VETERAN yang memberikan warna warna kehidupan

Keluarga besar PANDUMEDIA yang selalu memberikan motivasi kepada penulis

Serta, semua makhluk hidup yang telah memberikan banyak pelajaran kehidupan kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji hanya bagi Allah 'azza wa jalla yang selalu memudahkan jalan penulis dalam penyusunan skripsi untuk memenuhi tugas akhir strata 1 dengan judul "Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Merr.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)". Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad *shallallāhu 'alaihi wasallam* yang tanpa kehadirannya, maka manusia bagaikan makhluk tidak beradab dan yang selalu dirindukan syafa'atnya di hari akhir. Penyusunan skripsi ini telah memberikan banyak manfaat bagi penulis, baik dari keilmuan maupun pengalaman yang sangat berharga.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr.Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Suheriyanto, M.P, selaku dosen wali penulis yang senantiasa sabar dalam membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis selama masa studi.
5. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd , selaku dosen pembimbing Jurusan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan memberikan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Ach. Nashichuddin, M.Ag., selaku dosen pembimbing integrasi sains dan agama yang memberikan arahan serta pandangan sains dari perspektif Islam sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
7. Suyono, M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan saran, sehingga skripsi ini bisa menjadi lebih baik.
8. Segenap sivitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh Bapak dan Ibu dosen, atas segenap ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis.
9. Kedua orangtua penulis Alm. Ayahanda Hidayat Syah dan Ibu Winniarti, adek Dearindah Mutiara sari yang tidak pernah lelah mendo'akan dan selalu memberikan dukungan penuh dalam penyelesaian skripsi.
10. Seluruh pihak yang membantu dalam kelengkapan pustaka Penulis, terutama Dian Setyawati dan M. Harun Al-Rasyid serta kesebelasan pejuang veteran, Firstya, Roihana, Hanik, Uswatun, Ulum, Shofi, Farisha, Erwanda, Taufik, dan Nabila yang selalu memotivasi, bertahan dan berjuang bersama Penulis sampai akhir.
11. Seluruh teman-teman PANDUMEDIA yang selalu memberikan support dan do'a terbaik untuk penulis.
12. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi penulis dalam bentuk apapun.

Semoga Allah *subhānu wa ta'ālā* Memberikan balasan yang terbaik atas motivasi, do'a, dan bantuan yang telah diberikan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah wawasan ilmu pengetahuan. *Amīn yā Rabbal 'ālamīn.*

Malang,, 22 Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRACT	ivx
ABSTRAK	vx
مختص البحث	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Hipotesis	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Batasan Masalah	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Keseimbangan Alam dalam Perspektif Islam	9
2.2 Tanaman Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.)	12
2.2.1 Klasifikasi	12
2.2.2 Deskripsi Umum Daun Tanaman Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.)	13
2.2.3 Senyawa Aktif Tanaman Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.)	14
2.3 Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	15
2.4 Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	18
2.5 Gulma	20
2.6 Alelopati	23
2.7 Herbisida	25
2.8 Mekanisme Kerja Herbisida	28
2.9 Fitotoksisitas	32
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat	35
3.3 Alat dan Bahan	36
3.3.1 Alat	36
3.3.2 Bahan	36
3.4 Variabel Penelitian	36
3.5 Prosedur Penelitian	36

3.5.1 Ekstraksi Sampel	36
3.5.2 Uji Pertumbuhan	37
3.5.2.1 Pertumbuhan Bayam Duri	37
3.5.2.2 Pertumbuhan Rumput Teki	38
3.5.3 Pengamatan Pertumbuhan	38
3.6 Analisis Data	40

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.) Terhadap Pertumbuhan Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	41
4.1.1 Data Rerata Tinggi Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	41
4.1.2 Data Rerata Jumlah Daun Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	48
4.1.3 Data Rerata Berat Basah Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	50
4.1.4 Data Rerata Berat Kering Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	52
4.2 Tingkat Fitotoksisitas Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	54
4.3 Pemanfaatan Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.) Dalam Perspektif Islam	58

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	65
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Toona sureni</i> Merr.	13
Gambar 2.2 <i>Cyperus rotundus</i> L.	16
Gambar 2.3 <i>Amaranthus spinosus</i> L.	18
Gambar 2.4 Diagram Alur Mekanisme Senyawa Polar	31
Gambar 2.5 Kriteria Skor Nilai Kerusakan Tanaman dalam Uji Fitotoksisitas .	32
Gambar 4.1 Diagram Batang Tinggi Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	44
Gambar 4.2 Morfologi Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) Setelah Diberi Perlakuan Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.)	45
Gambar 4.3 Morfologi Gulma Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) Setelah diberi Perlakuan Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.)	47
Gambar 4.4 Diagram Batang Jumlah Daun Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	49
Gambar 4.5 Diagram Batang Berat Basah Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus</i> <i>rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	51
Gambar 4.6 Diagram Batang Berat Kering Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus</i> <i>rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	53
Gambar 4.7 Morfologi Daun Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) Akibat Keracunan Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.).....	56
Gambar 4.8 Morfologi Daun Gulma Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) Akibat Keracunan Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.).....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Suren Terhadap Pertumbuhan Bayam Duri dan Rumput Teki	33
Tabel 4.1 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun Suren (<i>Toona sureni</i> Merr.) Terhadap Gulma Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dan Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	42
Tabel 4.2 Rerata pengaruh konsentrasi ekstrak daun <i>Toona sureni</i> Merr. terhadap pertumbuhan <i>Cyperus rotundus</i> L.	43
Tabel 4.3 Rerata pengaruh konsentrasi ekstrak daun <i>Toona sureni</i> Merr. terhadap pertumbuhan <i>Amaranthus spinosus</i> L.	43
Tabel 4.4 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun <i>Toona sureni</i> Merr. Terhadap Jumlah Daun Gulma <i>Cyperus rotundus</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L.	48
Tabel 4.5 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun <i>Toona sureni</i> Merr. Terhadap Berat Basah Gulma <i>Cyperus rotundus</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L.	50
Tabel 4.6 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun <i>Toona sureni</i> Merr. Terhadap Berat Kering Gulma <i>Cyperus rotundus</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L.	52
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Fitotoksisitas setelah Perlakuan Ekstrak Daun <i>Toona sureni</i> Merr.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan	65
Lampiran 2. Gambar Pengamatan	67



ABSTRAK

Firstya Intan C. 2019. **Potensi Ekstrak Daun Sureni (*Toona sureni* Merr.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinous* L.).** Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Pembimbing I Dr. Eko Budi MinarnoM.Pd. Pembimbing II Ach. Nasichuddin, M. Ag.

Gulma merupakan tanaman yang keberadaanya tidak diinginkan oleh para petani jika bersanding dengan tanaman pokok dapat membuat hasil panen menurun. Untuk menanggulangi gulma petani menggunakan herbisida sintesis sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan, tanaman, hewan dan manusia. Oleh, karena itu, perlu dicari cara lain untuk membasmi gulma dengan menggunakan bioherbisida yaitu herbisida yang berasal dari bahan alam. Salah satunya dengan menggunakan daun *Toona sureni* Merr. yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. yang mampu memberikan efek terhadap pertumbuhan gulma serta mengetahui tingkat fitotoksisitasnya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2019 dan termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh unit percobaan sebanyak 42 polibag. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr., maka akan semakin berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. Konsentrasi ekstrak sebesar 20% mampu memberikan gejala fitotoksisitas terhadap gulma *Amaranthus spinosus* L., sedangkan pada konsentrasi 30% mampu memberikan gejala fitotoksisitas terhadap gulma *Cyperus rotundus* L.

Kata kunci: Gulma, Bioherbisida, *Toona sureni* Merr., *Cyperus rotundus* L., *Amaranthus spinosus* L.

ABSTRACT

Firstya Intan C. 2019. **Potential of Suren (Toona sureni Merr.) Leaf Extract as Bioherbicide Against the Growth of Teki (Cyperus rotundus L.) Weed and Thorn Spinach (Amaranthus spinous L.).** Essay. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang, Advisor I Dr. Eko Budi MinarnoM.Pd. Advisor II Ach. Nasichuddin, M. Ag.

Weed is a plant whose presence is undesirable by farmers when coupled with staple crops can make harvests decline. To overcome weeds, farmers use synthetic herbicides so that they have a negative impact on the environment, plants, animals and humans. Therefore, it is necessary to look for other ways to eradicate weeds by using bioherbicide, a herbicide derived from natural ingredients. The other way is to use the Toona sureni Merr leaf. which aims to determine the concentration of leaf extract of Toona sureni Merr. which can provide an effect on weed growth and know the level of phytotoxicity. This research was conducted in March-May 2019 and included the type of experimental research using a Completely Randomized Design (CRD) and consisting of 3 replications to obtain 42 experimental units. The results of the study were obtained by increasing the concentration of Toona sureni Merr leaf extract, the more influential on plant height, number of leaves, wet weight and dry weight of weeds *Cyperus rotundus* L. and *Amaranthus spinosus* L. The extract concentration of 20% was able to provide symptoms phytotoxicity to *Amaranthus spinosus* L. weeds, while at 30% concentration able to provide phytotoxicity symptoms to weeds *Cyperus rotundus* L.

Keywords: Weed, Bioherbisida, Toona sureni Merr., *Cyperus rotundus* L., *Amaranthus spinosus* L.

مختصر البحث

فيرستيا إنتان كاياني . ٢٠١٩ . إمكانات سورين (*Toona sureni Merr.*) مستخلص أوراق كمبيد بيولوجي ضد نمو تيكي (*Cyperus rotundus L.*) الحشائش والثوران السبانخ (*Amaranthus spinosus L.*) . بحثٌ عمليٌ. قسم البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة الأولى الدكتور ايكو بودي مينارنو مستشار الماجستير. المشرف الثاني أحمد ناصح الدين الماجستير.

الحشائش عبارة عن نبات غير مرغوب فيه من قبل المزارعين عندما يقترن بالمحاصيل الأساسية يمكن أن يؤدي إلى انخفاض المحاصيل. للتغلب على الأعشاب الضارة ، يستخدم المزارعون مبيدات الأعشاب الاصطناعية بحيث يكون لها تأثير سلبي على البيئة والنباتات والحيوانات والبشر. لذلك ، من الضروري البحث عن طرق أخرى للقضاء على الحشائش باستخدام مبيدات الحشرات، وهي مبيدات أعشاب مشتقة من مكونات طبيعية. الطريقة الأخرى هي استخدام ورقة *Toona sureni Merr.* والذي يهدف إلى تحديد تركيز مستخلص أوراق نبات *Toona sureni Merr.* التي يمكن أن توفر تأثير على نمو الأعشاب ومعرفة مستوى السمية النباتية. تم إجراء هذا البحث في مارس ومايو ٢٠١٩ وتضمن بحثاً تجريبياً باستخدام تصميم عشوائي تمامًا ويتألف من ٣ نسخ متماثلة للحصول على ٤٢ وحدة تجريبية. تم الحصول على نتائج الدراسة عن طريق زيادة تركيز مستخلص نبات *Toona sureni Merr.* ، وكان تأثيره أكبر على طول النبات وعدد الأوراق والوزن الرطب والوزن الجاف للأعشاب الضارة *Cyperus rotundus L.* و *Amaranthus spinosus L.* وكان تركيز المستخلص بنسبة ٢٠ ٪ قادرًا على تقديم الأعراض السمية النباتية للأعشاب *Amaranthus spinosus L.* ، بينما التركيز بنسبة ٣٠ ٪ قادر على تقديم أعراض السمية النباتية للأعشاب الضارة *Cyperus rotundus L.*

الكلمات الرئيسية: مبيدات الأعشاب الحيوية، الأعشاب الضارة، أوراق سورين، إبريق الشاي العشب، شوكة السبانخ.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT menciptakan alam semesta beserta isinya tidak ada yang sia-sia dan selalu ada hikmah serta manfaatnya, sebagaimana firman Allah SWT yang terdapat dalam Q.S Ali Imron (3) ayat 191 :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَفُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ
رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.”

Berdasarkan tafsir Al-Mahalli dan As-Suyuti (2008) terdapat kata *بَطْلًا* yang artinya ”dengan sia-sia” makna kata tersebut adalah bahwa Allah menunjukkan kesempurnaan kekuasaan-Nya artinya Allah SWT tidak mungkin berbuat sia-sia dengan apa yang diciptakan Allah SWT. Ciptaan Allah SWT salah satunya adalah tumbuh-tumbuhan yang memiliki hikmah dan manfaat. Beberapa manfaat tumbuhan ciptaan Allah SWT antara lain sebagai sandang, pangan dan papan yang merupakan kebutuhan pokok manusia. Disamping fungsi tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia, tumbuhan juga dapat digunakan sebagai bioherbisida yakni tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lainnya. Kemampuan menghambat pertumbuhan tumbuhan lainnya ini

diakibatkan oleh kandungan senyawa aktif yang disebut alelokemi (Setyowati dan Suprijono, 2001).

Fenomena penghambatan pertumbuhan tumbuhan lainnya ini oleh Singh *et al* (2003) disebut alelopati. Alelopati merupakan pengaruh langsung maupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lainnya baik yang bersifat positif maupun negatif melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan. Fenomena alelopati ini dapat dihubungkan dengan keseimbangan ekosistem dalam wujud penghambatan pertumbuhan gulma (tumbuhan pengganggu tanaman budidaya) agar tanaman budidaya berproduksi dengan optimal.

Beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa tumbuhan dapat menghasilkan senyawa alelokima yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman lain adalah pemanfaatan ekstrak daun cengkeh sebagai herbisida alami terhadap pertumbuhan gulma rumput teki (Talahatu dn Papilaya, 2015), potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang terhadap gulma rumput teki (Riskitavani dan Purwani, 2013) dan ekstrak kulit buah jengkol dapat menurunkan pertumbuhan gulma jajagoan (*Echinochloa crusgalli*), rumput wedhusan (*Cyperus iria*), rumput grinting (*Cynodon dactylon*) dan kremah (*Alternathera sessilis*) (Enni Suwarsi, 2002). Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, dapat disimpulkan jika ada tumbuhan sebagai hama, maka ada pula tumbuhan yang dapat berperan sebagai penangkalnya. Allah SWT berfirman dalam Q.S Ar-Ra'd (13) ayat 3 :

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَ جَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا صَلَّى وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا

رُوحَيْنِ اثْنَيْنِ صَلَّى يُغْشَى اللَّيْلَ النَّهَارَ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾

“Dan Dia-lah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. Dan menjadikan padanya semua buah-buahan berpasang-pasangan^[765], Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.”

Berdasarkan ayat ini Allah SWT menunjukkan tanda-tanda kebesaran-Nya berupa menciptakan segala sesuatu dengan berpasang-pasangan. Apabila ada buah delima yang manis ada juga yang masam, buah zaitun ada yang berwarna kuning ada juga yang hitam dan buah tin ada yang putih ada yang merah (Al-Jazairi, 2009). Jadi, jika dihubungkan dengan ayat diatas maka apabila Allah SWT menciptakan tumbuhan yang berperan sebagai gulma maka ada pula tumbuhan yang dapat digunakan sebagai penangkalnya atau bioherbisida.

Gulma dapat dikendalikan secara kultur teknis, mekanis dan kimiawi menggunakan herbisida. Berbagai jenis hebisida dengan bahan aktif yang berbeda dan memberikan dosis yang sangat tinggi biasa dilakukan oleh petani dilahan pasang surut (Marpaung, 2013). Penggunaan senyawa kimia (herbisida sintetik) dapat dikatakan lebih baik bila dihubungkan dengan jumlah tersedianya tenaga kerja dan tidak membutuhkan waktu, menimbulkan masalah seperti biaya herbisida kimia yang mahal, kadar organik tanah yang menurun, gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu, pencemaran lingkungan karena sifatnya yang sulit terurai di dalam tanah sehingga meninggalkan residu atau terjadi pengendapan racun pada medium tanah (bioakumulasi) dan pembesaran kadar racun melalui rantai makanan (biomagnifikasi). Selain itu dapat meningkatkan resistensi tanaman budidaya terhadap penyakit tertentu apalagi seringkali para

petani menggunakan dosis herbisida sintesis melebihi kebutuhan, sehingga resiko pencemaran lebih tinggi (Sukman dan Yakub, 2002).

Melihat dampak negatif herbisida kimia tersebut, maka perlu beralih ke herbisida dari bahan alam (tumbuhan). Beberapa tumbuhan yang diduga dapat berperan sebagai gulma adalah rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). Menurut Pranasari *et al* (2012) rumput teki (*Cyperus rotundus*) merupakan tumbuhan yang keberadaannya sangat tidak diinginkan oleh petani karena termasuk jenis gulma yang sangat sulit dibasmi dan mengancam keberhasilan tanaman budidaya karena kemampuannya yang sangat kuat dalam berkompetisi. Sedangkan Ronald dan Smith (2000) menerangkan bahwa bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) adalah salah satu gulma yang menurunkan hasil produksi tanaman budidaya dan gulma dominan ketiga didunia yang memiliki daya saing tinggi karena pertumbuhannya yang cepat.

Rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan tumbuhan berfotosintesis tipe C4 yang mempunyai sifat kompetitif yang dapat memproduksi senyawa kimia yang bersifat alelopati (Triyono, 2009). Alelopati adalah senyawa kimia yang terdapat dalam tubuh tumbuhan yang di keluarkan ke lingkungan dan dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan disekitarnya (Odum, 1971 terjemahan Samingan (1993)).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju membuat manusia lupa dengan alam sehingga kurang memperhatikan kesejahteraan makhluk hidup lain sebagai penghuni ekosistem di bumi. Tindakan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran lingkungan akibat herbisida sintesis

yakni konsep *back to nature* yaitu berupa penggunaan bioherbisida berbahan baku dari tumbuhan. Menurut Rahayu (2001) bioherbisida adalah alternative yang ramah lingkungan dalam pengendalian gulma karena senyawa alelopat yang terdapat dalam tumbuhan dapat menjadi racun bagi tumbuhan lain.

Salah satu tanaman yang diduga dapat digunakan sebagai bioherbisida adalah suren (*Toona sureni* Merr.). Menurut Aldywaridha (2010) ekstrak daun suren mengandung senyawa anti feedant yaitu terpenoid, alkaloid dan limonoid yang mampu membunuh, menghambat pertumbuhan dan penolakan makan terhadap aktifitas serangga *Bombyx mori*. Noviana (2011) menjelaskan bahwa ekstrak dari daun suren dapat menyebabkan gejala fitotoksisitas terhadap tanaman kedelai yang ditandai dengan adanya bintik-bintik berwarna coklat kehitaman pada daun yang terkena langsung oleh ekstrak daun suren. Fitotoksik pada daun kedelai terjadi pada tanaman yang terkena ekstrak daun suren dengan konsentrasi 25% dan 50%, jadi semakin tinggi konsentrasi ekstraknya maka semakin tinggi pula efek fitotoksiknya. Dengan demikian perlu dicari konsentrasi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini berjudul “***Potensi Ekstrak daun Suren (Toona sureni Merr.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (Cyperus rotundus) dan Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.)***” penting untuk dilakukan penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap pertumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) ?
2. Bagaimana tingkat fitotoksisitas gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) setelah diberi ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap pertumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).
2. Untuk mengetahui tingkat fitotoksisitas gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) setelah diberi ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.).

1.4 Hipotesis

1. Ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni*) terhadap pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).

1.5 Manfaat

Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi yang bermanfaat sebagai dasar dalam penggunaan herbisida organik dari ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) yang aman bagi manusia dan lingkungan serta murah dibandingkan herbisida kimia.
2. Memberikan informasi tentang ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) yang tepat untuk menghambat pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Tanaman daun suren (*Toona sureni* Merr.) yang digunakan sebagai ekstrak didapatkan dari daerah Turen Kabupaten Malang.
2. Kriteria daun suren (*Toona sureni* Merr.) yang digunakan adalah daun dengan bentuk normal (tidak keriput atau berlubang), membuka dengan sempurna, berwarna hijau tua segar dan daun yang digunakan adalah daun dari nodus ketiga sampai pangkal daun.
3. Umbi gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan biji bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) diperoleh dari desa Gondang – Randuagung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang.
4. Perlakuan terhadap gulma dengan diberikan ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% ketika berumur \pm 15 hari setelah tanam.

5. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, fitotoksisitas dan panjang akar gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).
6. Fitotoksisitas gulma dapat diamati dengan memperhatikan karakteristik berikut :

Skor	Nilai Kerusakan Gulma (%)	Keterangan
0	0	Gulma sehat, tidak ada gejala serangan (bercak) atau mati
1	1-25	Kerusakan gulma rendah
2	>25-50	Kerusakan gulma sedang
3	>50	Kerusakan gulma tinggi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keseimbangan Alam dalam Perspektif Islam

Manusia adalah makhluk ciptaan Allah SWT yang ditunjuk sebagai khalifah di muka bumi untuk beribadah kepada-Nya dengan memelihara alam dan lingkungan. Allah SWT menciptakan alam yang didalamnya terdapat hubungan relasi yang erat antara manusia dan lingkungan sehingga ada keseimbangan dan keserasian agar tidak mengalami kerusakan. Allah SWT berfirman dalam Q.S Al-Mulk (67) ayat 3-4 :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۚ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ ۚ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَا سِيًّا ۚ وَهُوَ حَسِيرٌ ﴿٤﴾

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?. Kemudian pandanglah sekali lagi niscaya penglihatanmu akan kembali kepadamu dengan tidak menemukan sesuatu cacat dan penglihatanmu itupun dalam keadaan payah.”

Pada ayat diatas terdapat kata تَفْوُتٍ yang berarti kejauhan. Menurut Shihab (2002) kata tersebut mengandung arti ketidakserasian atau dapat diartikan tidak serasi atau tidak seimbang. Allah SWT menciptakan seluruh makhluknya dalam keadaan seimbang sebagai rahmat dan kasih sayangNya. Selain itu, Allah SWT juga sangat memperhatikan semua kebutuhan makhluk ciptaanNya sehingga bisa bermanfaat bagi satu dan yang lainnya.

Allah menciptakan segala sesuatunya dengan sempurna sebagai limpahan rahmat bagi seluruh makhluk dalam kehidupan dunia ini karena Allah SWT memiliki sifat Ar-Rahman. Allah SWT tidak menciptakan sesuatu untuk kepentingan diri-Nya, melainkan untuk kepentingan makhluk khususnya manusia sebagai bentuk kasih sayang-Nya yang harus dijaga dengan baik agar seimbang dan harmonis. Selain itu, Allah SWT memerintahkan manusia untuk memperhatikan apakah dalam penciptaan-Nya ditemukan ketidakseimbangan sehingga terjadi pertentangan, benturan, ketidakcocokan, kekurangan aib dan kerusakan (Tafsir Ibnu Katsir, 2005).

Ketidakseimbangan alam terjadi akibat perbuatan manusia terhadap lingkungan. Jika terjadi pelanggaran terhadap hukum dan peraturan Allah SWT maka makhluk ciptaanNya akan mengalami kesengsaraan, maka dari itu sebagai makhluk ciptaanNya kita harus menjaga apa yang telah Allah SWT berikan agar terjadi keseimbangan (Al-Qur'an dan Tafsir, 2010). Dalam bidang pertanian manusia sering menemukan masalah untuk menghadapi hama dan penyakit yang menyerang tanaman budidaya. Salah satu hama yang menyerang tanaman budidaya adalah gulma. Menurut Muhabibah (2009) gulma adalah tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki oleh manusia karena menyebabkan kerugian terhadap hasil pertanian akibat persaingan unsur hara, air, tempat hidup dan membuat tanaman budidaya keracunan akibat senyawa alelopati yang terdapat pada gulma.

Untuk menanggulangi pertumbuhan gulma yang semakin merugikan tanaman budidaya, manusia menggunakan herbisida sintetik karena dinilai lebih efektif dan

efisien. Namun dengan penggunaan herbisida sintetis yang berlebihan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, menurunkan sifat fisik tanah, membuunuh organisme non target serta meninggalkan residu pada tanaman budidaya yang dikonsumsi manusia (Rahayu, 2001).

Maka dari itu, Allah SWT kembali bertanya “*Kemudian pandanglah sekali lagi*” apakah masih ditemukan kecacatan pada makhluk yang diciptakan-Nya? Jika ditemukan kecacatan akankah manusia meragukan tentang kekuasaan dan kebesaran Allah SWT? Maka perhatikanlah sekali lagi, renungkan dan pelajari dengan sebenar-benarnya tentang ciptaan Allah SWT sehingga yang didapatkan hanyalah kekecewaan karena tidak ada sesuatu yang cacat dan cela (Al-Qur’an dan Tafsir, 2010). Dalam kalimat (وَهُوَ حَسْبُهُ) Ibnu ‘Abbas mengatakan bahwa pandangan kita sedang dalam keadaan tidak berdaya sehingga sampai berulang-ulang kali kita mencari kekurangan didalam ciptaan Allah SWT maka kita akan semakin tidak berdaya karena tidak ada kekurangan maupun kecacatan dalam penciptaanNya dan semua ciptaanNya akan memiliki manfaat untuk ciptaan yang lain (Tafsir Ibnu Katsir, 2007). Oleh karena itu, perlu ditemukan cara lain untuk memberantas gulma dengan cara yang efektif dan tidak menimbulkan kerusakan lingkungan yaitu penggunaan herbisida organik yang berasal dari senyawa tumbuhan yang mengandung senyawa alelopati untuk memberantas gulma. Salah satu tanaman yang diduga sebagai herbisida organik adalah tumbuhan suren (*Toona sureni* Merr.). Menurut Noviana (2011) ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) memiliki senyawa alelopati yang menyebabkan daun tanaman kedelai

menjadi kering dan berubah menjadi coklat yang merupakan tanda-tanda terjadinya fitotoksisitas terhadap tumbuhan.

2.2 Tanaman Suren (*Toona sureni* Merr.)

Indonesia adalah Negara yang kaya akan flora dan faunanya, salah satunya adalah spesies *Toona*. Genus *Toona* tersebar di beberapa negara diantaranya Asia Tenggara dan bagian barat Indonesia. Biasanya genus *Toona* sering dijumpai di hutan-hutan primer, sekunder, disepanjang sungai di daerah bukit dan lereng-lereng dengan ketinggian 1.200 – 2.100 m dpl (Dharmawati, 2002). Terdapat 2 jenis *Toona* yang dikenal di Indonesia yaitu *Toona sinensis* (memiliki tulang daun dengan bulu halus dan pada ujung daun muda berwarna merah, buahnya terdapat pada ujung ranting, tumbuh dengan panjang) dan *Toona sureni* (tidak terdapat bulu-bulu halus dan ujung daun mudanya berwarna hijau, buahnya terdapat pada batangnya).

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Suren (*Toona sureni* Merr.)

Klasifikasi tanaman Suren (*Toona sureni* Merr.) menurut Departemen Kehutanan (2002) sebagai berikut :

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Rosidae

Ordo : Sapindales

Famili : Meliaceae

Genus : *Toona*

Spesies : *Toona sureni* (Blume) Merr.



Gambar 2.1 *Toona sureni* Merr. (*Toona sureni*)(sumber :)

2.2.2 Deskripsi umum Suren (*Toona sureni* Merr.)

Suren termasuk kedalam famili *Meliaceae* yang berupa semak atau pohon, mempunyai kelenjar resin atau kelenjar minyak, daunnya menyirip dengan duduknya tersebar, majemuk, tanpa daun penumpu dan bunga aktinomorfi. Kelopak sering kali kecil dan terdiri dari 4-5 daun kelopak. Buahnya berupa buah kendaga atau buah batu dan bijinya dengan atau tanpa endosperm dan sering kali bersayap (Gembong, 1991).

Pohon suren termasuk jenis yang tumbuh cepat, dengan batang lurus, nertajuk ringan, berakar tunggang dalam, dan berakar cabang banyak (Departemen Ketuhanan, 2002). Pohon suren berukuran sedang sampai besar dengan tinggi mencapai 40-60 m diameter batang dapat mencapai 100 cm, bahkan di daerah pegunungan dapat mencapai 300 cm. Kulit batangnya berwarna coklat keputihan terlihat pecah-pecah dan seolah tumpang tindih, dan mengeluarkan aroma yang khas apabila dipotong. Daunnya lebar terkadang mengelompok

diujung cabang dengan panjang antara 50-70 cm dan dengan 8-20 pasang anak daun. Permukaan dan tulang daun bagian atas umumnya berbulu. Buah berupa kapsul dengan panjang 2 – 3,5 cm dan terdiri dari beberapa ruang yang didalamnya terdapat beberapa benih. Bunga berada diujung cabang dengan diameter 4-5 mm, berukuran kecil, berwarna putih atau pink pucat (Dharmawati, 2002).

Terdapat 2 jenis *Toona* yang dikenal di Indonesia yaitu *Toona sinensis* dan *Toona sureni*. Perbedaan kedua jenis tersebut dapat dilihat pada daun dan buahnya. *Toona sinensis* memiliki tulang daun dengan bulu-bulu halus dan pada ujung daun mudanya berwarna merah, sedangkan pada *Toona sureni* tidak terdapat bulu-bulu halus dan ujung daun mudanya berwarna hijau. *Toona sinensis* buahnya terdapat pada ujung ranting, sedangkan *Toona sureni* buahnya terdapat pada batangnya (Dharmawati, 2003).

2.2.3 Senyawa Aktif Tanaman Suren (*Toona sureni* Merr.)

Tanaman suren memiliki kayu yang bernilai tinggi, mudah digergaji serta memiliki sifat kayu yang baik sehingga sering digunakan untuk membuat lemari, kerajinan tangan, alat musik, kotak cerutu, peti kemas dan konstruksi. Kulit dan akarnya dapat digunakan sebagai obat diare sedangkan kulit dan buahnya dapat digunakan untuk minyak atsiri (Djam'an, 2002).

Daun suren dapat digunakan secara tradisional karena mempunyai keistimewaan tersendiri. Beberapa penelitian sebelumnya memanfaatkan daun suren sebagai insektisida untuk membunuh, menghambat pertumbuhan dan penolak makan yang diujikan terhadap aktifitas serangga *Bombyx mori* karena

memiliki zat aktif berupa anti feedant yaitu terpenoid, alkaloid dan limonoid (Aldywaridha,2010). Selain itu, daun suren juga memiliki potensi sebagai antikanker karena memiliki banyak komponen fitokimia dengan aktivitas farmakologi yang beragam seperti antioksidan⁽³⁾, antidiabetes⁽⁴⁾, antihiperlipidemia⁽⁵⁾ dan antikanker⁽⁶⁾. Terkait potensinya sebagai agen antikanker, komponen fitokimia ekstrak daun suren, yaitu asam galat, telah terbukti memiliki aktivitas sebagai agen antikanker terhadap sel kanker porstat. Beberapa penelitian lain melaporkan aktivitas ekstrak daun suren terhadap beberapa sel kanker, seperti sel kanker paru-paru kecil⁽⁸⁾ dan besar⁽⁹⁾.

Menurut Kurniawan (2013) ekstrak daun suren mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid dan saponin. Ekstrak daun suren dengan konsentrasi 10% mampu mengakibatkan efek mortalitas terhadap larva *Plutella xylostella* dengan tingkat mortalitas 86.3%.

2.3 Rumput Teki (*Cyperus rotundus*)

Klasifikasi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) menurut Tjitrosoepomo (2010) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Cyperales
Famili	: Cyperaceae
Genus	: <i>Cyperus</i>
Spesies	: <i>Cyperus rotundus</i> L.



Gambar 2.2 *Cyperus rotundus* L. (Subhuti, 2005)

Tanaman rumput teki biasanya tumbuh di dataran rendah sampai dengan ketinggian 1000 m dpl dan banyak tumbuh di Afrika Selatan, Jepang, Korea, Malaysia, Taiwan, Indonesia dan kawasan Asia Tenggara. Umumnya rumput teki banyak terdapat di tempat terbuka seperti tanah lapang, kebun atau pematang sawah (Sudarsono dkk, 1996). Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) termasuk kedalam family *Cyperaceae* dengan bunga berbentuk bulir majemuk dan batang berbentuk segitiga, helaian daun memiliki bentuk garis dengan ujung daun meruncing (Gunawan, 1998). Bunga terletak pada ujung tangkai dengan 3 tunas kepala benang sari yang berwarna kuning jernih. Mekanisme pertahanan rumput teki adalah umbi batang karena dengan umbi batang rumput teki dapat bertahan berbulan-bulan. (Lawal, 2009).

Salah satu dari 10 gulma terjahat di dunia adalah rumput teki (*Cyperus rotundus*) (Alam *et al.*, 2001). Selain itu, rumput teki (*Cyperus rotundus*) termasuk gulma yang sulit dikendalikan karena daya adaptasinya yang tinggi

sehingga mampu tumbuh di berbagai macam tanah dan tergolong gulma perennial di daerah tropis kering, tergolong gulma perennial yang cepat berkembang (Rukmana dan Sugandi, 1999).

Rumput teki (*Cyperus rotundus*) menyebabkan menurunnya hasil panen yang disebabkan adanya persaingan unsur hara tanah. Gulma dan tumbuhan bersaing untuk memperoleh unsur hara, air dan cahaya matahari dengan bergantung pada densitas gulma yang berpengaruh terhadap penurunan hasil tanaman dimana dengan semakin tingginya densitas maka hasil tanaman akan semakin menurun, jenis gulma, varietas tanaman dan tingkat pemupukan (Tjitrosoedirto dan Wiroatmodjo, 1984).

Menurut Pane dan Jatmiko (2009) dengan adanya gulma dalam suatu lingkungan dapat menurunkan hasil tanaman budidaya karena gulma memiliki sifat menyaingi tanaman budidaya dan bersifat parasitisme terhadap kebutuhan unsur hara, air, ruang dan cahaya. Gulma mampu menurunkan hasil kualitas maupun kuantitas hasil panen tanaman dan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) termasuk gulma yang mampu menurunkan hasil panen. Bahkan menurut Kristanto (2006) keberadaan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) cukup merugikan para petani sehingga menurunkan produktifitas beberapa tanaman budidaya diantaranya jagung 41%, bawang 89%, wortel 50%, kacang hijau 41%, ketimun 48%, tomat 38%, padi 38% dan kapa 34%.

2.4 Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Taksonomi tumbuhan bayam duri menurut Tjitrosoepomo (1994) adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Classis : Dicotyledoneae
 Ordo : Caryophyllales
 Familia : Amaranthaceae
 Genus : *Amaranthus*
 Spesies : *Amaranthus spinosus* L.



Gambar 2.3 *Amaranthus spinosus* L. (Lyla, 2012)

Bayam adalah tanaman yang termasuk kedalam famili Amaranthaceae dengan nama latin *Amaranthus* sp. yang merupakan tanaman perdu dan semak. Bayam memiliki banyak jenis, ada yang dibudidayakan dan ada yang tidak dibudidayakan (Tafajani, 2011). Bayam duri termasuk kedalam gulma semusim yang siklus hidupnya dimulai dari proses berkecambah, memproduksi, sampai akhirnya mati yang berlangsung selama satu tahun yang ditemukan secara liar di

kebun-kebun, tepi jalan, tanah kosong yang terdapat di dataran rendah sampai dengan ketinggian 1.400 m diatas permukaan laut (Barus, 2003).

Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) memiliki daun tunggal, tumbuh berseling, warna kehijauan, bentuknya bundar telur memanjang sampai lanset, panjang 1,5-1,6 cm, lebar 1-3 cm ujung daun tumpul, pangkalnya runcing, tepi rata kadang-kadang beriringgit, tulang daun menonjol, tangkainya panjang. Pada ketiak daun terdapat sepasang duri keras yang mudah lepas. Bunga berkelamin tunggal, bunga betina berkumpul dalam tukan yang rapat berbentuk bola ketiak dan bunga jantan berbentuk bulir yang dapat bercabang pada pangkalnya, terdapat diujung batang berwarna hijau keputihan. Perbanyakannya dengan biji (Wijayakusuma, 1994).

Dilihat dari morfologinya gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) termasuk gulma berdaun lebar yang tumbuh dilahan kering maupun tegalan. Gulma ini memiliki sifat sebagai tanaman pengganggu produktivitas tanaman budidaya dan termasuk 18 gulma paling serius dan perlu dikendalikan agar tidak menyebabkan kerugian terhadap tanaman budidaya (Stewart, 2009). Menurut Ronald dan Smith (2000) bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) adalah salah satu gulma yang dapat menurunkan hasil produksi tanaman budidaya. Selain itu, bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan gulma dominan ketiga didunia yang memiliki daya saing tinggi sebagai gulma dengan pertumbuhan tercepat pada tanaman dimusim panas dan daerah tropis.

2.5 Gulma

Gulma merupakan tumbuhan liar yang tidak dikehendaki tumbuh diantara tanaman pokok karena gulma sangat merugikan tanaman pertanian. Gulma dan tanaman pokok bersaing dalam mendapatkan unsur hara, cahaya matahari, air dan ruang. Beberapa jenis gulma sering menjadi inang hama dan penyakit tanaman tertentu dan mengandung senyawa alelopati yang dapat merugikan tanaman pokok (Djojosoemarto, 2008).

Rukmana (1999) mengemukakan bahwa gulma adalah tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya dan memiliki pengaruh negatif. Oleh karena itu, tumbuhan apapun, termasuk tanaman yang biasa dibudidayakan jika tumbuh di tempat dan waktu yang salah dapat dikategorikan sebagai gulma, misalnya tanaman padi (*Oryza sativa* L.), meskipun biasa dibudidayakan dan merupakan tanaman penghasil bahan makanan pokok tetapi jika tumbuh diantara tanaman kedelai yang diusahakan monokultur, padi tersebut dikategorikan sebagai gulma. Gulma memiliki sifat cepat berkembangbiak, periode pembungaan cukup lama, pembentukan biji berlainan umur, bunga umumnya majemuk, berbiji banyak, memiliki sifat dormansi yang lama, daya adaptasi luas dan tahan terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan.

Secara botani dan morfologi menurut (Djafaruddin, 2004) gulma dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu, gulma rumput-rumputan (*Graminae*), gulma teki-teki (*Cyperaceae*), gulma berdaun lebar (*Broad leaf*) dan gulma keluarga paku-pakuan (*Filicinae*). Rukmana (1999) membedakan gulma menjadi 3 golongan berdasarkan daur hidupnya yaitu, gulma semusim

(*Annual weeds*) dengan ciri-ciri pertumbuhannya cepat, berkembangbiak dengan menggunakan biji, umurnya kurang dari 1 tahun, memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi; gulma dua musim (*Biennial weeds*) gulma ini berumur 1-2 tahun dengan awal pertumbuhan berkembangbiak secara vegetative dan ditahun berikutnya berkembangbiak dengan organ generative; gulma tahunan yang memiliki umur pertumbuhan lebih dari 2 tahun dan berkembangbiak secara vegetative (akar, rimpang, umbi dan stolon) dan generative.

Pertumbuhan gulma dan tanaman budidaya didalam suatu areal pertanian dapat menyebabkan penurunan terhadap hasil panen karena terjadi perebutan unsur hara berupa cahaya matahari, air, oksigen dan zat hara dalam tanah. Sukman dan Yakup (2002) menjelaskan bahwa apabila ada dua tanaman atau lebih yang mempunyai kebutuhan yang sama dan lingkungan tidak menyediakan kebutuhan tersebut dalam jumlah yang cukup maka persaingan kebutuhan tersebut akan terjadi. Respon akibat adanya persaingan adalah pertumbuhan tanaman menjadi kerdil. Gulma dengan populasi rendah dapat menurunkan hasil panen. Persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kualitas hasil, sedangkan persaingan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil.

Widaryanto (2010) menyatakan bahwa keberadaan gulma menyebabkan terjadinya persaingan antara tanaman utama dan gulma. Gulma yang tumbuh bersamaan dengan tanaman budidaya dapat menurunkan hasil baik kualitas maupun kuantitasnya. Selain itu, faktor-faktor yang diperebutkan oleh tanaman budidaya dan gulma yaitu : (1) Air, gulma membutuhkan banyak air untuk hidup. Gulma membutuhkan 330-1900 liter/kg air dan kebutuhan ini hampir 2 kali

kebutuhan pertanaman. (2) Unsur hara, gulma lebih banyak menyerap unsur hara biasanya unsur Nitrogen yang diperebutkan antara tanaman budidaya dan gulma oleh karena itu unsur ini lebih cepat habis terpakai. (3) Cahaya matahari, cahaya matahari yang redup (disaat musim hujan) berbagai tanaman berebut untuk memperoleh cahaya matahari. Tumbuhan yang berhasil mendapatkan cahaya adalah yang tumbuh lebih dulu karena tumbuhan itu lebih tua, lebih tinggi dan lebih rimbun tajuknya. Tumbuhan lain yang lebih pendek, muda dan kurang tajuknya mengakibatkan tanaman ternaungi sehingga pertumbuhan terhambat.

Kekuatan gulma dalam bersaing dipengaruhi oleh sifat gulma yang mampu berregenerasi dan menghasilkan biji yang potensial dorman yang banyak (Moenandir, 1990). Selain itu, gulma yang sangat kompetitif lebih mampu bersaing dibandingkan dengan gulma yang non kompetitif. Penurunan bobot keringgulma menunjukkan tingkat persaingan antara gulma dan tanaman lebih kecil (Lamid, 1996). Gulma tumbuh lebih awal pada lahan kering, populasinya lebih padat dan menang bersaing dengan tanaman budidaya sehingga gulma menjadi masalah utama dalam sistem produksi tanaman dilahan kering. Beberapa spesies gulma yang tumbuh dilahan kering adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*), grinting (*Cynodon dactylon*), babandotan (*Ageratum conyzoides*), rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) mempunyai sifat pertumbuhan yang cepat karena berkembangbiak dengan biji atau stolon/rimpang, mampu bertahan dalam kondisi kekeringan dan juga menghambat perkecambahan biji pada pertumbuhan awal tanaman budidaya (Pitojo, 2003).

Pengaruh gulma tidak terlihat secara langsung, tetapi secara akumulatif dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar. Hal itu terjadi karena gulma berkembangbiak secara vegetatif karena bagian batang didalam tanah akan membentuk tunas dan akan tumbuh menjadi tumbuhan baru, begitu juga dengan bagian akar tanaman (stolon, umbi dan rhizoma) jika terpotong-potong maka akan bertunas dan tumbuh menjadi tumbuhan baru. Pengaruh gulma akan terlihat sangat nyata pada tanaman yang masih muda. Pengendalian gulma bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma sampai batas toleransi sehingga tidak merugikan secara ekonomis dan bukan untuk pemusnahan secara menyeluruh (Barus, 2003). Sukman dan Yakup (1999) menyatakan bahwa pengendalian gulma bergantung terhadap efektivitas tindakan yang memadai untuk mencapai batas minimum pengendalian tertentu. Pengendalian gulma secara menyeluruh dibawah semua kondisi tidak diperlukan dan tidak dianjurkan. Pada semua tanaman terdapat suatu periode dimana gulma dipertahankan dibawah batas daya saing sehingga dicapai produksi maksimum dan gulma dibiarkan tumbuh tanpa mengurangi hasil produksi.

2.6 Alelopati

Alelopati berasal dari kata *allelon* (saling) dan *panthos*(menderita) yang pertama kali dikemukakan oleh Hans Molish tahun 1937. Molisch menuturkan bahwa alelopati adalah hubungan biokimiawi timbal balik yang menghambat atau merangsang antara semua jenis tumbuhan maupun mikroorganisme, kemudian pada tahun 1974, Rice memberikan batasan terhadap alelopati sebagai keadaan merugikan yang dialami oleh tumbuhan akibat tumbuhan lainnya melalui

produksi senyawa kiawi yang dilepaskan ke lingkungan. Pada tahun 1984, Rice melaporkan bahwa senyawa organik yang bersifat menghambat pertumbuhan tanaman bergantung pada tingkat konsentrasi sehingga dapat mempengaruhi rangsangan pada tingkat konsentrasi yang lain. Alelopati didefinisikan sebagai pengaruh langsung ataupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan yang lainnya baik yang bersifat positif ataupun negatif terhadap pertumbuhan melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya (Rice, 1995; Inderjit & Keating, 1999; Singh *et al.*, 2003).

Senyawa alelopati pada tumbuhan disebut dengan alelokimia yang dapat dibentuk di berbagai organ akar, batang, daun, bunga dan biji. Pada setiap spesies organ pembentuk dan jenis alelokimia bersifat spesifik. Pada umumnya alelokimia merupakan metabolit sekunder yang dikelompokkan menjadi 14 golongan, yaitu asam lemak rantai panjang, asam organik larut air, lakton, terpenoid, quinon, tannin, asam sianamat dan derivatnya, fenol dan asam fenolat, kumarin, asama amino non protein, sulfade serta nukleosida Rahayu (2003) dalam Aini (2008).

Kandungan alelopati pada tumbuhan dapat ditemukan di seluruh jaringan tumbuhan seperti akar, batang, daun, buah, bunga, biji dan rhizoma. Sastroutomo (1990) mengemukakan bahwa senyawa-senyawa alelopati dilepaskan dari jaringan tumbuhan dalam berbagai cara : (1) Penguapan, tergolong dalam *terpenoid* yang mudah menguap, tergolong alelopat yang dapat masuk kedalam tanah yang nantinya akan diserap oleh akar tumbuhan lain; (2) Eksudat akar, berasal dari asam-asam benzoat sinamat dan fenolat; (3) Pencucian, tergolong senyawa asam organik, terpenoid, alkaloid, gula, fenol dan asam amino biasanya

terletak diatas permukaan tanah sehingga dapat tercuci oleh air hujan dan embun;

(4) Pembusukan organ tumbuhan, organ pada sel-sel tanaman akan kehilangan permeabilitas membrannya dan senyawa yang terkandung didalamnya akan mudah terlepas.

Mekanisme pengaruh alelopati terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme sasaran melalui beberapa rangkaian proses yang diawal dengan membran plasma yang mengalami kekacauan struktur, modifikasi saluran membran atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase yang akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian juga akan mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis. Setelah itu, akan terjadi penghambatan dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian mengakibatkan terganggunya pembelahan sel yang akhirnya akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Einhelling, 1995) dalam Rahayu (2003)). Selain itu hambatan tersebut dapat berupa pengurangan dan kelambatan perkecambahan biji, penghambatan pertumbuhan tanaman, gangguan system perakaran, klorosis, layu dan bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman (Patrick 1971 dalam Tetelay 2003).

2.7 Herbisida

Herbisida adalah bahan kimia/kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan/mematikan tanaman dengan menghambat salah satu atau lebih proses-proses yang diperlukan untuk bertahan hidup misalnya melalui proses pembelahan sel, fotosintesis, respirasi, perkembangan jaringan, pembentukan

klorofil, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya. Herbisida berasal dari senyawa kimia baik organik/anorganik atau berasal dari metabolit, hasil ekstraksi atau bagian dari suatu organisme. Selain itu, herbisida juga bersifat racun baik terhadap gulma, tumbuhan pengganggu ataupun terhadap tanaman. Herbisida dengan dosis tinggi akan mematikan seluruh bagian dan jenis tumbuhan tetapi pada dosis rendah akan membunuh tumbuhan tertentu dan tidak merusak tumbuhan yang lainnya (Soembodo, 2010).

Selektivitas herbisida pada dasarnya adalah peningkatan kemampuan untuk mengendalikan gulma, tanpa mempengaruhi pertumbuhan tanaman lainnya. Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi selektivitas herbisida adalah tumbuhan, karakteristik herbisida, lingkungan, jenis herbisida dan dosis herbisida (Cudney 1996, Rao 2000, Vencill *et al.* 2002).

Puslitloka (2010) membedakan herbisida menjadi herbisida kontak (herbisida yang dapat langsung mematikan jaringan tumbuhan yang terkena terutama yang berwarna hijau dan bahkan tidak jarang akan ditranslokasikan dari jaringan satu ke jaringan yang lain), herbisida sistemik (termasuk golongan herbisida yang apabila diaplikasikan pada gulma akan mentranslokasikan keseluruhan bagian gulma sehingga mengalami keracunan akut), herbisida selektif (hanya akan mematikan atau menghambat jenis-jenis gulma tertentu dan tidak akan berpengaruh terhadap jenis gulma-gulma lainnya) dan non-selektif (herbisida yang dapat mematikan semua jenis gulma yang terkena herbisida).

Herbisida kontak bekerja dengan cara mengganggu proses fotosintesis dan produksi makanan pusat. Akan tetapi tanaman tidak akan terpengaruh oleh

herbisida jika tanaman belum tumbuh dan belum mulai berfotosintesis. Herbisida akan bekerja di berbagai bagian tanaman yang terkena kontak langsung dan akan mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Gejala pada tanaman yang terkena herbisida adalah terjadinya klorosis dan nekrosis. Pada gulma berdaun lebar gejala klorosis dan nekrosis dimulai dari sekitar margin sampai maju menuju pusat daun, sedangkan pada gulma rerumputan gejala nekrosis dan klorosis dimulai dari ujung daun sampai ke pangkal daun. Biasanya tanaman tahunan lebih rentan terhadap herbisida pada saat awal pertumbuhan karena lapisan lilin pada permukaan daun belum terlalu tebal sedangkan ketika sudah dewasa lapisan lilin pada permukaan sudah mulai menebal sehingga penyerapan terhadap herbisida berkurang dan lebih sulit membunuh semua titik tumbuh (Gunsolus, 2002).

Berdasarkan waktu pemakaiannya, herbisida dibedakan menjadi herbisida pra-tumbuh yang diaplikasikan sebelum biji-biji gulma berkecambah atau baru muncul dipermukaan dengan tujuan untuk menjaga tanah disekitar tanaman tetap bebas dari gulma pada periode waktu tertentu dan herbisida pasca-tumbuh yang diaplikasikan setelah gulma muda maupun setelah dewasa (Puslitloka, 2010).

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida secara terus menerus dapat berakibat buruk terhadap lingkungan diantaranya mengakibatkan gulma menjadi toleran terhadap suatu jenis herbisida tertentu dan bahkan menjadi resisten, meningkatnya masalah terhadap populasi gulma yang resisten terhadap herbisida serta dapat meninggalkan residu terhadap lingkungan (Moenandir, 1993). Maka dari itu, diperlukan herbisida yang mampu membasmi gulma

semaksimal mungkin agar hasil panen tetap maksimal dan tidak meninggalkan residu yang dapat merugikan lingkungan dan makhluk hidup lainnya dengan menggunakan herbisida alami. Herbisida alami adalah herbisida yang dapat diuraikan (didekomposisi) di alam menjadi senyawa yang tidak berbahaya (detoksifikasi) (Djojoseumarto, 2008).

2.8 Mekanisme Kerja Herbisida

Penggunaan herbisida sintetis yang tidak tepat dalam jangka panjang menyebabkan akumulasi senyawa aktif dan resistensi gulma terhadap herbisida sintesis, sebagai solusinya dapat digunakan bioherbisida berbahan aktif senyawa alelokimia yang dapat diaplikasikan dengan mudah, murah dan aman bagi lingkungan. Mekanisme penghambatan pertumbuhan oleh alelokimia sangat mirip dengan mekanisme penghambatan oleh herbisida sintesis sehingga alelokimia bisa digunakan sebagai herbisida alami (bioherbisida). Beberapa kelebihan alelokimia sebagai herbisida alami (bioherbisida) adalah sebagian besar senyawa alelokimia larut dalam air tanpa perlu penambahan surfaktan, memiliki banyak molekul kaya oksigen dan nitrogen, sedikit mengandung “atom berat”, sedikit halogen dan tidak memiliki struktur cincin tidak alami, memiliki paruh waktu yang pendek sehingga tidak terjadi akumulasi senyawa di dalam tanah dan kecil kemungkinan menimbulkan dampak pada organisme non target. Dari sifat tersebut maka herbisida alami (bioherbisida) dari alelokimia dianggap lebih ramah lingkungan akan tetapi dikarenakan degradasinya cepat menyebabkan bioaktivitasnya lebih rendah dibandingkan herbisida sintesis (Soltys *et al.*, 2013).

Masuknya senyawa metabolit sekunder atau alelopati bersama air kedalam akan menghambat induksi hormon pertumbuhan seperti asam giberelin (GA) dan asam indolasetat (IAA). Dengan dihambatnya hormon pertumbuhan sintesis giberelin maka enzim α -amilase tidak akan terpacu sehingga menyebabkan proses hidrolisis pati menjadi glukosa didalam endosperma atau kotiledon berkurang dan akan menghambat sintesis protein serta sintesis protoplasma. Oleh karena itu proses pemanjangan dan pembelahan sel terhambat yang menyebabkan proses perkecambahan dan pertumbuhan terhambat pula dan jika proses pertumbuhan masih bisa berlangsung maka banyak tumbuhan yang akan tumbuh tidak normal atau cacat (Riskitavani, 2013).

Hamidah (2015) menyebutkan bahwa senyawa alelokimia akan menghambat aktivitas auksin dalam proses pemanjangan dan pembesaran sel sehingga menghambat pertumbuhan kecambah. Selain itu, alelokimia juga akan menghambat aktivitas senyawa fenol yang mengakibatkan penghambatan pertumbuhan panjang kecambah dalam proses mitosis pada embrio dan penurunan permeabilitas membran sel yang terjadi karena terhambatnya pengangkutan hasil perombakan cadangan makanan secara difusi dari endosperma melewati membran sel menuju titik-titik tumbuh. Kondisi ini menyebabkan pertumbuhan sel dan pembesaran sel ikut terhambat sehingga pembentukan plumula (calon pucuk) dan radikula (akar muda) akan terhambat.

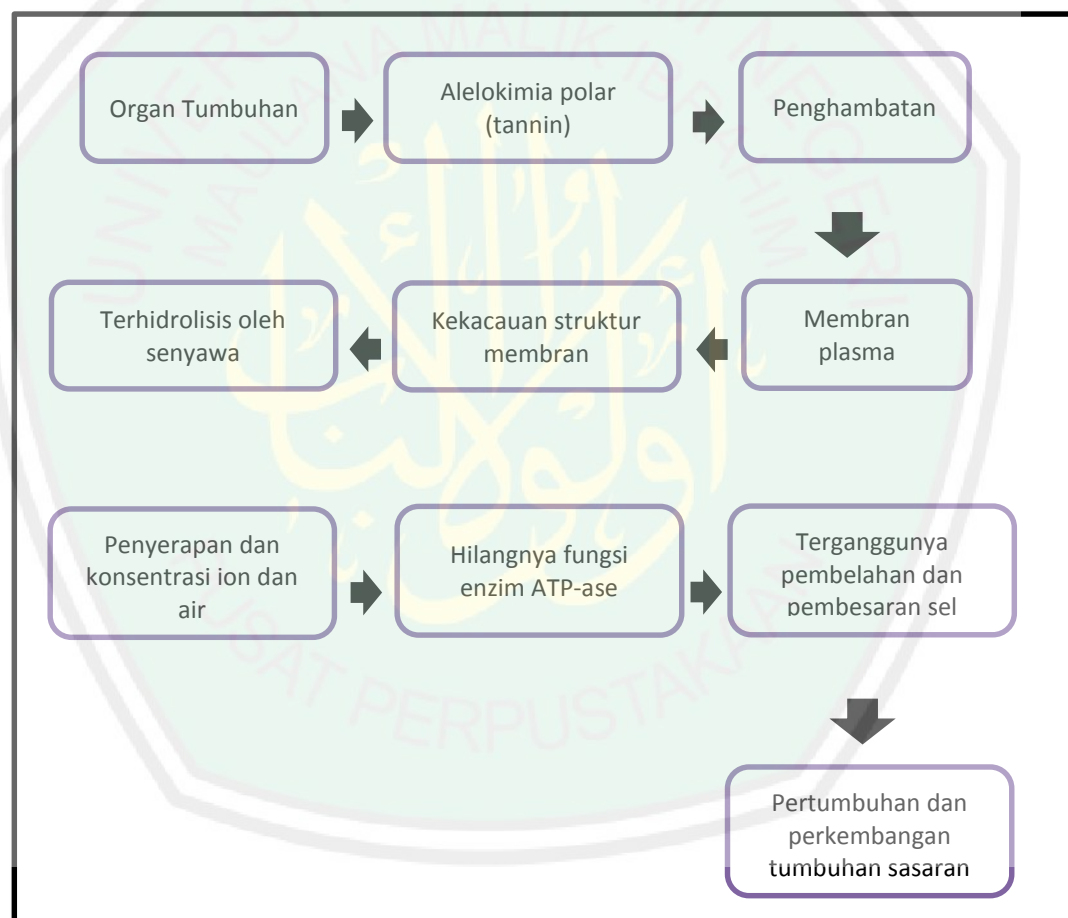
Senyawa alelopati menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat bahkan menjadi tidak berfungsi. Pada degradasi karbohidrat akan menghambat fungsi enzim α amylase dan β amylase,

pada degradasi protein menghambat enzim protease sedangkan pada degradasi lipida menghambat enzim lipase didalam benih sehingga menyebabkan energi tumbuh yang dihasilkan selama proses perkecambahan menjadi sangat sedikit dan lambat yang kemudian akan menurunkan presentase perkecambahan dan meningkatnya lama waktu untuk berkecambah (Fitter dan Hay, 1991). Selain menurunkan presentase perkecambahan, alelopati juga dapat menurunkan permeabilitas membran sel yang menjadikan sel tidak elastis sehingga menghambat lalu lintas air dan hara terlarut lewat membran sel, menghambat pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel serta menurunkan kemampuan penyerapan unsur hara dan air terlarut (Sastroutomo, 1991).

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, sumber ekstrak, temperatur ruangan dan jenis tumbuhan yang digunakan serta saat aplikasi. Senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan pada konsentrasi tertentu sering kali justru berperan sebagai zat pengatur tumbuh. disisi lain, senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan tumbuhan tertentu sering kali tidak berdampak jika diaplikasikan pada tumbuhan lain, salah satunya adalah ekstrak bunga matahari (*Helianthus annus* L.) yang mampu menekan perkecambahan gulma *Casia alata*, *Mimosa invisa*, *Mimosa pigra* dan *porophylum ruderale*, sementara ekstrak yang berasal dari teki dan alang-alang hanya mampu menekan perkecambahan *P.ruderale* (Setyowati, 2001).

Mekanisme pengaruh alelopati menurut Rijal (2009) diawali di membran plasma yang mengalami kekacauan struktur, modifikasi saluran membran atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase yang menyebabkan proses penyerapan dan

konsentrasi ion serta air terganggu dan mempengaruhi pembukaan stomata dan fotosintesis. Kemudian akan dilanjutkan dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut akan mengganggu proses pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel tumbuhan sasaran seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Diagram Alur Mekanisme Senyawa Polar (Rijal, 2009)

2.9 Fitotoksisitas

Hartati (2013) menjelaskan bahwa salah satu karakteristik dari pestisida adalah fitotoksisitas yang menunjukkan bahwa pestisida tersebut menimbulkan efek keracunan pada tanaman yang ditandai dengan pertumbuhan abnormal setelah diaplikasikan pestisida. Pestisida yang baik digunakan adalah pestisida dengan tingkat fitotoksisitas yang rendah.

Tingkat kerusakan dan keracunan tanaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Hartati, 2012) :

Skor	Nilai kerusakan tanaman (%)	Keterangan
0	0	Tanaman sehat, tidak ada gejala serangan (bercak)
1	$>0-\leq 10$	Kerusakan tanaman $>0-\leq 10\%$
2	$>10-\leq 20$	Kerusakan tanaman $>10-\leq 20\%$
3	$>20-\leq 40$	Kerusakan tanaman $>20-\leq 40\%$
4	$<40-\leq 60$	Kerusakan tanaman $<40-\leq 60\%$
5	>60	Kerusakan tanaman >60

Gambar 2.5 Kriteria Skor Nilai Kerusakan Tanaman dalam Uji Fitotoksisitas

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi ekstrak (K) yang digunakan yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% , sedangkan jenis gulma yang diuji adalah rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). Masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh unit percobaan pertumbuhan gulma bayam duri dan rumput teki sebanyak 42 polibag.

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Suren terhadap Pertumbuhan Bayam Duri dan Rumput Teki.

K \ B	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7
	B1	U1B1	U2B1	U3B1	U4B1	U5B1	U6B1
B2	U1B2	U2B2	U3B2	U4B2	U5B2	U6B2	U7B2
B3	U1B3	U2B3	U3B3	U4B3	U5B3	U6B3	U7B3
T1	U1T1	U2T1	U3T1	U4T1	U5T1	U6T1	U7T1
T2	U1T2	U2T2	U3T2	U4T2	U5T2	U6T2	U7T2
T3	U1T3	U2T3	U2T3	U4T3	U5T3	U6T3	U7T3

Keterangan:

K : Konsentrasi ekstrak

B : Gulma Bayam Duri

T : Gulma Rumput Teki

K1B1 : Dimana konsentrasi 0% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K2B1 : Dimana konsentrasi 10% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K3B1 : Dimana konsentrasi 20% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K4B1 : Dimana konsentrasi 30% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K5B1: Dimana konsentrasi 40% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K6B1: Dimana konsentrasi 50% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K7B1: Dimana konsentrasi 60% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K8B1: Dimana konsentrasi 70% di semprotkan pada tanaman gulma bayam duri

K1T1 : Dimana konsentrasi 0% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K2T1 : Dimana konsentrasi 10% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K3T1 : Dimana konsentrasi 20% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K4T1 : Dimana konsentrasi 30% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K5T1 : Dimana konsentrasi 40% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K6T1 : Dimana konsentrasi 50% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

K7T1 : Dimana konsentrasi 60% di semprotkan pada tanaman gulma rumput teki

Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah :

- a. Ekstrak daun suren konsentrasi 0%
- b. Ekstrak daun suren konsentrasi 10%
- c. Ekstrak daun suren konsentrasi 20%
- d. Ekstrak daun suren konsentrasi 30%
- e. Ekstrak daun suren konsentrasi 40%

- f. Ekstrak daun suren konsentrasi 50%
- g. Ekstrak daun suren konsentrasi 60%

Keterangan :

- a. Konsentrasi 0% (100 ml aquades)
- b. Konsentrasi 10% : $10 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 10 \text{ mg}/100 \text{ ml}$
- c. Konsentrasi 20% : $20 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 20 \text{ mg}/100 \text{ ml}$
- d. Konsentrasi 30% : $30 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 30 \text{ mg}/100 \text{ ml}$
- e. Konsentrasi 40% : $40 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 40 \text{ mg}/100 \text{ ml}$
- f. Konsentrasi 50% : $50 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 50 \text{ mg}/100 \text{ ml}$
- g. Konsentrasi 60% : $60 \text{ mg} \div 100 \times 100 \text{ ml} = 60 \text{ mg}/100 \text{ ml}$

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan Mei 2019, dimulai dari persiapan penelitian hingga pengolahan data. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan di Lahan Pekarangan yang terletak di Desa Gondang – Randuagung Kec. Singosari Bab. Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples kaca, blender, saringan, rotary evaporator, kertas label, oven, polybag ukuran 10X15 cm, botol spray, gelas ukur, timbangan analitik, penggaris.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun suren (*Toona sureni* Merr.), umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), biji bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), tanah, aquades dan etanol 96%.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun suren (*Toona sinensis*).
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bayam duri dan rumput teki

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Ekstraksi Sampel

Pertama-tama menyiapkan daun suren yang akan digunakan sebagai ekstrak herbisida nabati, dimana daun suren diperoleh di wilayah Kecamatan Turen Kabupaten Malang. Daun suren yang diambil adalah daun suren yang tua yang terletak pada baris ke 5 hingga pangkal ranting, memiliki bentuk normal (tidak kerdil atau berlubang) dan berwarna hijau tua segar. Setelah itu daun diambil sebanyak 1000 gram, kemudian dicuci hingga bersih dan

keringkan di oven dengan suhu 50°C, selama 3 jam. Daun yang sudah kering kemudian dipotong kecil-kecil dan dihancurkan hingga halus menggunakan blender. Selanjutnya serbuk yang sudah dihaluskan disaring dengan menggunakan ayakan 60 mesh dan ditimbang sebanyak 500 gram lalu diekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut polar, yaitu etanol 96% sebanyak 700 ml pada erlenmeyer 1000 ml hingga serbuk benar-benar terendam seluruhnya. Perendaman dilakukan pada suhu kamar hingga 24 jam. Setelah 24 jam, hasil maserasi disaring dengan corong *Buchner* yang dialasi kertas saring. Selanjutnya hasil ekstraksi diuapkan pada *rotary evaporator* sampai dihasilkan ekstrak murni daun suren. Pembuatan konsentrasi herbisida nabati terdiri atas 0%; 10%; 20%; 30%, 40%, 50%, dan 60% serta adanya kontrol dengan menggunakan aquades.

3.5.2 Uji Pertumbuhan

3.5.2.1 Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*)

Biji gulma disemai dalam *polybag* ukuran 10x15 cm dan dilakukan penyiraman dengan aquades secukupnya hingga umur 15 hari. Biji gulma yang sudah disemai selama 15 hari kemudian dipilih yang memiliki ukuran sama. Masing-masing *polybag* berisi 3 semaian gulma dengan 3 kali ulangan. Hari pemilihan semaian dihitung sebagai hari pertama penanaman gulma. Selama pemeliharaan gulma sebelum dilakukan penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun suren dilakukan penyiraman dengan aquades secukupnya. Selanjutnya penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun suren berbagai konsentrasi dilakukan pada hari ke-10 dan ke-20 setelah tanam. Setiap penyiraman dilakukan

dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak daun suren sebanyak 5 ml sesuai perlakuan pada berbagai jenis gulma yang telah ditanam. Penelitian pertumbuhan berbagai jenis gulma diakhiri pada hari ke-30 setelah tanam.

3.5.2.2 Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Umbi *Cyperus rotundus* L. Sebanyak 100 umbi direndam kedalam air selama 1x24 jam kemudian disemaikan pada bak semai dan dilakukan penyiraman dengan aquades secukupnya hingga umur 15 hari. Umbi *Cyperus rotundus* L. Yang sudah disemaikan selama 15 hari kemudian dipindahkan dari bak persemaian ke dalam *polybag* ukuran 10x15 cm. Pindahan dilakukan pada sore hari atau pagi hari sekali. Masing-masing *polybag* berisi 3 semaian gulma *Cyperus rotundus* L.. selanjutnya penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun *Toona sureni* Merr. Dengan berbagai konsentrasi dilakukan pada hari ke-10 dan ke-20 setelah tanam. Setiap penyiraman dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak daun *Toona sureni* Merr. Sebanyak 5 ml sesuai perlakuan pada gulma *Cyperus rotundus* L.. Penelitian pertumbuhan *Cyperus rotundus* L. diakhiri pada hari ke-30 setelah tanam.

3.5.3 Pengamatan Pertumbuhan

Uji pertumbuhan beberapa jenis gulmadiakhiri pada hari ke-30 setelah tanam. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi:

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur dengan menggunakan penggaris mulai pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan pada hari terakhir pengamatan.

- b. Jumlah daun (helai), dihitung pada saat gulma berumur 28 hst.
- c. Berat basah (gram), berat basah gulma yang telah diberi perlakuan diukur dengan menimbang tanaman menggunakan timbangan analitik. Pengukuran dilakukan pada hari terakhir pengamatan.
- d. Berat kering (gram), berat kering gulma yang telah diberi perlakuan diukur dengan cara menimbang tanaman menggunakan timbangan analitik. Penimbangan dilakukan setelah gulma dipanen pada hari ke-30 setelah tanam kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama dua hari.
- e. Fitotoksisitas, menurut Hartini (2012) fitotoksisitas dapat diamati dengan skor fitotoksisitas berikut:

Skor	Nilai Kerusakan Gulma (%)	Keterangan
0	0	Gulma sehat, tidak ada gejala serangan (bercak) atau mati
1	1-25	Kerusakan gulma rendah
2	>25-50	Kerusakan gulma sedang
3	>50	Kerusakan gulma tinggi

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diukur. Jika terdapat beda nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple range Testi*) pada taraf uji 5% (Susilowati, 2012).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Sureni (*Toona sureni* Merr.) Terhadap Pertumbuhan Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

4.1.1 Data Rerata Tinggi Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Salah satu indikator pertumbuhan yang paling mudah dan paling sering diukur adalah tinggi tanaman. Dimana tinggi batang menjadi indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul, 1995). Berdasarkan hasil uji Anava (*Analysis of varian*) one-way dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. pada konsentrasitertentu dapat mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, berat kering dan fitotoksisitas gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.. ekstrak daun *Toona sureni* Merr. mampu menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, berat kering dan meningkatkan fitotoksisitas gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Tabel 4.1 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Merr.) Terhadap Tinggi Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CYPERUS ROTUNDUS L	Between Groups	954.446	6	159.074	5.719	.003
	Within Groups	389.387	14	27.813		
	Total	1343.832	20			
AMARANTHUS SPINOSUS L	Between Groups	192.952	6	32.159	8.337	.001
	Within Groups	54.000	14	3.857		
	Total	246.952	20			

Keterangan : apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.. Apabila nilai signifikansi $>0,05$ maka tidak ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan hasil data dengan uji Anava (*Analysis of varian*) one-way dapat dikemukakan bahwa nilai F hitung signifikansi pada gulma *Cyperus rotundus* L. $0,003 < 0,05$ dan nilai F hitung signifikansi pada gulma *Amaranthus spinosus* L. $0,001 > 0,05$ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan gulma *Amaranthus spinosus* L. Oleh karena terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L, maka perlu dilanjutkan uji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) sebagaimana tersaji pada tabel 4.2 dan 4.3.

Tabel 4.2 Rerata pengaruh konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. terhadap pertumbuhan *Cyperus rotundus* L.

KONSENTRASI (%)	TINGGI TANAMAN (CM)	JUMLAH DAUN	BERAT BASAH (GRAM)	BERAT KERING (GRAM)
0%	39.74 a	6.67 a	1.63 a	0.33 a
10%	34.36 ab	6.33 ab	1.60 a	0.33 a
20%	30.70 abc	6.00 ab	1.46 a	0.30 a
30%	28.50 bcd	6.00 ab	1.43 a	0.26 a
40%	23.46 cd	5.33 abc	1.40 a	0.23 ab
50%	23.06 cd	5.00 abc	1.36 a	0.23 ab
60%	18.6 e	4.67 d	1.10 b	0.03 c

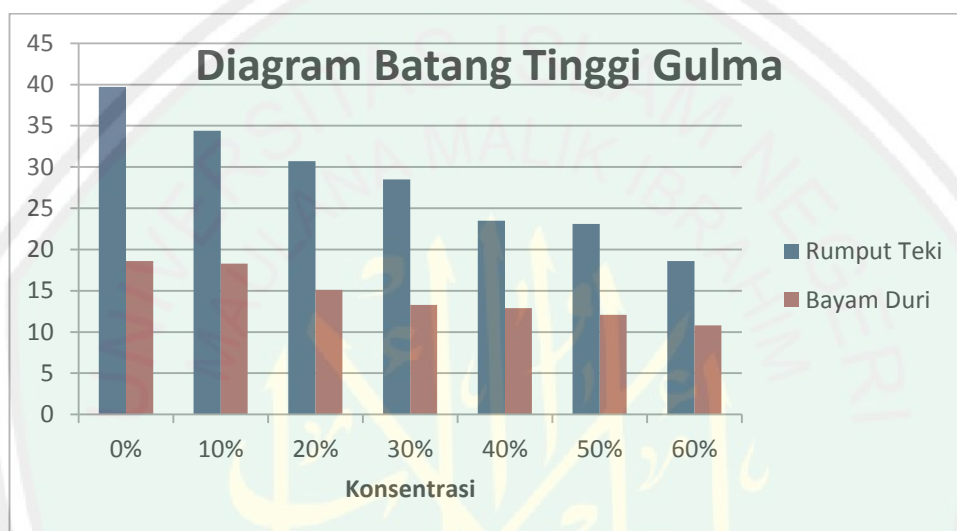
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Tabel 4.3 Rerata Pengaruh Kopnsentrasi Ekstrak Daun *Toona sureni* Merr. Terhadap Pertumbuhan *Amaranthus spinosus* L.

KONSENTRASI (%)	TINGGI TANAMAN (CM)	JUMLAH DAUN	BERAT BASAH (GRAM)	BERAT KERING (GRAM)
0%	18.40 a	5.50 a	1.26 a	0.20 a
10%	18.26 a	5.50 a	1.13 ab	0.16 a
20%	15.23 ab	5.50 a	0.66 bc	0.06 b
30%	15.10 ab	5.16 ab	0.63 d	0.06 b
20%	13.26 ab	4.83 abc	0.53 d	0.06 b
50%	12.90 ab	4.33 bc	0.43 d	0.03 b
60%	12.13 c	4.16 d	0.40 d	0.00 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

4.1.1 Data Rerata Tinggi Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)



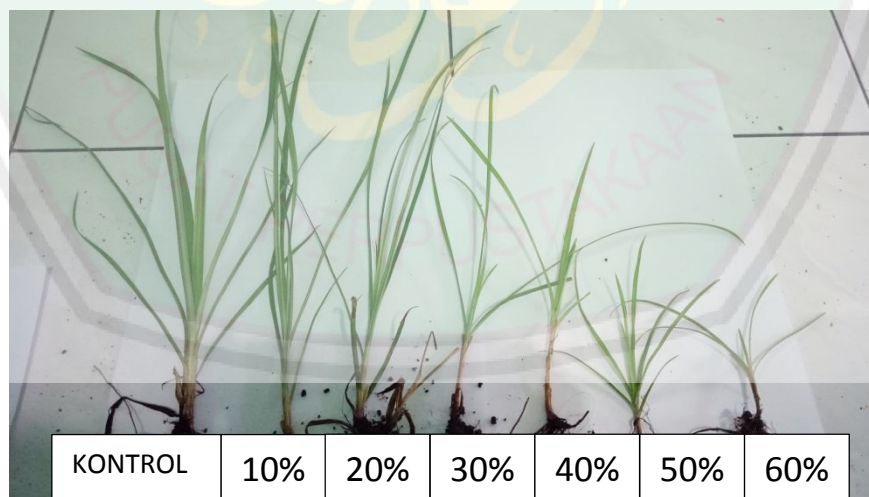
Gambar 4.1 Diagram Batang Tinggi Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Berdasarkan hasil analisis uji Anava (*Analysis of varian*) one-way dapat dikemukakan bahwa terdapat respon yang berbeda terhadap tinggi tanaman *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan berbagai konsentrasi dimana nilai signifikansi sebesar ($0,000 < 0,05$) (tabel 1), menegaskan bahwa tinggi tanaman *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. terpengaruh oleh pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan demikian dilanjutkan ke uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Parameter pertumbuhan yang paling mudah diukur salah satunya adalah tinggi tanaman, dimana tinggi batang digunakan sebagai ukuran tumbuhan yang

sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul, 1995).

Berdasarkan hasil uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pemberian konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. yang berbeda mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1), konsentrasi yang paling menekan pertumbuhan gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. yaitu pada pada konsentrasi 60% yang sangat berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol. Adanya senyawa metabolit sekunder yang berpotensi untuk menghambat pertumbuhan sangat mempengaruhi penurunan terhadap tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.



Gambar 4.2 Morfologi gulma *Cyperus rotundus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun *Toona sureni* Merr.

Pada gambar 4.2 terlihat terdapat perbedaan pada tinggi gulma *Cyperus rotundus* L. setelah diberi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan konsentrasi yang berbeda. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa gulma

Cyperus rotundus L. yang diberikan ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dan dengan kontrol menunjukkan perbedaan tinggi yang sangat berbeda. Dalam penelitian ini didapati bahwa pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. pada konsentrasi 10% dan 20% tidak terlalu menekan pertumbuhan gulma dibandingkan dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50% mulai nampak perbedaan tinggi dari gulma *Cyperus rotundus* L. hal tersebut diduga terjadi karena salah satu pertahanan diri tumbuhan terhadap tekanan lingkungan. Namun, yang paling menekan pertumbuhan gulma *Cyperus rotundus* L. adalah pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan konsentrasi 60% terlihat pada gambar bahwa gulma tampak mengalami penghambatan pertumbuhan.

Menurunnya pertumbuhan dapat disebabkan oleh senyawa alelokimia yang dapat meningkatkan sintesis hormone ABA sehingga akan menghambat pertumbuhan atau mencegah terbentuknya hormon pertumbuhan (Terzi, 2008). Selain itu, kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun *Toona sureni* Merr. memungkinkan tanaman ini dapat digunakan sebagai bahan alternatif bioherbisida, dimana menurut kurniawan (2013) ekstrak daun suren mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid dan saponin. Thi *et al.* (2008) menambahkan jika ada tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder berupa fenol, terpenoid dan flavonoid adalah senyawa alelokimia yang dapat menghambat pembelahan sel.

Setyowati (2001) menerangkan bahwa senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan pada konsentrasi tertentu seringkali justru berperan

sebagai zat pengatur tumbuh dan disisi lain, senyawa alami tersebut tidak berdampak jika diaplikasikan pada tumbuhan lain.



Gambar 4.3 Morfologi gulma *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun *Toona sureni* Merr.

Dapat dilihat pada gambar diatas menunjukkan bahwa gulma *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan berbagai konsentrasi, gulma tersebut mengalami perbedaan tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. pada konsentrasi tertinggi yaitu 60% menunjukkan penekanan pertumbuhan gulma yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa alelokimia dalam ekstrak daun *Toona sureni* Merr. diduga menghambat proses pembelahan sel sehingga mengakibatkan ukuran lebar gulma *Amaranthus spinosus* L. semakin kecil dan pertumbuhan menjadi terhambat.

Adanya senyawa alelopati dapat mempengaruhi proses sintesis protein, pigmen, senyawa karbon lain dengan aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan yang disebabkan oleh alelokimia akan berakibat pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya akan menghambta pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Cheema, 2013).

4.1.2 Data Rerata Jumlah Daun Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

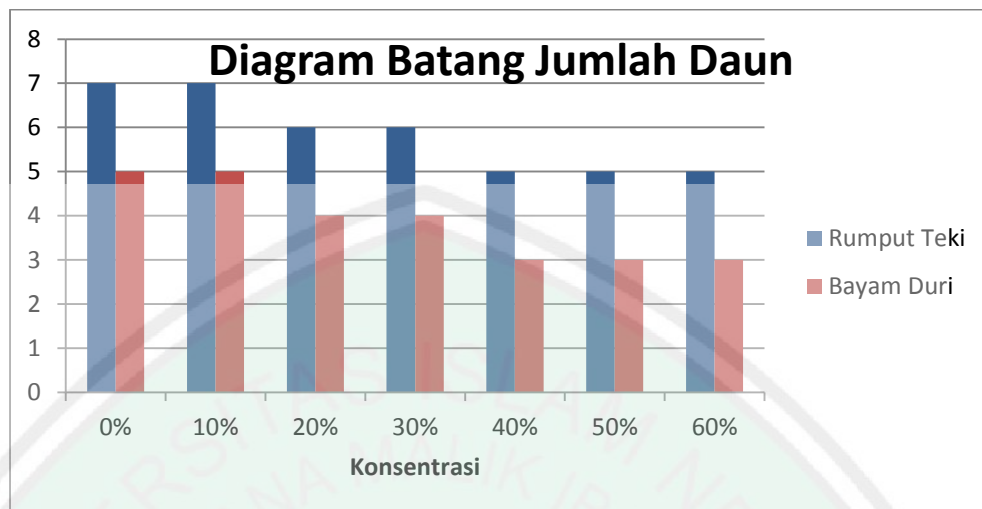
Pengamatan jumlah daun diperlukan sebagai indikator pertumbuhan dan juga sebagai penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomassa tanaman. Jumlah daun akan semakin meningkat seiring umur tanaman.

Tabel 4.4 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun *Toona sureni* Merr. Terhadap Jumlah Daun Gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CYPERUS ROTUNDUS L	Between Groups	16.952	6	2.825	5.394	.004
	Within Groups	7.333	14	.524		
	Total	24.286	20			
AMARANTHUS SPINOSUS L	Between Groups	8.952	6	1.492	6.267	.002
	Within Groups	3.333	14	.238		
	Total	12.286	20			

Keterangan : apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap jumlah daun gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.. Apabila nilai signifikansi $>0,05$ maka tidak ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap jumlah daun gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan hasil analisis uji Anava (*Analysis of varian*) one-way dapat dikemukakan bahwa terdapat respon yang berbeda nyata pada jumlah daun *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah di beri ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini terbukti dengan nilai signifikansi $0,006 < 0,05$ dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).



Gambar 4.4 Diagram Batang Jumlah Daun Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Berdasarkan hasil uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Jumlah penekanan daun gulma *Cyperus rotundus* L. dan daun gulma *Amaranthus spinosus* L. mengalami penekanan yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol serelah diberi perlakuan ekstrak daun *Toona sureni* Merr., konsentrasi yang paling menurunkan jumlah daun adalah 60% yang berbeda nyata dengan kontrol. Hal itu juga terlihat pada diagram batang dimana dengan semakin tingginya konsentrasi maka akan semakin menurun pula jumlah daunnya.

Selain penurunan jumlah daun, ukuran helaian daun tampak semakin sempit bahkan mengalami perubahan warna dan kelayuan. Hal tersebut diduga terjadi karena kandungan senyawa alelokimia golongan fenolik seperti flavonoid dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dapat menghambat proses mitosis sel.

Gangguan mitosis disebabkan karena fenol merusak benang-benang spindle pada sata metafase. Jika proses poliferasa sel terhambat, perbanyakn sel pada organ tumbuhan akan terhambat, sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan terhenti. Senyawa fenol dan derivatnya seperti tanin dan flavonoid mampu mempengaruhi beberapa proses penting seperti penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon (Sihombing, 2012).

4.1.3 Data Rerata Berat Basah Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

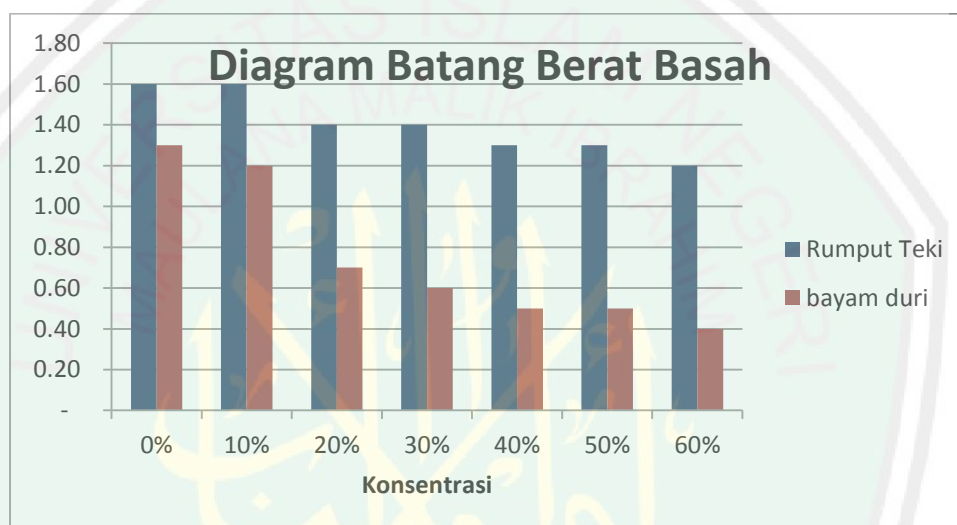
Tabel 4.5 Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun *Toona sureni* Merr. Terhadap Berat Basah Gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CYPERUS ROTUNDUS L	Between Groups	.991	6	.165	10.206	.000
	Within Groups	.227	14	.016		
	Total	1.218	20			
AMARANTHUS SPINOSUS L	Between Groups	2.410	6	.402	7.398	.001
	Within Groups	.760	14	.054		
	Total	3.170	20			

Keterangan : apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap berat basah gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.. Apabila nilai signifikansi $>0,05$ maka tidak ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap berat basah gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Hasil analisis uji Anava (*Analysis of varian*) one-way menyatakan bahwa terdapat respon yang berbeda pada berat basah *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan

berbagai konsentrasi. Pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. terbukti mampu mempengaruhi berat basah gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. dimana terdapat nilai signifikansi sebesar $0,003 < 0,05$ semakin menegaskan bahwa pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. berpengaruh terhadap berat basah gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.



Gambar 4.5 Diagram Batang Berat Basah Gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan digram batang diatas dapat dilihat bahwa dengan semakin tingginya konsentrasi maka berat basah gulma juga semakin menurun. Menurunnya berat basah terjadi karena terganggunya proses penyerapan air sehingga berdampak pada proses fotosintesis. Mekanisme penghambatan berat basah diawali pada membran sel yang rusak akibat senyawa fenol, senyawa tersebut akan merusak gugus fosfat pada fosfolipid membran sel sehingga molekul fosfolipit akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat yang dapat mengakibatkan keluarnya zat-zat penyusun sel dan metabolit di dalam sel. Hambatan pertumbuhan tinggi gulma *Amaranthus spinosus* L. berpengaruh

menurunkan berat basah karena organ yang menyerap air dan hasil fotosintesis lebih sedikit (Sastroutomo, 1990). Hal ini sesuai dengan pendapat alfandi (2007) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman berpengaruh terhadap berat bsah tanaman.

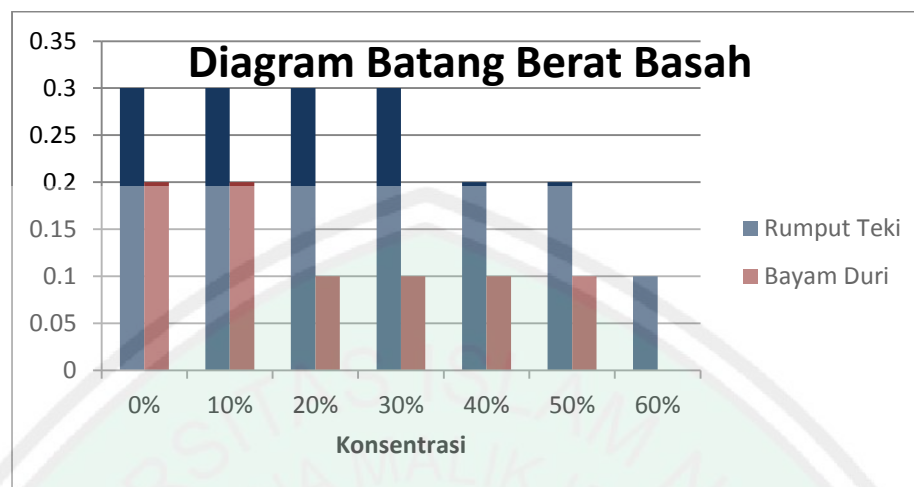
4.1.4 Data Rerata Berat Kering Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Tabel 4.6. Ringkasan Anava Pengaruh Ekstrak Daun *Toona sureni* Merr. Terhadap Berat Kering Gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CYPERUS ROTUNDUS L	Between Groups	.465	6	.077	16.267	.000
	Within Groups	.067	14	.005		
	Total	.531	20			
AMARANTHUS SPINOSUS L	Between Groups	.131	6	.022	7.667	.001
	Within Groups	.040	14	.003		
	Total	.171	20			

Keterangan : apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap berat kering gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.. Apabila nilai signifikansi $>0,05$ maka tidak ada pengaruh ekstrak daun suren (*Toona sureni* Merr.) terhadap berat kering gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan hasil analisis uji Anava (*Analysis of varian*) one-way dapat dikemukakan bahwa terdapat respon yang berbeda pada berat kering *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan berbagai konsentrasi. Hal ini terbukti dengan diperolehnya nilai signifikansi ($0,004 < 0,05$) dan akan di uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple range Test*).



Gambar 4.6 Diagram Batang Berat Basah Gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Hasil uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. konsentrasi ekstrak mampu memberikan hasil beda nyata dengan kontrol terhadap berat kering gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L. ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi 30%, tetapi jika dibandingkan dengan konsentrasi 40%, 50% dan 60% tidak memberikan pengaruh nyata yang ditunjukkan pada notasi yang sama dan pada perlakuan ontlol juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 10% dan 20%. Pada diagram batang dapat dilihat bahwa dengan semakinnya tingginya konsentrasi maka berat kering pada gulma mengalami penurunan.

Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa organik, terutama air dan karbondioksida (Lakitan, 1996). Penurunan nilai berat kering diduga terjadi karena pengaruh senyawa alelokimia pada ekstrak daun *Toona sureni* Merr. yang mengakibatkan

proses penyerapan air, penutupan stomata terhambat serta menyebabkan terjadinya kerusakan klorofil yang berdampak pada kemampuan fotosintesis yang menurun dan akan diikuti penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga menurunkan nilai berat kering tanaman (Kristanto, 2006).

Brown (2009) mengungkapkan bahwa larutan alelokimia (flavonoid, tanin dan terpenoid) yang terlarut dalam air akan membentuk larutan yang bersifat asam dengan pH sekitar 4, larutan fenol dalam air dikenal sebagai asam karbonat. Senyawa fenolik tidak hanya mampu berikatan dengan air tetapi juga dengan senyawa-senyawa lain dan membentuk garam. Selain itu, Sumarjo (2008) menabahkan bahwa fenol memiliki sifat dapat mengkoagulasikan protein sehingga menyebabkan kerusakan protein (Sumarjo, 2008).

4.2 Tingkat Fitotoksisitas Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Fitotoksisitas adalah suatu sifat yang menunjukkan bahwa herbisida berpotensi untuk menimbulkan efek keracunan pada tanaman yang ditandai dengan pertumbuhan yang abnormal setelah diaplikasikan dengan herbisida. Fitotoksisitas dapat ditentukan dalam bentuk skor dari kerusakan tanaman, skor ditentukan berdasarkan tingkat kerusakan tumbuhan yang menjadi sasaran bioherbisida dan dinyatakan dengan satuan persen (%), skor tingkat kerusakan (%) dihitung dengan cara membandingkan dengan kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan yang didapat dari hasil membandingkan dengan kontrol, dapat dijelaskna bahwa pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dengan berbagai

konsentrasi menunjukkan adanya pengaruh terhadap tingkat keracunan yang dialami oleh gulma *Cyperus rotundus* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

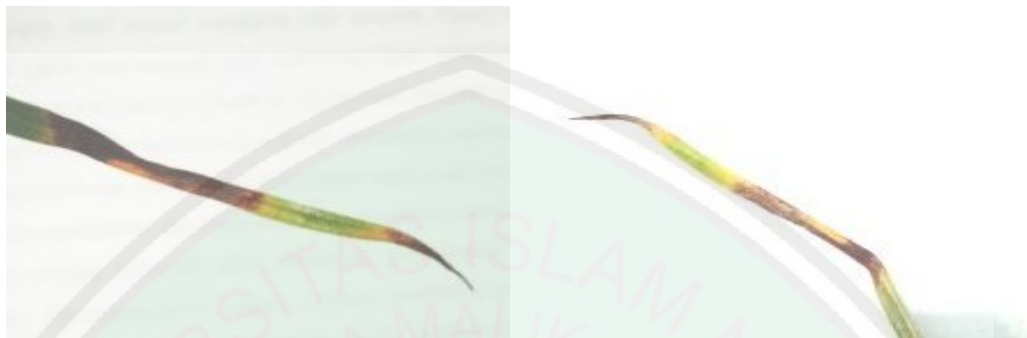
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Fitotoksisitas setelah Perlakuan Ekstrak Daun *Toona sureni* Merr.

KONSENTRASI EKSTRAK (%)	<i>Cyperus rotundus</i> L.		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	
	%	skor	%	Skor
0	0	0	0	0
10	0	0	0	0
20	0	0	33,3	3
30	11,1	2	44,5	4
40	11,1	2	44,5	4
50	22,2	3	55,6	4
60	22,2	3	77,8	5

Keterangan : Nilai kerusakan skor (0) Gulma sehat, Tidak ada gejala keracunan, Skor (1) Gejala Keracunan sebesar >0%-<10%, Skor (2) Gejala Keracunan Sebesar >10%-<20%, Skor (3) Gejala Keracunan Sebesar >20%-<40%, Skor (4) Gejala Keracunan Sebesar >40%-<60% dan Skor (5) Gejala keracunan sebesar >60%.

Berdasarkan tabel 4.7 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 0% skor fitotoksisitas setelah pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. nilai skornya 0 yang berarti bahwa tanaman tersebut dalam keadaan sehat dan tidak terdapat gejala keracunan. Pada gulma *Cyperus rotundus* L. adanya gejala keracunan tertinggi dimulai dari konsentrasi 30%. Namun gejala keracunan yang terjadi pada gulma *Cyperus rotundus* L. tidak cukup berat akibat pemberian ekstrak daun

Toona sureni Merr. tetapi berdasarkan morfologi daunnya ada sedikit yang mengalami bercak seperti terbakar.



Gambar 4.7 Morfologi daun gulma *Cyperus rotundus* L. akibat keracunan ekstrak daun *Toona sureni* Mer..

Terganggunya proses fisiologis tanaman memberikan respon dalam bentuk gejaladiantaranya pada gejala utama terlihat pada pertumbuhan tidak normal, kemudian perubahan warna, baik pada daun, batang, akar, bunga, buah selain itu juga terdapat matinya jaringan, bagian-bagian tanaman menjadi mengering serta ditandai dengan layunya bagian dari tubuh tanaman. peristiwa kelayuan disebabkan karena penyerapan air tidak dapat mengimbangi kecepatan penguapan air dari tanaman. jika proses transpirasi ini cukup besar dan penyerapan air tidak mengimbangnya, maka tanaman tersebut akan mengalami kelayuan sementara, sedang tanaman akan mengalami kelayuan tetap, apabila keadaan air dalam tanah telah mencapai permanent wilting percentage. Tanaman dalam keadaan ini akan sulit untuk disembuhkan karena sebagian besar sel-selnya telah mengalami plasmolysis (Hay, 1991).



Gambar 4.8 Morfologi daun gulma *Amaranthus spinosus* L. akibat keracunan ekstrak daun *Toona sureni* Mer..

Berdasarkan tabel 4.7 Gejala kerusakan terlihat pada konsentrasi 20% hingga 60%, hal ini menunjukkan bahwa daun-daun gulma berdaun lebar dibentuk pada meristem apikal dan sangat sensitif terhadap kemikalia. Terdapat stomata pada permukaan daun terutama permukaan bawah yang memungkinkan cairan masuk. Gulma berdaun lebar memiliki tunas pada nodus atau titik memncarnya daun. Tunas-tunas ini juga sensitif terhadap herbisida. Meristem apikal dari gulma berdaun lebar adalah bagian batang yang terbentuk sebagai bagian terbuka yang sensitif terhadap perlakuan kimia (Tjitrosedirjo, 1984)

Gejala fitotoksisita cenderung terjadi pada tanaman yang diberi perlakuan sediaan ekstrak/fraksi insektisida botani dan bukan senyawa murni. Sebagian ekstrak bisa bersifat fitotoksik dengan semakin tingginya konsentrasi. Pada konsentrasi tinggi biasanya mengandung komponen non polar yang berwujud minyak atau cairan pekat yang dapat merusak lapisan lilin kutikula daun atau mebran sel daun tanaman (Priyono, 1999).

4.3 Pemanfaatan Daun Suren (*Toona sureni* Merr.) Dalam Perspektif Islam

Gulma merupakan tumbuhan liar yang tidak dikehendaki tumbuh diantara tanaman pokok karena gulma sangat merugikan tanaman pertanian. Gulma dan tanaman pokok bersaing dalam mendapatkan unsur hara, cahaya matahari, air dan ruang. Beberapa jenis gulma sering menjadi inang hama dan penyakit tanaman tertentu dan mengandung senyawa alelopati yang dapat merugikan tanaman pokok (Djojsumarto, 2008). Pertumbuhan gulma dan tanaman budidaya didalam suatu areal pertanian dapat menyebabkan penurunan terhadap hasil panen karena terjadi perebutan unsur hara berupa cahaya matahari, air, oksigen dan zat hara dalam tanah.

Dalam menangani masalah gulma para petani sering kali menggunakan herbisida kimia. Penggunaan herbisida kimia yang secara terus menerus dan dengan dosis yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup lainnya, diantaranya mengakibatkan gulma menjadi toleran terhadap suatu jenis herbisida tertentu dan bahkan menjadi resisten, meningkatnya masalah terhadap populasi gulma yang resisten terhadap herbisida serta dapat meninggalkan residu terhadap lingkungan (Moenandir, 1993). Maka dari itu, diperlukan herbisida yang mampu membasmi gulma seminimal mungkin agar hasil panen tetap maksimal dan tidak meninggalkan residu yang dapat merugikan lingkungan dan makhluk hidup lainnya dengan menggunakan herbisida alami. Herbisida alami adalah herbisida yang dapat diuraikan (didekomposisi) di alam menjadi senyawa yang tidak berbahaya (detoksifikasi) (Djojsumarto, 2008). Dampak negatif akibat dari

herbisida kimia menyebabkan alam ciptaan Allah SWT menjadi tidak seimbang sehingga sebagai manusia kita wajib untuk menjaga keseimbangan alam agar semuanya menjadi harmonis dan seimbang.

Allah SWT menegaskan kembali didalam surat al-Mulk ayat 3-4 “*Kemudian pandanglah sekali lagi*” apakah masih ditemukan kecacatan pada makhluk yang diciptakan-Nya? Jika ditemukan kecacatan akankah manusia meragukan tentang kekuasaan dan kebesaran Allah SWT? Maka perhatikanlah sekali lagi, renungkan dan pelajari dengan sebenar-benarnya tentang ciptaan Allah SWT sehingga yang didapatkan hanyalah kekecewaan karena tidak ada sesuatu yang cacat dan cela (Al-Qur’an dan Tafsir, 2010). Dalam kalimat (وَهُوَ حَسْبُنَا) Ibnu ‘Abbas mengatakan bahwa pandangan kita sedang dalam keadaan tidak berdaya sehingga sampai berulang-ulang kali kita mencari kekurangan didalam ciptaan Allah SWT maka kita akan semakin tidak berdaya karena tidak ada kekurangan maupun kecacatan dalam penciptaanNya dan semua ciptaanNya akan memiliki manfaat untuk ciptaan yang lain (Tafsir Ibnu Katsir, 2007).

Salah satu cara agar dalam pengendalian gulma yang digunakan agar keseimbangan alam terjadi yaitu dengan menggunakan bioherbisida atau herbisida yang berasal dari bahan alam. Tanaman yang diduga mampu mengendalikan gulma adalah daun suren (*Toona sureni* Merr.) yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut adalah senyawa yang dapat menghambat pembelahan sel tumbuhan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan menjadi beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak daun *Toona sureni* Merr. mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pada konsentrasi 30%, jumlah daun pada konsentrasi 20%, berat basah pada konsentrasi 20%, berat kering pada konsentrasi 40% serta fitotoksisitas pada konsentrasi 30% terhadap pertumbuhan gulma *Cyperus rotundus* L. dan 20% terhadap pertumbuhan gulma *Amaranthus spinosus* L.
2. Gejala fitotoksisitas diperlihatkan pada konsentrasi ekstrak daun *Toona sureni* Merr. sebesar 30% sedangkan pada gulma *Amaranthus spinosus* L. diperlihatkan pada konsentrasi 20%.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan terkait penelitian ini antara lain :

1. Ekstrak daun *Toona sureni* Merr. dapat digunakan sebagai bioherbisida terhadap gulma *Cyperus rotundus* L. dan gulma *Amaranthus spinosus* L.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kandungan senyawa metabolit sekunder daun *Toona sureni* Merr.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldywaridha.2010. Uji Efektivitas insektisida Botani Terhadap Hama *Maruca testualis i(Geyer)* (*Lepidoptera: Pyralidae*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu*, 3(2): 123-127.
- Barus, Emanuel.2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Cudney, D.W. 1996. *Why Herbicides are Selective*. Symposium Proceedings. California Exotic Pest Plant Council.
- Departemen Agama RI.*Al-Qur'an dan Tafsirnya Jilid 10*.2010.Jakarta: Penerbit Lentera Abadi.
- Departemen Kehutanan. 2002. Pedoman Pembuatan dan Pengukuran Petak Ukur Permanen (PUP) untuk Pemantauan Pertumbuhan dan Riap Hutan Alam Tanah Kering Bekas Tebangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Dharmawati, F. D. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan, Bogor. Bogor: Peter Ochsner, IFSP. 2002. %20_Blume.pdf (diakses tanggal 31 Maret 2015)
- Djojosumarto, P. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian Edisi Revisi*. Kanisius : Yogyakarta.
- El-Rokiek and Eid A. 2009. Allelopathic Effects of *Eucalyptus citriodora* on *Amaryllis* and Associated Grassy Weed. *Planta Daninha* 27:887-899.
- Ghoffar, M. Abdul E.M., Abu Ihsan Al-Atsari.*Tafsir Ibnu Katsir Jilid 8*.Cet.I, Th. 1414 H – 1994M. Mu-assasah Daar al-Hilaal Kairo.
- Gunawan, L., W.1998. *Kakao*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gunsolus, J.L., and W.S. Curran. 2002. *Herbicide Mode of Action and Injury Symptoms*. North Central Regional Extension Publication 377.
- Hamidah, M., Linda, Riza. 2015. Kemampuan Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida Gulma *Melastoma affine* D.Don. *Protobiont* 4(1): 89-93.
- Hartati, I, dkk., 2010. *Pengembangan Microwave Assited Extractor (MAE) Pada Produksi Minyak Jahe Dengan Kadar Zingiberene Tinggi*.Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim.

- Inderjit, Keating KI. 1999. *Allelopathy : principles, procedures, processes and promises for biological control*. Di dalam: Sparks DL (ed). *Adv Agron* Vol. 67. San Diego : Acad Pr.
- Junaedi, A., Chozin, M.A., & Kwangho, K. 2006. *Perkembangan Teknik Kajian Alelopati : Current Research Status of Allelopathy*. *Jurnal Hayati*, 13.
- Kristanto, B.A. 2006. Pengaruh Senyawa Allelopathy Akasia (*Acacia auricuriformis*) yang Menghambat Perkecambahan Biji Jagung dan Kacang Tanah. *J.Indon. trop Anim*. 31(3) : 1-6.
- Lamid, Z., G. Adlis., & W. Hermawan. 1996. *Efikasi Herbisida Glyfosat untuk Mengendalikan Gulma Padi Sawah Pasang Surut Tanpa Olah Tanah*. Pros. Konf 13. HIGI: 657-666
- Lawal OA, Oyedeji AO. 2009. *Chemical composition of the Essensial Oils of Cyperus rotundus L. from South Africa*. *Molecules*. 14:1909-2917.
- Machado S. 2007. Allelopathic Potential of Various Plant Species Downy Brome: Implication for Wedd Control in Wheat Production. *Agronomy Journal* 99:127-132.
- Maharjan S, Shrestha BB, an Jha PK. 2007. Allelopathic Effects of Aqueus Extract of Leaves of *Parthenium hysterophorus* L. on Seed Germination And Seedling Growth of Some Cultivated and Wild Herbaceous Species. *Scientific World* Vol.5 No. 5
- Matsunaka. 1988. *Penanggulangan Gulma Secara Terpadu*. Jakarta : Bina Aksara.
- Moenandir, J. 1990. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Penerbit CV. Rajawali.Jakarta.
- Moenandir, J. 1993. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Jilid 10. Jakarta: Rajawali Press.
- Moenandir, J. 1998. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma*. Jakarta: Rajawali Press.
- Molisch H. 1937. *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie*. Jena : Fischer.
- Pane H, Jatmiko SY. 2009. Pengendalian Gulma Pada Tanaman Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Hlm 267-293.
- Pitojo, Setijo. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius : Yogyakarta.

- Puslitloka (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia). 2010. *Buku pintar budi Daya Kakao*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Qasem JR., and Foy CL. 2001. Weed Allelopathy, its Ecological Impacts and Future Prospects : a Review. *J. Crop Production*.4(2):43-199.
- Rahayu, W.P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Fakultas teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Rao, V.S. 2000. *Principles of weed science*. 2nd ed. Science Publisher, Inc., Enfield, NH.
- Rice EL. 1995. *Biological Control Weeds and Plant Diseases: Advances in Applied Allelopathy*. Norman: Univ of Oklahoma Pr.
- Rijal, N. 2009. Mekanisme dan Penerapan Serta Peranan Alelopati dalam Bidang Pertanian. *Jurnal Penelitian*. 40(1).80 p.
- Riskitavani, D.V. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catapa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2(2).
- Rukmana, R., dan Saputra, S. 1999. *Gulma dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastroutomo. 1990. *Ekologi Gulma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sesilia EP, Fidrianny I, Nawawi A. 2006. *Telaah Kandungan Kimia daun Suren (Toona sinensis)*. Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Setyowati, N dan Suprijono, E. 2001. Efficacy of Nutsedge Allelopathy in Liquid Formulation on *Mimosa invisa* and *Melochia corchorifolia*. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Bengkulu: Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. 3(1): 16-24.
- Singh HP, Batish DR, Kohli RK. 2003. *Allelopathy interaction and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management*. *Crit Rev Plant Sci* 22:239-311.
- Suhaendah, E., A. Hani, dan B. Dendang. 2006. *Uji ekstrak daun suren dan Beauveria bassiana terhadap mortalitas ulat kantong pada tanaman sengon*. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis.

- Sukma, Y dan Yakup. 1999. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sukma, Y dan Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp21-27.
- Tafajani, H. 2011. *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*. Yogyakarta : Cahaya Atma.
- Talahatui, Diana R., dan Papilaya, Pamela Mercy. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bipendix*, vol. 1 no.2, hlm. 149-159.
- Tjitrosoedirdjo, S., I.H. Utomo, dan J. Wiroatmodjo. 1984. *Pengelolaan gulma di Perkebunan*. Jakarta: BIOTROP-Gramedia
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1996. *Taksonomi Tumbuhan Schyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: UGM Press.
- Vencill, W.K., K.Ambrust, H.G. Hancock, D.Jhonson, G. McDonald, D. Kinter. F.Lichtner, H.McLean, J.Reynolds, D.Rushing, S. Senseman, & D. Wauchpe. 2002. *Herbicide handbook*. 8th ed.
- Widaryanto, e. 2010. Diktat Kuliah : Teknik Pengendalian Gulma. Jurusan Bididaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hal. 17-29.
- Wijayakusuma, H. 1994. *Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia*. 93-97. Jakarta: Prestasi Intan Indonesia.
- Yulifrianti, elvrina. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Serasah Daun Mangga (*Mangifera indica* (L.)) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) Press. *Probiot* 4 (1): 46-51.
- Thi, H.L., P.T. Phuong Lan., D.V. Chin dan H.K. Noguchi. 2008. Allelopathic potential of cucumber (*Cucumis sativus*) on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). *Weed Biology and Management* 8 (2) : 129-132.



LAMPIRAN

LAMPIRAN I

1. Tinggi Tanaman

Konsentrasi	Rumput Teki			Bayam Duri		
	1	2	3	1	2	3
0%	45,2	39	35	20,2	17	18,7
10%	37,7	34,7	30,7	20	16,2	18,6
20%	31,4	26,4	27,7	15,2	13,7	16,4
30%	30,7	39,4	22	11,4	10,7	17,7
40%	17,4	22,4	29,4	10,9	9	12,4
50%	20	20,7	29,7	14,2	12	12,5
60%	20,7	19,7	15,4	13	11	12,4

2. Jumlah Daun

Konsentrasi	Rumput Teki			Bayam Duri		
	1	2	3	1	2	3
0%	7	6	5	5	5	5
10%	7	6	5	5	5	5
20%	6	7	6	5	5	4
30%	6	4	5	5	4	5
40%	5	5	4	4	3	4
50%	6	7	7	4	3	4
60%	4	6	6	4	3	3

3. Berat Basah

Konsentrasi	Rumput Teki			Bayam Duri		
	1	2	3	1	2	3
0%	1,8	1,2	1,8	1,4	1,2	1,2
10%	1,9	1,3	1,7	1	0,7	1,7
20%	1,6	1,4	1,1	0,7	0,7	0,6
30%	1,8	1	1,5	0,4	0,3	0,9
40%	1,2	1,5	1,7	0,6	0,3	0,4
50%	1,6	1,2	1,4	0,7	0,3	0,9
60%	0,9	1,5	0,9	0,5	0,4	0,3

4. Berat Kering

Konsentrasi	Rumput Teki			Bayam Duri		
	1	2	3	1	2	3
0%	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
10%	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2
20%	0,1	0,4	0,2	0,1	0,04	0,1
30%	0,3	0,4	0,2	0,1	0,04	0,1
40%	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,01
50%	0,07	0,01	0,1	0,04	0,01	0,1
60%	0,4	0,2	0,2	0,01	0,01	0,01

LAMPIRAN 2

GAMBAR PENGAMATAN	KETERANGAN
	<p>Proses penimbangan Daun Suren</p>
	<p>Serbuk Daun Suren</p>
	<p>Perendaman serbuk daun suren dengan etanol 96%</p>

	<p>Proses perotavan dengan menggunakan rotary evaporator</p>
	<p>Ekstrak kental daun suren</p>
	<p>Penyiraman salah satu konsentrasi ekstrak daun suren terhadap gulma bayam duri</p>

	<p>Salah satu contoh gulma rumput teki yang terkean sedikit dampak dari ekstrak daun suren</p>
	<p>Tanaman gulma bayam duri hst 30</p>
	<p>Tanaman gulma rumput teki hst 30</p>



KEMENTERIAN
AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
**JURUSAN
BIOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341)
558933

Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Firstya Intan Cahayani
NIM : 12620071
Program Studi : Biologi
Semester : 14 TA: 2018/2019
Pembimbing : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd.
Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Merr.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	20 Maret 2018	Konsultasi Judul dan Topik Penelitian	
2	27 April 2018	Konsultasi Bab I-III	
3	13 September 2018	Revisi Bab I-III	
4	12 Desember 2018	Revisi Bab I-III	
5	15 Januari 2019	Konsultasi Bab IV	
6	25 April 2019	Revisi Bab I-V	
7	13 Mei 2019	Revisi Bab I-V+Abstrak	

Pembimbing Skripsi,

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd.
NIP. 19630114 199903 1 001



Malang, 28 Mei 2019
Ketua Jurusan,

Romaidi, M. Si., D. Sc
NIP 198102012009011 019



KEMENTERIAN
AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
**JURUSAN
BIOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341)
558933

Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI INTEGRASI ISLAM DAN SAINS

Nama : Firstya Intan Cahayani
 NIM : 12620071
 Program Studi : Biologi
 Semester : 14 TA: 2018/2019
 Pembimbing : Ach. Nasichuddin, M.Ag.
 Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Merr.) Sebagai Bioherbisida Terhadap
 Pertumbuhan Gulma Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*L.) dan Bayam Duri
 (*Amaranthus spinosus* L.)

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	29 Maret 2018	Konsultasi BAB I dan BAB II	
2	15 Juni 2018	Revisi BAB I dan BAB II	
3	23 Mei 2019	Konsultasi BAB IV	
4	20 Juni 2019	Revisi BAB IV	

Pembimbing Skripsi,

Ach. Nasichuddin, M.Ag.
 NIP. 19730705 200003 1 002



Malang, 28 Mei 2019
 Ketua Jurusan,

Romaidi, M. Si., D. Sc
 NIP. 198102012009011 019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG