

**POTENSI EKSTRAK DAUN BAMBU APUS (*Gigantochloa apus* Kurz)
SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Cyperus iria* L. DAN *Amaranthus spinosus* L.**

SKRIPSI

Oleh:
NUR INDAH SARASWATI
NIM. 12620015



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016**

**POTENSI EKSTRAK DAUN BAMBU APUS (*Gigantochloa apus* Kurz)
SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Cyperus iria* L. DAN *Amaranthus spinosus* L.**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Biologi**

**Oleh:
NUR INDAH SARASWATI
NIM. 12620015/S-1**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016**

**POTENSI EKSTRAK DAUN BAMBU APUS (*Gigantochloa apus* Kurz)
SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Cyperus iria* L. DAN *Amaranthus spinosus* (L.)**

SKRIPSI

Oleh:
NUR INDAH SARASWATI
NIM. 12620015

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 20 Juni 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002



Ach. Nashichuddin, M.Ag
NIP. 197307052000031002



Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

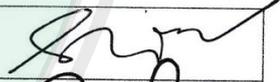
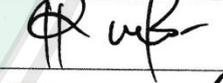
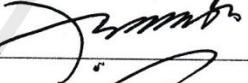
Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

**POTENSI EKSTRAK DAUN BAMBU APUS (*Gigantochloa apus* Kurz)
SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN *Cyperus iria* L. DAN *Amaranthus spinosus* L.**

SKRIPSI

Oleh:
NUR INDAH SARASWATI
NIM. 12620015

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 27 Juni 2016

Penguji Utama:	Suyono, M.P NIP. 197106222003121002	
Ketua Penguji:	Ruri Siti Resmisari, M.Si NIPT. 201402012423	
Sekretaris Penguji:	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 197410182003122002	
Anggota Penguji:	Ach. Nashichuddin, M.Ag NIP. 197307052000031002	

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. EVIKA Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Indah Saraswati
NIM : 12620015
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 20 Juni 2016

Yang membuat pernyataan,



Nur Indah Saraswati
NIM. 12620015



MOTTO

Ketika Anda Menginginkan Sesuatu, Maka Lakukan Sesuatu

هل جزاء الاحسان الا الاحسان

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya dedikasikan karya ini teruntuk:

Allahu Rabbi,

Sebagai wujud pwnghabdian dan kesungguhan saya dalam menuntut ilmu untuk lebih mengenal-Nya.

Malaikat saya, Umi' Nur Cholifah dan Bapak Samsul Hadi,
Yang telah memberikan segala yang mereka miliki bagi saya.
Semoga Allah SWT membalas ketulusannya
dengan kebaikan di dunia dan akhirat.

Kakak dan adik saya, Ukhti Jumrotul Chasanah dan Akhi Muchammad Yusuf,
Terima kasih atas semangat, perlindungan, dan kasih sayang kalian.

Serta seluruh sahabat-sahabat saya,
yang secara langsung maupun tak langsung
telah memberikan pelajaran bagi saya dalam menjalani kehidupan.

Syukron Katsir

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dengan baik. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi petunjuk jalan kebenaran. Selanjutnya penulis haturkan terima kasih atas segala do'a, dukungan, serta bimbingan yang begitu besar kepada semua pihak yang telah mendampingi penulis selama belajar hingga terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sekaligus selaku dosen pembimbing skripsi yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan tekun dan sabar. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya kepada beliau dan keluarganya. Amiin.

4. Ach. Nasichuddin, M.Ag selaku dosen pembimbing agama yang telah memberi banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya kepada beliau dan keluarganya. Amiin.
5. Segenap Bapak/Ibu Dosen Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi.
6. Orang tua tercinta, Umi' Nur Cholifah dan Bapak Samsul Hadi, yang telah memberikan segala yang dimiliki kepada penulis. Semoga Allah SWT selalu mengasihi kita semua. Amiin
7. Ukhti Jumrotul Chasanah dan Akhi Muchammad Yusuf yang selalu memberikan semangat dan menjadi tameng bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan jalan hidup kita. Amiin.
8. Sahabati Biologi A, yang telah menjadi saudara seperjuangan dalam menuntut ilmu dan berbagi segala sesuatunya.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya serta bagi penulis secara pribadi. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, 20 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	ivx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Manfaat.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Manusia dan Lingkungan Hidup.....	10
2.2 Tinjauan Umum Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz.).....	13
2.3 Aplikasi Bioherbisida.....	16
2.4 Pengaruh Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma.....	18
2.5 Gulma.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Waktu dan Tempat.....	31
3.2 Alat dan Bahan.....	31
3.3 Langkah Kerja.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) terhadap Perkecambahan <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L....	37
4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) terhadap Pertumbuhan <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L.....	46
4.3 Pemanfaatan Daun Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) sebagai Bioherbisida dalam Perspektif Islam.....	66

BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rumpun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) dengan batang berwarna hijau tertutupi seludang.....	15
Gambar 2.2	Tunas dan batang bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) yang ditutupi seludang berambut	16
Gambar 2.3	Helaian daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz).....	16
Gambar 2.4	Hambatan perkecambahan biji <i>Impatiens platypetala</i> akibat pengaruh senyawa aleopat.....	19
Gambar 2.5	Hambatan pertumbuhan <i>Asystasia gangetica</i> dan <i>Borreria alata</i> akibat pengaruh senyawa aleopat.....	21
Gambar 2.6	Gulma <i>Cyperus iria</i> L.....	28
Gambar 2.7	Gulma <i>Amaranthus spinosus</i> L.....	30
Gambar 3.1	Denah Rancangan Penelitian.....	32
Gambar 4.1	Grafik rerata waktu perkecambahan <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	39
Gambar 4.2	Grafik rerata persentase perkecambahan <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	43
Gambar 4.3	Kecambah <i>Cyperus iria</i> umur 20 hss setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	45
Gambar 4.4	Kecambah <i>Amaranthus spinosus</i> umur 14 hss setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	45
Gambar 4.5	Grafik rerata tinggi <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	48
Gambar 4.6	Morfologi gulma <i>C. iria</i> umur 30 hst setelah diberi perlakuan ekstrak daun <i>G. apus</i> berbagai konsentrasi.....	49
Gambar 4.7	Morfologi gulma <i>A. spinosus</i> umur 30 hst setelah diberi perlakuan ekstrak daun <i>G. apus</i> berbagai konsentrasi.....	49
Gambar 4.8	Grafik rerata jumlah daun <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	52

Gambar 4.9	Grafik rerata berat basah <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	55
Gambar 4.10	Grafik rerata berat kering <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	60
Gambar 4.11	Tingkat fitotoksisitas gulma <i>Cyperus iria</i> setelah diberi ekstrak daun <i>Gigantochloa apus</i> Kurz berbagai konsentrasi....	64
Gambar 4.12	Tingkat fitotoksisitas gulma <i>Amaranthus spinosus</i> setelah diberi ekstrak daun <i>Gigantochloa apus</i> Kurz berbagai konsentrasi.....	64
Gambar 4.13	Daun <i>Amaranthus spinosus</i> normal dan mengalami nekrosis akibat keracunan ekstrak daun <i>Gigantochloa apus</i> Kurz.....	65
Gambar 4.14	Grafik rerata fitotoksisitas <i>Cyperus iria</i> L. dan <i>Amaranthus spinosus</i> L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (<i>Gigantochloa apus</i> Kurz) berbagai konsentrasi.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Rerata waktu perkecambahan <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	38
Tabel 2	Rerata persentase perkecambahan <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	42
Tabel 3	Rerata tinggi <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	47
Tabel 4	Rerata jumlah daun <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> umur 28 hst pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	52
Tabel 5	Rerata berat basah <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	54
Tabel 6	Rerata berat kering <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	59
Tabel 7	Tingkat fitotoksisitas <i>C. iria</i> dan <i>A. spinosus</i> pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun <i>G. apus</i>	62

ABSTRAK

Saraswati, Nur Indah. 2016. **Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Sebagai Bioherbisida Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.** Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) Ach. Nashichuddin, M.Ag.

Kata kunci: ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz), bioherbisida, *Cyperus iria* L., *Amaranthus spinosus* L.

Upaya pengendalian gulma yang ramah lingkungan banyak dikembangkan hingga saat ini. Upaya tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan memanfaatkan senyawa aleopat khususnya golongan fenolik seperti flavonoid dan tanin yang berasal dari daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz). Senyawa tersebut pada konsentrasi tertentu diketahui dapat mempengaruhi proses perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2016 hingga Juni 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Green House, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Gulma yang diuji adalah *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. Konsentrasi ekstrak *Gigantochloa apus* Kurz yang digunakan terdiri atas 6 taraf, yaitu 0 g/ml (kontrol), 0.2 g/ml, 0.4 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml. Parameter yang diamati meliputi waktu berkecambah, persentase perkecambahan, tinggi gulma, jumlah daun, berat basah, berat kering, dan fitotoksisitas. Analisis data menggunakan uji Anava dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dapat memperlambat waktu perkecambahan, menurunkan persentase perkecambahan, jumlah daun, berat basah, berat kering, dan meningkatkan fitotoksisitas *Cyperus iria* L. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dapat memperlambat waktu perkecambahan *Amaranthus spinosus* L. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dengan konsentrasi sebesar 0.2 g/ml dapat menekan perkecambahan *Cyperus iria* L., konsentrasi ekstrak sebesar 0.4 g/ml dapat menurunkan berat kering *Cyperus iria* L., sedangkan pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering *Amaranthus spinosus* L. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz sebesar 0.6 g/ml menyebabkan terjadinya fitotoksisitas *Cyperus iria* L. yang berbeda nyata dibanding kontrol, namun pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi tidak mempengaruhi fitotoksisitas *Amaranthus spinosus* L.

ABSTRACT

Saraswati, Nur Indah. 2016. **Potency of Apus Bamboo Leaf Extract (*Gigantochloa apus* Kurz) as Bioherbicide Against Germination and Growth of *Cyperus iria* L. and *Amaranthus spinosus* L.** Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Adviser: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) Ach. Nashichuddin, M.Ag.

Keywords: apus bamboo leaf extract (*Gigantochloa apus* Kurz), bioherbicide, *Cyperus iria* L., *Amaranthus spinosus* L.

The efforts for controlling weeds that safe for environment has been developed until this moment. The efforts can be realized by using allelopathic compounds like phenolic group such as flavonoids and tannins from apus bamboo leaves (*Gigantochloa apus* Kurz). Those compounds at certain concentrations are known influence the process of germination and growth of plants. The aims of this study is to determine the potency of *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract as bioherbicide against germination and growth of *Cyperus iria* L. and *Amaranthus spinosus* L.

This study was conducted from March 2016 to June 2016 in the Laboratory of Plant Physiology and Green House, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Research methode using a completely randomized design (CRD) with three replications. Weeds that observed were *Cyperus iria* L. and *Amaranthus spinosus* L. Concentration of *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract that used consisted of six levels: 0 g/ml (control), 0.2 g/ml, 0.4 g/ml, 0.8 g/ml, and 1.0 g/ml. The parameters observed include germination time, germination percentage, plant height, number of leaves, wet weight, dry weight, and phytotoxicity. Analysis of data using Anova test followed by a further test DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

The results shows that *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract can effect germination time of *Cyperus iria* L. slower, decrease germination percentage, number of leaves, wet weight, dry weight, and increase phytotoxicity of *Cyperus iria* L. *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract effected germination time of *Amaranthus spinosus* L. slower too. Application *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract with concentration as much as 0.2 g/ml suppressed germination of *Cyperus iria* L., extract concentration as much as 0.4 g/ml reduced dry weight *Cyperus iria* L., whereas *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract in various concentrations increased plant height, number of leaves, wet weight and dry weight of *Amaranthus spinosus* L. *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract as much as 0.6 g/ml caused phytotoxicity *Cyperus iria* L. significantly different than the control, but application *Gigantochloa apus* Kurz leaf extract at various concentrations did not effect the phytotoxicity of *Amaranthus spinosus* L.

مستخلص البحث

ساراسواتي، نور انداه. 2016 . المقتطف تصفح كتابا المحتملة بامبو بوحدات تزويد الطاقة (*Gigantochloa apus* Kurz) و الحياة مبيدات الأعشاب ضد الإنبات والنمو . *Cyperus iria* L. و *Amaranthus spinosus* L. الرسالة. قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، وجامعة ولاية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (I) د. ايفيكا ساندي سافيتري، (II) احمد نصيخالدين الماجستير

كلمات البحث : تصفح كتابا الخيزران (*Gigantochloa apus* Kurz)، الحياة مبيدات الأعشاب، *Cyperus iria* L.، *Amaranthus spinosus* L.،

للبيئة وقد تم تطوير جهود مكافحة الحشائش ودية حتى الآن. ويمكن القيام بهذه الجهود سواء من خلال الاستفادة من بقايا مركب الفينول في مجموعات معينة مثل الفلافونويد والعفص المستمدة من الخيزران يترك لير (*Gigantochloa apus* Kurz). من المعروف أن المركب بتركيزات معينة للتأثير على عملية إنبات ونمو النباتات. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد إمكانات مسحة *Gigantochloa apus* Kurz المقتطفأوراق كمبيد للأعشاب البيولوجي للإنبات ونمو *Cyperus iria* L. و *Amaranthus spinosus* L.

وقد أجريت الدراسة من مارس 2016 إلى يونيو 2016 في مختبر فسيولوجيا النبات والبيت الأخضر، قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، وجامعة ولاية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. البحث باستخدام تصميم كامل العشوائية بثلاثة مكررات. كانت الحشائش اختبار *Cyperus iria* L. و *Amaranthus spinosus* L. المقتطفتركيز *Gigantochloa apus* Kurz. استخدمت يتألف من ستة مستويات: 0 غرام / مل (السيطرة)، 0.2 غرام / مل، 0.4 غرام / مل، 0.6 غرام / مل، 0.8 غرام / مل، و 1.0 جم / مل. المعلمات لاحظ وقت الإنبات، ونسبة الإنبات والحشائش طويل القامة، وعدد الأوراق، الوزن الرطب، الوزن الجاف، والسمية النباتية. تحليل البيانات باستخدام اختبار تحليل التباين الأحادي يليه اختبار اختبار DMRT المزيد من (دنكان المدى متعددة اختبار).

وأظهرت النتائج أن نبات المقتطف *Gigantochloa apus* Kurz يمكن أن يبطئ الوقت إنبات، وانخفاض نسبة الإنبات، عدد الأوراق، الوزن الرطب، الوزن الجاف، وزيادة السمية النباتية *Cyperus iria* L. نبات المقتطف *Gigantochloa apus* Kurz يمكن أن يبطئ الوقت إنبات *Amaranthus spinosus* L. إعطاء المقتطفأوراق *Gigantochloa apus* Kurz مع تركيز 0.2 جرام / مل يمكن قمع إنبات *Cyperus iria* L.، المقتطفتركيز 0.4 جرام / مل يمكن أن تقلل من الوزن الجاف *Cyperus iria* L.، في حين أن أوراق المقتطفيمكن *Gigantochloa apus* Kurz تركيزات مختلفة زيادة ارتفاع النبات، عدد الأوراق، الوزن الطازج والوزن الجاف تصفح كتابا *Amaranthus spinosus* L. المقتطف *Gigantochloa apus* Kurz من 0.6 غرام / مل تسبب السمية النباتية *Cyperus iria* L. تختلف اختلافا كبيرا من السيطرة، ولكن لم توفير *Gigantochloa apus* Kurz المقتطفأوراق لن يؤثر على نطاق تركيز السمية النباتية *Amaranthus spinosus* L.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT. telah menjelaskan kuasa-Nya atas penciptaan segala sesuatu. Salah satunya adalah dalam penciptaan tumbuh-tumbuhan seperti yang dijelaskan dalam ayat berikut:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا

Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau (Al An'am: 99).

Indonesia berada pada wilayah strategis di garis katulistiwa, diantara dua benua dan dua samudra, yang memiliki iklim tropis sepanjang tahun. Keberuntungan eko-geografis tersebut memberikan peluang Indonesia menjadi sentra bagi keanekaragaman biologi mencakup berbagai jenis hewan dan tumbuhan (Balitbang, 2011). Selain itu, Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati dan sumber plasma nutfah yang tinggi. Keanekaragaman hayati tersebut ditunjang oleh tanah yang subur dan sumber daya alam yang melimpah (Ismaini, 2015).

Mengingat bahwa Indonesia memiliki tanah yang subur, berbagai masalah di bidang pertanian semakin beragam. Salah satunya adalah penurunan hasil pertanian yang disebabkan adanya kompetisi antara tanaman budidaya dengan gulma. Riskitavani (2013), menjelaskan yang dimaksud gulma adalah tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak dikehendaki terutama di tempat manusia bermaksud mengusahakan tanaman budidaya. Keberadaan gulma pada areal

tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi.

Berdasarkan morfologinya, Barus (2003) membedakan gulma menjadi gulma berdaun sempit (*grasses*), gulma teki-tekian (*sedges*), gulma berdaun lebar (*broad leaves*), dan gulma pakis-pakistan (*ferms*). Gulma berdaun sempit memiliki ciri khas seperti bentuk daun menyerupai pita, batang tanaman beruas-ruas, tanaman tumbuh tegak atau menjalar, dan memiliki pelepah serta helaian daun. Gulma jenis teki-tekian mirip dengan gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segitiga. Gulma berdaun lebar memiliki ciri-ciri bentuk daun melebar dan tanaman tumbuh tegak atau menjalar.

Penurunan hasil pertanian maupun perkebunan seringkali disebabkan oleh pengaruh dari berbagai jenis gulma secara bersamaan, baik itu gulma berdaun sempit, gulma teki-tekian, maupun gulma berdaun lebar. Berdasarkan penelitian Frihantini (2015), disebutkan bahwa rumput grinting (*C. dactylon*) merupakan salah satu gulma berdaun sempit yang mampu bertahan dalam kondisi lingkungan ekstrim, memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan responsif terhadap pemupukan dan pengairan, sehingga *C. dactylon* menjadi gulma yang sangat merugikan pada lahan pertanian maupun perkebunan.

Selain dikarenakan adanya persaingan dengan gulma berdaun sempit, penurunan hasil pertanian maupun perkebunan disebabkan pula oleh gulma teki-tekian dan gulma berdaun lebar. Fitri (2014), menyebutkan bahwa teki jekeng (*Cyperus iria* L.) adalah salah satu gulma utama pada persawahan di Indonesia. Dalam sistem produksi padi, gulma dapat merugikan petani salah satunya melalui

perannya sebagai tumbuhan inang hama dan penyakit tanaman. *Cyperus iria* merupakan tumbuhan inang bagi hama wereng coklat dan penyakit kerdil rumput (Ladja, 2013). *Cyperus iria* termasuk ke dalam Famili Cyperaceae yang mempunyai kemampuan adaptasi tinggi dan memiliki akar rimpang yang kuat, serta dapat berkembangbiak dengan biji dan umbi sehingga dapat tumbuh dalam kondisi yang ekstrim karena termasuk gulma ganas. Akibatnya gulma tersebut dapat menguasai ruang tempat tumbuh dan unggul dalam bersaing dengan tanaman pokok (Suryaningsih, 2011).

Sementara itu, gulma berdaun lebar yang cukup merugikan petani salah satunya adalah bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) yang memiliki kemampuan dalam menguasai lahan tempat budidaya dengan cepat. Bayam duri merupakan tumbuhan bergolongan C4 dan tumbuhan golongan C4 umumnya mempunyai sifat kompetitif kuat karena dapat memproduksi senyawa kimia yang bersifat alelopati (Triyono, 2009). Bayam duri termasuk kedalam Famili Amaranthaceae dimana mempunyai karakter biji yang banyak, mudah menyebar, serta dapat tumbuh pada tanah yang basah dan dapat menyebar keseluruhan areal penanaman (Suryaningsih, 2011).

Pengendalian pertumbuhan gulma sangat penting untuk dilakukan agar hasil panen tidak mengalami penurunan sehingga petani terhindar dari kerugian. Salah satu cara pengendalian gulma yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan herbisida. Frihantini (2015) menyebutkan bahwa aplikasi herbisida merupakan salah satu alternatif dalam keberhasilan pertanian, tetapi aplikasi herbisida sintetik mempunyai dampak negatif seperti pencemaran lingkungan,

meninggalkan residu pada produk pertanian, matinya beberapa musuh alami dan sebagainya. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan, sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan.

Upaya pengendalian gulma yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) untuk dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai bioherbisida adalah bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) karena diketahui memiliki berbagai senyawa kimia yang bersifat alelopat. Frihantini (2015), telah membuktikan bahwa pada konsentrasi tertentu ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) mampu menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon*).

Selama ini tujuan utama penanaman bambu apus adalah pengambilan batangnya yang digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya sebagai bahan konstruksi bangunan (rumah dan jembatan), peralatan rumah tangga, kerajinan mebel, atap rumah, dan alat musik tradisional (angklung) (Sujarwo, 2010). Namun pemanfaatan bagian daun bambu apus masih sangat jarang dilakukan. Padahal telah dijelaskan dalam Al-Qur'an bahwa Allah SWT. tidak menciptakan sesuatu dengan sia-sia, sebagaimana diterangkan dalam surat Ali Imran ayat 191.

اَلَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّفُجُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَاَلْاَرْضِ رَبَّنَا
مَا خَلَقْتْ هٰذَا بٰطِلًا سُبْحٰنَكَ فَعِنَّا عَذَابِ النَّارِ (١٩١)

(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 (Q.S Ali Imran: 191).

Menurut Rahayu (2011), daun bambu memiliki aktivitas farmakologis yaitu motorik spontan, antibakteri dan antioksidan, serta antitumor. Daun bambu apus atau bambu tali diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder antara lain senyawa tannin sebesar 72.09 mg/100g, lebih banyak dibanding daun bambu ampel kuning yang hanya sebesar 71.15 mg/100g. Ekstrak metanol bambu apus mengandung total senyawa fenol sebesar 1.56%, asam lemak oleat sebesar 29% dan metil ester dari palmitat, stearat sebesar 27.03% dan linolenat sebesar 12.13% serta *phytol* sebesar 3.62%. Pada konsentrasi tertentu senyawa-senyawa tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bioherbisida karena bersifat aleopat. Beberapa senyawa yang diidentifikasi sebagai aleopati adalah flavonoid, tanin, asam fenolat, asam ferulat, kumarin, terpenoid, steroid, sianohidrin, quinon, asam sinamik dan derivatnya (Kristanto, 2006).

Keberhasilan pengendalian gulma dengan bioherbisida sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Ismail (2015) menyebutkan bahwa variasi penghambatan atau pemacuan dari perkecambahan tergantung pada konsentrasi senyawa alelokimia yang diberikan. Terlalu banyak atau terlalu sedikit konsentrasi ekstrak yang diberikan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada konsentrasi tertentu senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai bioherbisida dapat menghambat dan mengurangi hasil pada proses-proses utama tumbuhan (Riskitavani, 2013).

Pemberian herbisida dalam konsentrasi rendah akan berfungsi sebagai hormon tumbuh tanaman dan pada konsentrasi tinggi akan berpengaruh negatif (Wijaya, 2011). Konsentrasi ekstrak yang rendah menyebabkan kandungan alelokimia yang rendah dan mengindikasikan bahwa senyawa alelokimia masih sedikit sehingga belum dapat menghambat perkecambahan biji-bijian (Hamidah, 2015). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula pengaruh penghambatannya terhadap aktivitas fisiologis tanaman (Yulifrianti, 2015). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Frihantini (2015), ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus*) mampu menekan perkecambahan gulma *Cynodon dactylon* pada konsentrasi 0,81 g/ml dan menekan pertumbuhan gulma *Cynodon dactylon* pada konsentrasi 0,42 g/ml.

Menurut Sumardjo (2006), herbisida dapat dibedakan atas herbisida selektif dan herbisida non-selektif. Herbisida selektif dapat membunuh beberapa jenis rumput pengganggu tanpa membahayakan tanaman baru atau yang sudah tumbuh, sedangkan herbisida non-selektif, selain dapat mengganggu rumput pengganggu, juga dapat membasmi beberapa tanaman yang lain. Belum dijelaskan oleh peneliti terdahulu mengenai keselektifan ekstrak daun bambu apus sebagai bioherbisida. Keselektifitasan ekstrak daun bambu apus sebagai bioherbisida dapat diuji salah satunya dengan pengaplikasiannya terhadap gulma dari jenis rerumputan, teki-teki, dan berdaun lebar pada fase perkecambahan dan pertumbuhan.

Pengetahuan mengenai potensi daun bambu apus sebagai bahan bioherbisida penekan gulma teki-teki dan gulma berdaun lebar belum diteliti. Disisi lain, pengendalian gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus* perlu untuk dilakukan. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka peneliti merasa perlu mengadakan penelitian dengan judul **“Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.?
2. Berapa konsentrasi optimal ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dalam menekan perkecambahan dan pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.?
3. Bagaimana tingkat fitotoksitas gulma *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi?

1.3 Tujuan

Tujuan perlunya dilakukan penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

2. Untuk menentukan konsentrasi optimal ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dalam menekan perkecambahan dan pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.
3. Untuk mengetahui tingkat fitotoksisitas gulma *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi?

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masyarakat dapat memanfaatkan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai bioherbisida yang ramah lingkungan.
2. Menekan laju kerusakan alam karena ulah tangan manusia yang masih menggunakan herbisida sintesis dalam usaha pertanian maupun perkebunan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Alelopati didefinisikan sebagai pengaruh langsung ataupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap yang lainnya, termasuk mikroorganisme, baik yang bersifat positif/perangsangan, maupun negatif/penghambatan terhadap pertumbuhan, melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya (Rice dalam Junaedi, 2006).
2. Daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bambu apus yang diperoleh dari Dusun Pasrepan Kabupaten Malang.

3. Kriteria daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) yang digunakan adalah daun yang memiliki bentuk normal (tidak kerdil atau berlubang), berwarna hijau segar, dan merupakan helaian daun ke dua hingga terakhir setiap tangkainya.
4. Metode ekstraksi yang digunakan adalah dengan maserasi menggunakan pelarut methanol 80%.
5. Konsentrasi ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) yang digunakan meliputi konsentrasi 0 g/ml, 0.2 g/ml, 0.4 g/ml, 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml.
6. Gulma yang diteliti adalah gulma teki-teki *Cyperus iria* L. dan gulma berdaun lebar *Amaranthus spinosus* L. yang diperoleh secara liar dari alam.
7. Uji perkecambahan *Cyperus iria* L. diakhiri pada hari ke-20 setelah semai sedangkan *Amaranthus spinosus* L. diakhiri pada hari ke-14 setelah semai.
8. Uji pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. diakhiri pada hari ke-30 setelah tanam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manusia dan Lingkungan Hidup

Allah SWT. telah menjelaskan kodrat penciptaan manusia dan tujuannya sebagaimana disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 30 berikut:

وَ إِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِیْفَةً قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِیْهَا مَنْ یُّفْسِدُ فِیْهَا وَّ یَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَ نَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَ نُقَدِّسُ لَكَ قَالَ اِنِّىْ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ (۳۰)

Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada Para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi." mereka (malaikat) berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal Kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui." (Al Baqarah: 30).

Mengenai tafsir dari ayat di atas, yang dimaksud dengan khalifah ialah orang yang melerai persengketaan di antara manusia, yaitu memutuskan hukum terhadap apa yang terjadi dikalangan mereka menyangkut perkara-perkara penganiayaan, dan melarang mereka melakukan perbuatan-perbuatan yang diharamkan serta dosa-dosa (Ad- Dimasyqi, 2000).

Menurut Al-Qurthubi (2007), *خليفة* maknanya *faa'il*, yakni orang yang mengganti orang sebelumnya di bumi daripada malaikat, atau orang sebelumnya daripada selain malaikat, seperti yang diriwayatkan. Namun bisa juga *خليفة* bermakna *maf'uul*, yakni digantikan. Makna *خليفة* -menurut pendapat Ibnu Mas'ud, Ibnu Abbas dan para ulama ahli takwil- adalah Adam AS. Dia adalah khalifah Allah dalam menjalankan semua hukum dan perintah-Nya, sebab dialah utusan Allah pertama ke bumi.

Ath-Thabari (2007), menerangkan bahwa kata **خليفة** mengikuti bentuk kata **فعيلة**, yang artinya ia menggantikan posisi sesudahnya. Penakwilan ayat ini menurut riwayat Ibnu Abbas dan Ibnu Mas'ud, yang dimaksud khalifah adalah Adam dan orang-orang yang menggantikan kedudukannya dalam ketaatan kepada Allah dan menegakkan keadilan diantara para makhluk-Nya. Disisi lain menurut Ibnu Abbas dan Ibnu Mas'ud, Allah menisbatkan kerusakan dan pertumpahan darah kepada keturunan khalifah-Nya dan bukan kepada khalifah-Nya. Sedang Hasan Bashri menisbatkan khalifah kepada anak cucunya dalam arti saling menggantikan di antara mereka, dimana setiap masa yang baru adalah menggantikan masa yang lalu, dan menisbatkan kerusakan serta pertumpahan darah di muka bumi kepada khalifah.

Asy-Syaukani (2008), menafsirkan bahwa maksud dari **خليفة** di sini adalah yang menggantikan makhluk yang sebelumnya, yaitu malaikat (yakni yang menggantikan malaikat di bumi). Bisa juga bermakna *al makhluuf*, yakni yang digantikan oleh yang lain. Ada juga yang mengatakan bahwa makna **خليفة** adalah Adam. Ada juga yang mengatakan bahwa maknanya adalah setiap yang menjabat khalifah di muka bumi. Pendapat pertama dikuatkan oleh firman-Nya **خليفة**, bukan **خلائف** (jamak dari **خليفة**) dan itu cukup dengan Adam tanpa perlu menyebutkan yang setelahnya.

Allah SWT. telah memuliakan manusia baik dari segi penciptaannya maupun kedudukannya karena dibekali dengan akal dan nafsu. Namun sebagian manusia seringkali lalai dan tidak bijak dalam mengolah nafsunya yang akhirnya menimbulkan banyak kerusakan baik bagi diri mereka sendiri maupun alam. Kerusakan yang terjadi di alam atau lingkungan sekarang ini telah dijelaskan Allah sejak dahulu dalam Al-Qur'an surat ar-Rum ayat 41 berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ

Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (QS al-Rum: 41).

Makna ayat tersebut menurut Shihab *dalam* Alaydrus (2009) adalah bahwa telah tampak kerusakan di darat seperti kekeringan, paceklik, hilangnya rasa aman, dan di laut seperti ketertenggelaman, kekurangan hasil laut, dan sungai disebabkan perbuatan tangan manusia yang durhaka. Akibatnya, Allah mencicipkan yakni merasakan sedikit kepada mereka sebagian dari akibat perbuatan dosa dan pelanggaran mereka, agar mereka kembali ke jalan yang benar. Kata *zhahara* menurut Al-Ashfahani ialah banyak dan tersebar. *Al-fasâd* artinya keluar dari keseimbangan, baik sedikit maupun banyak. Kata ini digunakan untuk menunjuk apa saja baik jasmani, jiwa, maupun hal lain. Beberapa ulama kontemporer memahaminya dalam arti kerusakan lingkungan, karena ayat tadi mengaitkan kata darat dan laut. Ini bisa berarti bahwa darat dan laut telah mengalami kerusakan, ketidakseimbangan, serta kekurangan manfaat.

2.2 Tinjauan Umum Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz.)

2.2.1 Klasifikasi Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz.)

Klasifikasi ilmiah dari bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Sub Kelas: Comelinidae

Ordo: Poales

Famili: Poaceae

Genus: *Gigantochloa*

Spesies: *Gigantochloa apus* Kurz (Plantamor, 2012).

2.2.2 Deskripsi Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz.)

Bambu termasuk jenis tanaman rumput-rumputan, bambu tumbuh menyerupai pohon berkayu dan berongga. Bambu merupakan tanaman yang mudah berkembangbiak. Bambu banyak manfaatnya bagi masyarakat khususnya pedesaan, karena bambu merupakan bahan yang lebih mudah didapat. Bambu lazim digunakan untuk bahan anyaman, mebel bambu, bahan bangunan rumah, dan kandang ternak. Selain itu, rebung (bambu muda) dapat dimanfaatkan untuk bahan sayuran (Adnan, 2008).

Bambu merupakan tanaman sebangsa rumput yang banyak tumbuh di negara kita serta di daerah-daerah beriklim panas maupun dingin. Kebanyakan di daerah pedesaan tanaman bambu dibiarkan tumbuh liar. Meskipun tanaman ini tidak mendapatkan perawatan, tetapi dapat tumbuh dengan baik. Bambu tumbuh secara menggerombol membentuk rumpun. Tunas-tunas mudanya keluar dari rimpang dan tumbuh bersama dengan tanaman pendahulunya membentuk tanaman baru. Akhirnya akan membentuk suatu rumpun dengan banyak buluh bambu. Tanaman bambu jarang berbunga, tetapi ada yang menyebutkan bahwa bambu hanya berbunga setiap 35 tahun (Haryoto, 1996).

Bambu apus (*Gigantochloa apus*) termasuk jenis bambu dengan rumpun simpodial, rapat, dan tegak. Masyarakat pedesaan, khususnya di pulau Jawa dan Bali, telah banyak menanam bambu apus. Hal ini terbukti dari banyaknya pemberian nama daerah seperti pring tali, pring apus (Jawa), awi tali (Sunda), tiing tali (Bali), dan pereng tale (Madura). Bambu apus biasanya ditanam di pinggiran sungai, batas desa, dan lereng perbukitan dari dataran rendah hingga dataran tinggi (± 1.300 m dpl) (Sujarwo, 2010).

Bambu apus (*Gigantochloa apus*) merupakan jenis bambu yang memiliki akar serabut berwarna kekuningan. *Gigantochloa apus* memiliki percabangan simpodial dan membentuk rumpun yang rapat dengan arah tumbuh rimpang yang tidak teratur. Batang muda *Gigantochloa apus* terutama dibagian dasarnya ditutupi oleh selubung bertekstur padat, halus, ditutupi oleh bulu berwarna hitam, dan berwarna hijau keabu-abuan. Batang tua *Gigantochloa apus* berwarna hijau terang dan kekuningan, memiliki rongga, di bagian dasar batang memiliki

diameter 9-15 cm dengan ketebalan dinding batang sebesar 6-13 mm, dan tinggi antara 10-15 m. Panjang ruas batang sebesar 30-50 cm. Batang *Gigantochloa apus* ditutupi oleh pelepah berwarna kecoklatan. Pelepah ini tidak mudah jatuh, meskipun batang bambu sudah tua (Novitasari, 2015).

Daun bambu apus (*Gigantochloa apus*) merupakan daun tunggal, berseling, berpelepah. Daun *Gigantochloa apus* berbentuk lanset dengan ujung lancip, tepi rata, dan pangkal membulat. Daun *Gigantochloa apus* memiliki ukuran panjang 20-30 cm dan lebar 4-6 cm (Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 2014). Daun bambu apus diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder antara lain senyawa tannin sebesar 72.09 mg/100g, lebih banyak dibanding daun bambu ampel kuning yang hanya sebesar 71.15 mg/100g. Ekstrak metanol bambu apus mengandung total senyawa fenol sebesar 1.56%, asam lemak oleat sebesar 29% dan metil ester dari palmitat, stearat sebesar 27.03% dan linolenat sebesar 12.13% serta *phytol* sebesar 3.62% (Rahayu, 2011).



Gambar 2.1 Rumpun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dengan batang berwarna hijau tertutupi seludang (sumber: hasil dokumentasi peneliti)



Gambar 2.2 Tunas dan batang bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) yang ditutupi seludang berambut (sumber: hasil dokumentasi peneliti)



Gambar 2.3 Helaian daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) (sumber: hasil dokumentasi peneliti)

2.3 Aplikasi Bioherbisida

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak dikehendaki. Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma disebut herbisida (Djojsumarto, 2008). Berdasarkan cara kerjanya, herbisida dibedakan lagi menjadi herbisida kontak, herbisida sistemik, herbisida selektif dan non-selektif. Herbisida kontak, yaitu herbisida yang dapat mematikan langsung jaringan tumbuhan yang terkena, terutama yang berwarna hijau. Herbisida ini tidak atau jarang sekali tertranslokasikan dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain. Herbisida sistemik, yaitu golongan herbisida yang apabila diaplikasikan pada gulma dapat ditranslokasikan dari bagian satu ke bagian lain sehingga seluruh

bagian gulma mengalami keracunan akut. Herbisida selektif adalah herbisida yang hanya mematikan atau menghambat jenis-jenis gulma tertentu dan tidak berpengaruh terhadap jenis-jenis gulma lainnya. Herbisida non-selektif adalah herbisida yang dapat mematikan hampir semua jenis gulma yang terkena herbisida (Puslitloka, 2010).

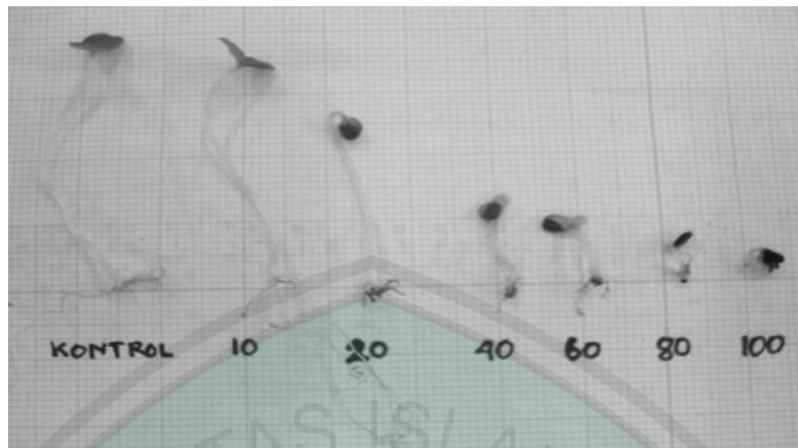
Berdasarkan waktu pemakaiannya, herbisida dikelompokkan menjadi herbisida pra-tumbuh (*pre-emergence*) dan herbisida pasca-tumbuh (*post-emergence*). Herbisida pra-tumbuh adalah herbisida yang diaplikasikan sebelum biji-biji gulma berkecambah atau baru muncul di permukaan tanah. Tujuannya untuk menjaga agar tanah di sekitar tanaman tetap bebas dari gulma untuk periode waktu tertentu. Herbisida pasca-tumbuh adalah herbisida yang diaplikasikan saat gulma muda maupun setelah dewasa (Puslitloka, 2010).

Aplikasi herbisida merupakan salah satu alternatif dalam keberhasilan pertanian, tetapi aplikasi herbisida sintetis memiliki dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, meninggalkan residu pada produk pertanian, matinya beberapa musuh alami dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan, sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan (Frihantini, 2015). Alternatif pengendalian gulma yang berwawasan lingkungan dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan fenol dari tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Selain itu efek dari bioherbisida ini tidak terkena langsung terhadap tanaman budidaya dan mempunyai peluang kecil untuk menyebabkan pencemaran (Riskitavani, 2013).

2.4 Pengaruh Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma

Saat ini kebutuhan dan penggunaan herbisida kimia sintetis untuk tanaman perkebunan sangat tinggi. Dalam rangka mendukung gerakan pertanian organik di Indonesia, diperlukan pestisida organik khususnya herbisida organik yang lebih efektif untuk menekan pertumbuhan gulma terutama pada tanaman perkebunan. Selain pengaruh negatif bagi pertumbuhan tanaman lain dan dirinya sendiri, senyawa alelopati ternyata mempunyai potensi yang sangat baik untuk bahan baku herbisida organik (Djazuli, 2011).

Masuknya senyawa metabolit sekunder atau alelopati yang digunakan sebagai bioherbisida bersama air ke dalam biji akan menghambat induksi hormon pertumbuhan seperti asam giberelin (GA) dan asam indolasetat (IAA). Dengan dihambatnya sintesis giberelin maka tidak akan terjadi pemacuan enzim α -amilase, akibatnya proses hidrolisis pati menjadi glukosa di dalam endosperm atau kotiledon berkurang. Berkurangnya komponen makromolekul dapat mengakibatkan terhambatnya sintesis protein yang juga akan berakibat pada terhambatnya sintesis protoplasma. Oleh karena itu proses pembelahan dan pemanjangan sel menjadi terhambat, yang berakibat pada terhambatnya proses perkecambahan dan pertumbuhan. Bahkan, walaupun terjadi proses pertumbuhan banyak pertumbuhan yang tidak normal atau cacat (Riskitavani, 2013).



Gambar 2.4 Hambatan perkecambahan biji *Impatiens platypetala* akibat pengaruh senyawa alelopat (Sumber: Ismaini, 2015)

Senyawa alelokimia menghambat pertumbuhan kecambah dengan menghambat aktivitas auksin dalam proses pemanjangan dan pembesaran sel. Penghambatan pertumbuhan panjang kecambah juga terjadi melalui aktivitas senyawa fenol dalam menghambat proses mitosis pada embrio, sehingga pembelahan sel terhambat dan berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah. Penghambatan lainnya yaitu terjadi penurunan permeabilitas membran sel akibat adanya senyawa fenol. Terjadinya penurunan permeabilitas sel menyebabkan terhambatnya pengangkutan hasil perombakan cadangan makanan secara difusi dari endosperm melewati membran sel menuju titik-titik tumbuh. Kondisi ini mengakibatkan pertumbuhan sel dan pembesaran sel ikut terhambat sehingga pembentukan plumula (calon pucuk) dan radikula (akar muda) akan terhambat (Hamidah, 2015).

Senyawa alelopati dapat menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel, sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat atau mungkin menjadi tidak berfungsi. Hambatan fungsi enzim A amylase dan B amylase pada degradasi karbohidrat, enzim protease pada degradasi protein, enzim lipase pada degradasi

lipida dalam benih menyebabkan energi tumbuh yang dihasilkan selama proses perkecambahan menjadi sangat sedikit dan lambat, sehingga proses perkecambahan menurun yang dicerminkan pada penurunan persentase perkecambahan dan meningkatnya lama waktu untuk berkecambah (Kristanto, 2006).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan Frihantini (2015), persentase perkecambahan biji gulma rumput grinting setelah diberi perlakuan dengan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebesar 0,81 g/ml mengalami penurunan menjadi 3,33%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, persentase perkecambahan gulma rumput grinting semakin menurun. Hal ini dikarenakan ekstrak daun bambu apus mengandung senyawa alelokimia yang dapat menghambat perkecambahan. Daun bambu apus memiliki kandungan flavonoid cukup tinggi. Flavonoid merupakan senyawa turunan fenolik yang bersifat alelokimia dan dapat menghambat proses perkecambahan. Senyawa fenolik dan flavonoid lebih efektif menghambat aktivitas enzim selama proses perkecambahan.

Salah satu senyawa metabolit sekunder yang diduga sebagai bioherbisida adalah tanin yang termasuk kelompok senyawa fenolik. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa tanin dapat menghambat pertumbuhan, menghilangkan kontrol respirasi pada mitokondria serta mengganggu transport ion Ca^{+2} dan PO_4^{3-} . Senyawa tanin juga dapat menonaktifkan enzim amilase, proteinase, lipase, urease, dan dapat menghambat aktivitas hormon giberelin. Selain tanin, senyawa metabolit sekunder yang diduga sebagai bioherbisida adalah flavonoid.

Flavonoid juga memiliki peranan terhadap proses penghambatan pertumbuhan, yakni berperan sebagai penghambat kuat terhadap IAA-oksidadase (Riskitavani, 2013).

Menurut Kristanto (2006), senyawa alelopati dapat menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel, menghambat pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel, menurunkan kemampuan penyerapan air dan unsur hara terlarut. Penurunan permeabilitas sel akibat senyawa alelopati menjadikan sel tidak elastis sehingga menghambat lalu lintas air dan hara terlarut melewati membran sel. Alelopati menyebabkan hambatan proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel yang berhubungan dengan penambahan jumlah dan ukuran sel dan organ tanaman, sehingga pertumbuhan memanjang ataupun tinggi terhambat yang tercermin pada penurunan tinggi tanaman maupun daun dengan jumlah lebih sedikit dan ukuran yang lebih sempit. Alelopati menghambat pembelahan sel yang selanjutnya menghambat pertumbuhan, baik memanjang ataupun kesamping sehingga tanaman lebih pendek dan kerdil. Harizon (2009) menyebutkan pula bahwa fitotoksisitas pada tumbuhan yang diberi senyawa alelopati ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman.



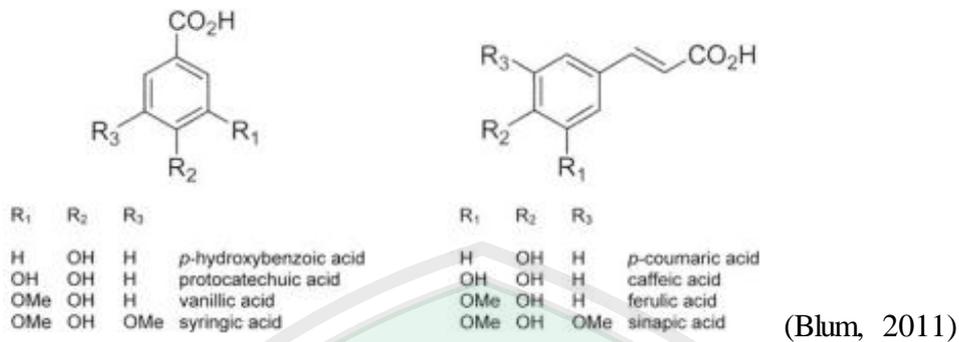
Gambar 2.5 Hambatan pertumbuhan (a) *Asystasia gangetica* dan (b) *Borreria alata* akibat pengaruh senyawa alelopat (Sihombing, 2012 dan Murtini, 2013)

Frihantini (2015) menyebutkan bahwa senyawa alelokimia pada ekstrak daun bambu apus diduga menghambat aktivitas giberelin. Pemanjangan ruas batang dipengaruhi oleh aktivitas hormon giberelin. Giberelin berperan dalam memacu pembelahan sel, pembesaran sel dan pemanjangan batang. Hal ini menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem interkalar terganggu, sehingga pemanjangan ruas batang terhambat.

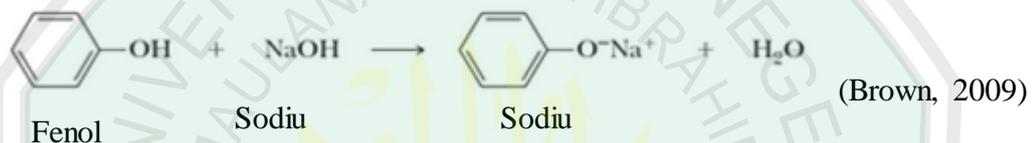
Penghambatan proses pembelahan sel dapat disebabkan pula oleh terganggunya atau terhentinya proses mitosis oleh senyawa fenol yang terdapat pada ekstrak daun bambu apus. Alelokimia sejenis fenol mengganggu mitosis sel dengan merusak benang-benang spindel pada saat metafase. Jika proses pembelahan sel terhambat, maka pembesaran sel juga ikut terhambat yang berakibat terjadi penurunan pertumbuhan tanaman (Frihantini, 2015). Fenol yang terlarut dalam air akan membentuk larutan yang bersifat asam dengan pH sekitar 4 (Clugston, 2000). Larutan fenol dalam air dikenal sebagai asam karbol atau air karbol. Fenol memiliki sifat dapat mengkoagulasikan protein sehingga menyebabkan kerusakan protein (Sumardjo, 2008).



Senyawa fenolik di alam sangat beragam. Berikut adalah struktur kimia dari turunan senyawa fenolik, yakni asam sinamat beserta derivatnya dan asam benzoat dan derivatnya.



Senyawa fenolik bukan hanya dapat berikatan dengan air, namun juga dengan senyawa-senyawa lain dan membentuk garam.



Pertumbuhan dan perkembangan tanaman tergantung pada konsentrasi ekstrak, sumber ekstrak, temperatur ruangan, dan jenis tumbuhan yang dievaluasi serta saat aplikasi. Senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan tanaman pada konsentrasi tertentu sering kali justru berperan sebagai zat pengatur tumbuh pada tanaman lainnya. Di sisi lain, senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan tumbuhan tertentu seringkali tidak berdampak jika diaplikasikan pada tumbuhan lain. Misalnya, ekstrak bunga matahari (*Helianthus annus* L.) mampu menekan daya kecambah gulma *Casia alata*, *Mimosa invisa*, *Mimosa pigra* dan *Porophylum ruderale*, sementara itu ekstrak yang berasal dari alang-alang dan teki hanya mampu menekan daya kecambah *P. ruderale* (Setyowati, 2001).

Pada konsentrasi tertentu senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai bioherbisida dapat menghambat dan mengurangi hasil pada proses-proses utama tumbuhan (Riskitavani, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica* L.) dapat menekan pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) pada konsentrasi 35% (Yulifrianti, 2015) sedangkan gulma teki *Cyperus rotundus* L. sudah mampu ditekan pada pemberian ekstrak serasah daun mangga dengan konsentrasi ekstrak sebesar 25% (Rokiek, 2010). Frihantini (2015) telah meneliti pengaruh dari pemberian ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) yang mana dapat menekan persentase perkecambahan biji gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) pada konsentrasi 0,81 g/ml, sedangkan rerata tinggi gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) mengalami penekanan pertumbuhan yang berbeda nyata dengan kontrol pada konsentrasi ekstrak 0,42 g/ml.

Aplikasi alelokimia secara eksogen, pada konsentrasi tinggi, mampu menekan pertumbuhan dari tanaman invasif dan juga gulma dengan memutuskan ikatan air khususnya pada membran sel akar dan perubahan kimiawi lainnya yang berkaitan dengan asimilasi CO₂. Di sisi lain, potensi senyawa alelokimia dalam meningkatkan ketahanan melawan cekaman abiotik seringkali diabaikan, meskipun beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan ketahanan melawan cekaman abiotik oleh senyawa alelokimia. Senyawa alelokimia seperti fenolik, brasinosteroid, jasmonat, salisilat, polyamina, dan lainnya dilaporkan terlibat dalam pertahanan melawan berbagai cekaman biotik dan abiotik. Sebagai contoh, potensi antioksidan dari senyawa fenolik di dalam sel tumbuhan di bawah

cekaman kondisi panas, cekaman kekeringan dan cekaman garam telah dijelaskan oleh beberapa peneliti (Cheema, 2013).

Disamping efek membahayakan, senyawa alelokimia dilaporkan memiliki efek menguntungkan. Respon pertumbuhan suatu tanaman karena pengaruh alelopat tergantung pada konsentrasi senyawa. Suatu komponen dapat menjadi inhibitor pada konsentrasi tinggi, stimulator pada konsentrasi rendah, atau tidak memberikan efek apapun pada berbagai konsentrasi. Alelokimia juga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Sebagai contoh, beberapa senyawa asam fenolat diketahui dapat berikatan dengan mineral seperti besi, mangan, dan aluminium serta meningkatkan ketersediaan fosfat, yang tersedia dalam bentuk ikatan kompleks dengan ion logam tersebut (Cheema, 2013).

Isda (2013) menyebutkan bahwa unsur fosfat sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Unsur fosfat diserap lebih banyak terutama pada bagian yang bertujuan dengan pertumbuhan fase generatif. Pengaruh unsur fosfat terhadap pertumbuhan tanaman adalah merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar awal, membantu asimilasi dan pernapasan, merangsang pembungaan dan membantu pembentukan biji dan buah.

Perbedaan respon pada tanaman uji mungkin terjadi sebagai gambaran bagi selektivitas dari senyawa alelokimia terhadap varietas tertentu. Selain dari selektivitas senyawa alelokimia, tanaman uji juga menggambarkan selektivitasnya. Besarnya interaksi senyawa alelopati tergantung pada konsentrasi dan kestabilan dari komponen aktif penghambat sebagaimana toleransi dari tumbuhan terhadap senyawa alelokimia (Ismail, 2011). Perbedaan

kemampuan alelopati kemungkinan disebabkan adanya perbedaan ketahanan masing-masing varietas terhadap hama dan penyakit tertentu, karena alelopati sering terkait dengan mekanisme pertahanan tumbuhan terhadap serangan hama dan penyakit. Perbedaan kemampuan alelopati kemungkinan disebabkan juga oleh perbedaan genetik di antara varietas atau kultivar (Solichatun, 2002).

2.5 Gulma

Gulma merupakan suatu tumbuhan lain yang tumbuh pada lahan tanaman budidaya. Gulma juga merupakan semua tumbuhan yang tumbuh pada tempat (area) yang tidak diinginkan oleh si penanam sehingga kehadirannya dapat merugikan tanaman lain yang berada didekatnya atau tanaman pokok tersebut. Pendapat para ahli gulma lainnya mengatakan bahwa gulma disebut juga sebagai tumbuhan pengganggu atau tumbuhan yang belum diketahui manfaatnya, tidak diinginkan dan menimbulkan kerugian (Suryaningsih, 2011).

Secara botani dan morfologi gulma atau tepatnya tumbuhan liar itu dibedakan atas empat golongan (Djafaruddin, 2004):

- a. Kelompok gulma rumput-rumputan (Graminae)
- b. Kelompok gulma keluarga teki-teki (Cyperaceae)
- c. Kelompok gulma berdaun lebar (Broad Leaf)
- d. Kelompok gulma keluarga paku-pakuan (Filicinae)

Gulma akan berkembang dengan cepat apabila faktor seperti cahaya, unsur hara, air, gas, dan tempat hidup dapat dipenuhi secara maksimal. Di dalam suatu ekosistem gulma tidak hidup secara tunggal, melainkan hidup bersama-sama dengan tumbuhan lain atau tanaman lainnya, sehingga untuk mendapatkan faktor

tersebut harus melakukan persaingan. Persaingan akan terjadi bila timbul interaksi antara lebih dari satu tumbuhan (Triharso, 2010).

Gulma menimbulkan gangguan yang mengakibatkan perubahan karakter tanaman budidaya di sekitarnya, baik karakter morfologi, biokimiawi dan fisiologi melalui dua mekanisme, yaitu persaingan dan alelopati. Alelopati merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman dan ketika dilepas ke lingkungan sekitar memberikan pengaruh secara langsung dan tidak langsung pada pertumbuhan dan perkembangan serta menurunkan produksi tanaman (Kristanto, 2006).

2.5.1 *Cyperus iria* L.

Cyperus iria L. merupakan gulma teki herba yang hidup annual atau sering kali perenial. Memiliki akar berwarna merah kekuningan dan berbentuk serabut. Distribusinya berasal dari Asia yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis. *Cyperus iria* tergolong tumbuhan C4, dapat mendiami ladang terbuka, pertanian, padang rumput, tepi jalan, dan pinggir sungai. Dari sebuah tanaman *Cyperus iria* dapat menghasilkan 3.000 biji, bahkan dari tumbuhan yang berukuran besar dapat dihasilkan 5.000 biji. Berat 1000 biji hanya 0,14 g dan berisi sekitar 7000 biji/g (Galinato, 1999).

Cyperus iria L. ditemukan di dataran rendah hingga dataran tinggi. Pertumbuhannya tegak, tumbuh dalam rumpun, tingginya sampai 0,8 meter. Waktu kemunculannya dalam 7 hari. Masa tanaman dewasa paling sedikit 30 hari. *Cyperus iria* L. dapat tumbuh sampai di ketinggian 1.200 m (Caton, 2010).

2.5.1.1 Klasifikasi *Cyperus iria* L.

Klasifikasi *Cyperus iria* L., yaitu (Lestari, 2015):

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Sub Divisi: Angiospermae

Class: Monocotyledonae

Ordo: Cyperales

Family: Cyperaceae

Genus: *Cyperus*

Spesies: *Cyperus iria* L.



Gambar 2.6 Gulma *Cyperus iria* L. (sumber: dokumentasi peneliti)

2.5.2 *Amaranthus spinosus* L.

Bayam (*Amaranthus* spp.) adalah tanaman sayuran yang penting di Asia dan Afrika. Bayam tumbuh dengan cepat dan dapat ditanam dengan mudah di berbagai macam tanah dan iklim. Meskipun demikian, suhu ideal untuk bayam adalah 25-30°C. Berbagai jenis *Amaranthus* spp. tumbuh dengan liar sebagai

gulma di sekeliling lahan (misalnya *A. spinosus*). Karena itu, bayam varietas lokal biasanya bersifat campuran, tidak murni (Sukprakarn, 2005).

Bayam duri (*Amaranthus spinosus*) merupakan tanaman terna, tidak berkayu, tumbuh liar di ladang, tanah pekarangan kosong, tepi jalan, pinggir selokan, dan tepi sungai. *A. spinosus* dapat tumbuh baik di tempat kering maupun sejuk, siklus hidup pendek, tinggi dapat mencapai satu meter. Pertumbuhan batang tegak, berwarna hijau kecoklatan, bulat, sedikit licin. Daun tunggal berseling, warna hijau tua, bentuk bulat memanjang, bagian ujung daun meruncing, dasar tumpul, tepi sedikit bergerigi. Bunganya berbentuk tongkol, berwarna putih, hijau muda (Soenanto, 2009).

2.5.2.1 Klasifikasi *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan sistem taksonomi, tanaman bayam duri dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus spinosus* L., famili Amaranthaceae. Adapun klasifikasinya adalah sebagai berikut (Soenanto, 2009):

Divisi: Spermatophyte

Subdivisi: Magnoliophyta

Class: Hammamelidae

Ordo: Caryophyllales

Family: Amaranthaceae

Genus: *Amaranthus*

Spesies: *Amaranthus spinosus* L.



Gambar 2.7 Gulma *Amaranthus spinosus* L. (sumber: Lyla, 2012)



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 sampai dengan Juni 2016, dimulai dari persiapan penelitian hingga pengolahan data. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Green House, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain botol kaca, *rotary evaporator*, kertas label, oven, *polybag* ukuran 10×15 cm, botol spray, gelas ukur, timbangan analitik dan penggaris.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz), biji dan umbi teki jekeng (*Cyperus iria* L.), biji bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), tanah, aquades, dan methanol 80%.

3.3 Langkah Kerja

3.3.1 Preparasi Sampel

Sampel daun bambu apus sebanyak 10 kg berat basah dicuci dengan air hingga bersih, kemudian dikering-anginkan tanpa terkena cahaya matahari secara langsung selama \pm 2 minggu. Sampel yang sudah kering digiling sampai menjadi serbuk hingga diperoleh berat kering (Frihantini, 2015).

3.3.2 Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 3 kg serbuk daun bambu apus direndam dengan methanol 80% selama 6x24 jam dan dilakukan pengadukan setiap hari. Semua meserat dari hasil penyaringan dikumpulkan menjadi satu dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 48°C dengan kecepatan 90 rpm sampai semua methanol menguap sehingga diperoleh ekstrak kental (Frihantini, 2015).

3.3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan. Konsentrasi ekstrak yang digunakan terdiri dari enam perlakuan, yaitu K1= 0 g/ml, K2= 0.2 g/ml, K3= 0.4 g/ml, K4= 0.6 g/ml, K5= 0.8 g/ml, dan K6=1.0 g/ml. Aplikasi larutan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dilakukan dengan cara disemprot pada biji dan tanaman uji. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan perkecambahan dan pertumbuhan.

ULANGAN	A1	B1	C1	D1	E1	F1
	A2	B2	C2	D2	E2	F2
	A3	B3	C3	D3	E3	F3
	PERLAKUAN					

Gambar 3.1 Denah Rancangan Penelitian

Keterangan:

A= K1= konsentrasi 0 g/ml, B= K2= konsentrasi 0.2 g/ml, C= K3= konsentrasi 0.4 g/ml, D= K4= konsentrasi 0.6 g/ml, E= K5= konsentrasi 0.8 g/ml, F= K6= konsentrasi 1.0 g/ml.

3.3.4 Uji Perkecambahan

A. Perkecambahan Gulma Teki Jekeng (*Cyperus iria* L.)

Penelitian dilakukan pada saat gulma teki jekeng (*Cyperus iria* L.) belum tumbuh (*pra-tumbuh*). Biji *Cyperus iria* L. direndam selama 24 jam untuk menyeleksi biji yang layak untuk ditanam kemudian dipilih biji yang tenggelam untuk ditanam. Biji gulma sebanyak 50 biji disemai pada setiap *polybag* ukuran 10×15 cm, disemprot dengan 5 mL larutan ekstrak daun *G. apus* yang disesuaikan dengan perlakuan pada media tanamnya. Pemberian ekstrak dilakukan pada saat semai. Penelitian diakhiri pada hari ke-20 setelah semai (Yulianingsih, 2015 dan Yulifrianti, 2015).

B. Perkecambahan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Penelitian dilakukan pada saat gulma bayam duri belum tumbuh (*pra-tumbuh*). Biji *Amaranthus spinosus* L. sebanyak 50 biji disemai pada setiap *polybag* ukuran 10×15 cm, disemprot dengan 5 mL larutan ekstrak daun *G. apus* yang disesuaikan dengan perlakuan pada media tanamnya. Pemberian ekstrak dilakukan pada saat semai. Penelitian diakhiri pada hari ke-14 setelah semai (Sutopo, 2004 dan Yulifrianti, 2015).

C. Parameter Pengamatan Perkecambahan

Uji perkecambahan gulma *Cyperus iria* L. diakhiri pada hari ke-20 setelah semai sedangkan untuk gulma *Amaranthus spinosus* L. diakhiri pada hari ke-14 setelah semai. Parameter perkecambahan yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

- a. Waktu perkecambahan, ditentukan pada hari saat biji mulai berkecambah
- b. Persentase perkecambahan (%), dihitung pada hari terakhir pengamatan dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase perkecambahan (\%)} = \frac{\text{jumlah biji yang dapat berkecambah}}{\text{jumlah keseluruhan biji yang disemai}} \times 100\%$$

3.3.5 Uji Pertumbuhan

A. Pertumbuhan Gulma Teki Jekeng (*Cyperus iria* L.)

Umbi *Cyperus iria* L. sebanyak 100 umbi disemaikan pada bak semai dan dilakukan penyiraman dengan aquades secukupnya hingga umur 15 hari. Umbi *Cyperus iria* L. yang sudah disemaikan selama 15 hari kemudian dipindahkan dari bak persemaian ke dalam *polybag* ukuran 10x15 cm. Pemindehan dilakukan pada sore hari atau pagi hari sekali. Masing-masing *polybag* berisi 3 semaian umbi *Cyperus iria* L. Selanjutnya penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi dilakukan pada hari ke-10 dan ke-20 setelah tanam. Setiap penyiraman dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak daun *G. apus* sebanyak 4 ml sesuai perlakuan pada gulma *Cyperus iria* L. yang telah ditanam. Penelitian pertumbuhan *Cyperus iria* L. diakhiri pada hari ke-30 setelah tanam (Riskitavani, 2013 dan Frihantini, 2015).

B. Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Biji *Amaranthus spinosus* L. sebanyak 30 biji disemai dalam *polybag* ukuran 10x15 cm dan dilakukan penyiraman dengan aquades secukupnya hingga umur 15 hari. Biji *Amaranthus spinosus* L. yang sudah disemaikan selama 15 hari kemudian dipilih dan disisakan 3 semaian. Hari pemilihan semaian dihitung sebagai hari pertama penanaman gulma *Amaranthus spinosus* L. Selanjutnya

penyiraman dengan menggunakan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi dilakukan pada hari ke-10 dan ke-20 setelah tanam. Setiap penyiraman dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak daun *G. apus* sebanyak 4 ml sesuai perlakuan pada gulma *Amaranthus spinosus* L. yang telah ditanam. Penelitian pertumbuhan *Amaranthus spinosus* L. diakhiri pada hari ke-30 setelah tanam (Riskitavani, 2013 dan Frihantini, 2015).

C. Parameter Pengamatan Pertumbuhan

Uji pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. diakhiri 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, diamati dengan memperhatikan karakteristik berikut (Riskitavani, 2013):

- 1) *Tidak terjadi keracunan* (dengan tingkat keracunan 0-5 %, bentuk dan warna daun tidak normal), diberi skor 0.
- 2) *Keracunan ringan* (dengan tingkat keracunan 6-10%, bentuk dan warna daun tidak normal), diberi skor 1.
- 3) *Keracunan sedang* (dengan tingkat keracunan 11-20%, bentuk dan warna daun tidak normal), diberi skor 2.
- 4) *Keracunan berat* (dengan tingkat keracunan 21-50%, bentuk dan warna daun tidak normal), diberi skor 3.
- 5) *Keracunan sangat berat* (dengan tingkat keracunan >50%, bentuk dan warna daun tidak normal, sehingga daun mengering dan rontok sampai mati), diberi skor 4.

3.3.6 Analisis Data

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) terhadap Perkecambahan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa uji Anava, pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berbagai konsentrasi mampu mempengaruhi waktu perkecambahan dan persentase perkecambahan gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* mampu memperlambat waktu perkecambahan gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* juga mampu menurunkan persentase perkecambahan gulma *Cyperus iria*.

4.1.1 Waktu Perkecambahan

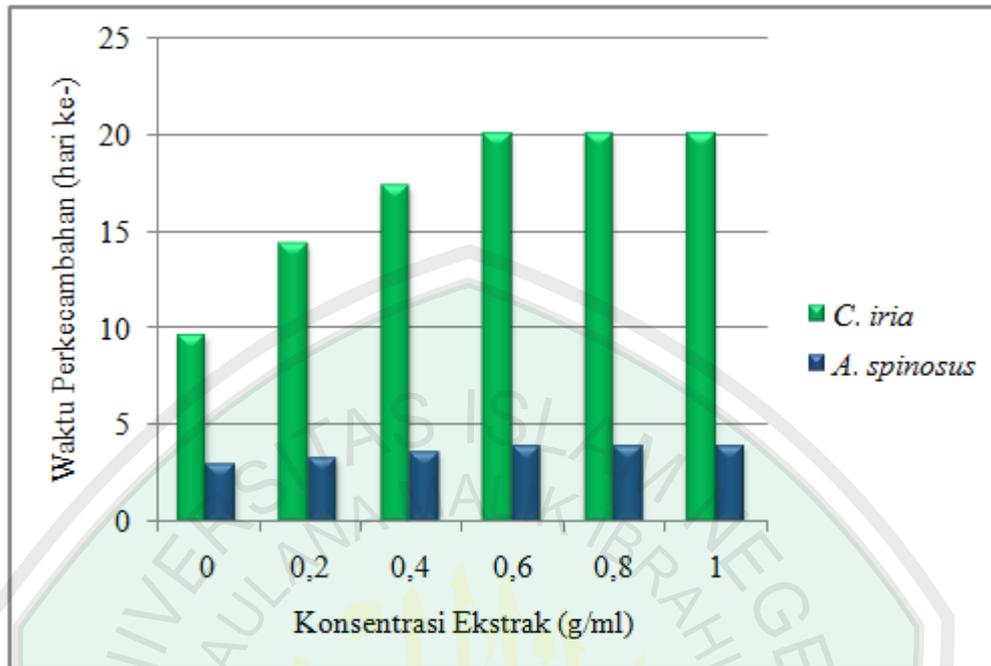
Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data menggunakan uji Anava, dapat dikemukakan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap waktu perkecambahan gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai F hitung $(45,219) > F$ tabel $(3,11)$ untuk gulma *C. iria* dan F hitung $(4,800) > F$ tabel $(3,11)$ untuk gulma *A. spinosus*. Selain itu terlihat pula dari nilai signifikansi *C. iria* sebesar 0,00 ($<0,05$) dan nilai signifikansi *A. spinosus* sebesar 0,012 ($<0,05$). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Tabel 1. Rerata waktu perkecambahan *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (hari)	<i>A. spinosus</i> (hari)
0	9.67 a	3.00 a
0.2	14.33 b	3.33 ab
0.4	17.33 c	3.67 bc
0.6	TT d	4.00 c
0.8	TT d	4.00 c
1	TT d	4.00 c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. TT menunjukkan gulma tidak tumbuh.

Berdasarkan hasil uji DMRT, dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dalam menghambat waktu perkecambahan *C. iria* dan *A. spinosus* (Tabel 1). Pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.2 g/ml telah mampu menghambat waktu kemunculan kecambah *C. iria* yang berbeda nyata dibanding perlakuan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan maka waktu kemunculan kecambah *C. iria* semakin lama. Pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi ekstrak sebesar 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml menyebabkan biji gulma *C. iria* belum mampu berkecambah hingga hari terakhir pengamatan. Hasil uji DMRT untuk gulma *A. spinosus* menunjukkan pula bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* mampu menghambat waktu perkecambahan gulma *A. spinosus*. Pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.4 g/ml mampu memperlambat waktu perkecambahan *A. spinosus* yang berbeda nyata dibanding dengan kontrol.



Gambar 4.1 Grafik rerata waktu perkecambahan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak *G. apus* yang diberikan terhadap biji gulma *C. iria* dan *A. spinosus* dapat memperlambat waktu perkecambahan gulma tersebut. Dengan kata lain waktu kemunculan kecambah menjadi lebih lama. Peningkatan waktu perkecambahan yang terjadi pada *A. spinosus* tidak setajam peningkatan yang terjadi pada *C. iria*. Hal tersebut diduga karena adanya perbedaan respon ketahanan dari kedua spesies tersebut terhadap pengaruh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun *G. apus*. Gulma *A. spinosus* menunjukkan kemampuan beradaptasi lebih baik terhadap pengaruh ekstrak daun *G. apus* dibanding gulma *C. iria*. Hal tersebut tampak dari perbedaan konsentrasi ekstrak daun *G. apus* dalam menghambat waktu perkecambahan gulma uji. Pada pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.2 g/ml telah mampu menghambat waktu perkecambahan

gulma *C. iria*, sementara gulma *A. spinosus* baru mengalami penghambatan waktu perkecambahan yang berbeda nyata dibanding dengan kontrol setelah diberi ekstrak daun *G. apus* sebesar 0.4 g/ml.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Frihantini (2015), menyebutkan bahwa daun *Gigantochloa apus* Kurz memiliki total kandungan fenol dan flavonoid lebih tinggi dari organ lainnya. Menurut Solichatun (2002), senyawa fenol (termasuk di dalamnya senyawa-senyawa flavonoid) umumnya larut dalam air. Senyawa fenol yang terlarut dapat berpengaruh pada proses perkecambahan biji, tergantung pada konsentrasinya. Jika konsentrasi fenol dalam air tinggi maka potensial osmotik lingkungan akan naik sehingga menghambat difusi air dan oksigen ke dalam biji. Air sangat dibutuhkan untuk imbibisi, hidrasi jaringan, sintesis hormon IAA dan GA, hidrolisis enzim, transport molekul terhidrasi ke titik tumbuh, respirasi, asimilasi, sintesis hormon sitokinin yang berperan pada pembelahan dan perbesaran sel. Jika suplai air ke dalam biji terhambat, maka proses-proses tersebut juga akan terhambat, akibatnya perkecambahan menjadi tertunda atau pertumbuhan kecambahnya menjadi lambat.

Hambatan perkecambahan pada gulma *C. iria* dan *A. spinosus* diduga terjadi karena adanya hambatan penyerapan atau difusi air karena pengaruh dari senyawa alelokimia dalam ekstrak daun *G. apus*. Senyawa alelokimia seperti flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun *G. apus* mengakibatkan terjadinya perbedaan potensial air di dalam biji gulma *C. iria* dan *A. spinosus* dengan potensial air di dalam media tanam. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan pada biji gulma *C. iria* dan *A. spinosus* maka jumlah

senyawa alelokimia semakin banyak. Akibatnya potensial air dalam tanah semakin rendah sehingga cadangan air dalam biji gulma keluar dari sel hingga tercapai keseimbangan potensial air. Akhirnya biji akan mengalami kekurangan air dan menyulitkan biji untuk berkecambah. Sihombing (2012) menegaskan bahwa penghambatan perkecambahan merupakan pengaruh alelopati yang paling umum diketahui. Akumulasi senyawa kimia alelopati dalam tanah yang mencapai ambang batas konsentrasi dapat menghambat perkecambahan dan memperlambat waktu munculnya kecambah.

4.1.2 Persentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan menunjukkan jumlah kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni di kondisi lingkungan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditetapkan (Mulyana, 2012). Berdasarkan hasil analisa uji Anava diketahui bahwa ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berpengaruh terhadap persentase perkecambahan gulma *Cyperus iria* yang terlihat dari nilai $F_{hitung} (35,40) > F_{tabel} (3,11)$, namun tidak mempengaruhi persentase perkecambahan gulma *Amaranthus spinosus* yang terlihat dari nilai $F_{hitung} (0,422) < F_{tabel} (3,11)$. Selain itu tampak pula dari besarnya nilai signifikansi *C. iria* sebesar 0,000 ($<0,05$) dan nilai signifikansi *A. spinosus* sebesar 0,825 ($>0,05$). Karena hasil uji Anava hanya menunjukkan adanya pengaruh dari ekstrak daun *G. apus* terhadap persentase perkecambahan gulma *C. iria* saja, maka perlu dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk gulma *C. iria* sementara pada persentase perkecambahan gulma *A. spinosus* tidak dilakukan uji DMRT.

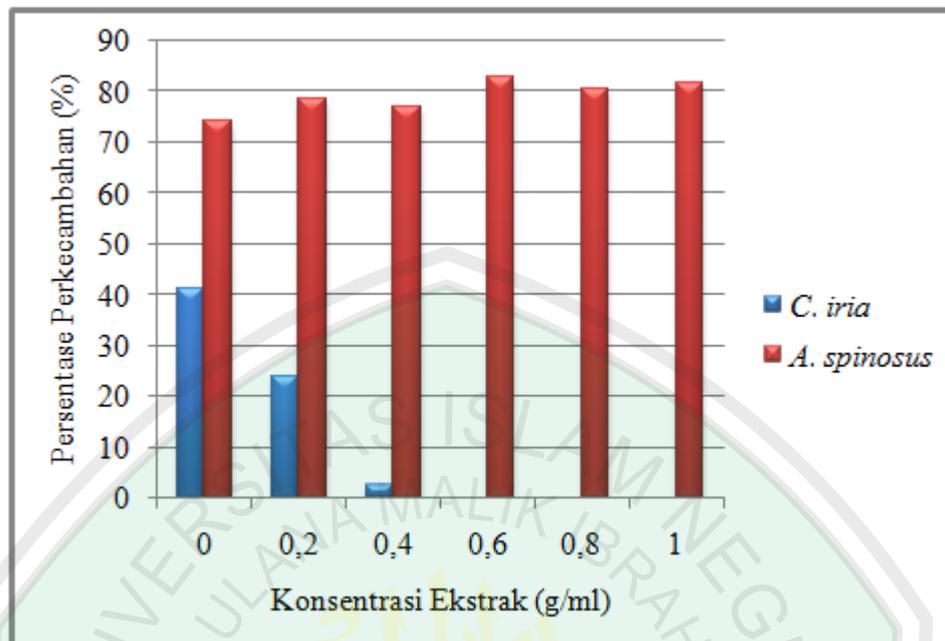
Tabel 2. Rerata persentase perkecambahan *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (%)	<i>A. spinosus</i> (%)
0	41.33 c	74.00 tn
0.2	24.00 b	78.33 tn
0.4	2.67 a	77.00 tn
0.6	TT a	83.00 tn
0.8	TT a	80.33 tn
1	TT a	81.67 tn

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. TT menunjukkan gulma tidak tumbuh. Notasi tn menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi mampu menurunkan persentase perkecambahan biji gulma *C. iria* namun tidak berpengaruh terhadap persentase perkecambahan biji gulma *A. spinosus* (Tabel 2). Dengan pemberian ekstrak daun *G. apus* sebesar 0.2 g/ml, persentase perkecambahan gulma *C. iria* mengalami penurunan yang berbeda nyata dibanding dengan perlakuan kontrol. Pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml mampu menurunkan persentase perkecambahan gulma *C. iria* hingga 100% yang diamati pada hari terakhir pengamatan.

Sementara itu, gulma *A. spinosus* tidak mengalami penurunan persentase perkecambahan setelah diberi ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi. Hasil tersebut menjelaskan bahwa senyawa aleopat dalam ekstrak daun *G. apus* bersifat selektif yang artinya dapat menghambat perkecambahan gulma jenis tertentu saja. Hal ini tampak dari terjadinya penurunan persentase perkecambahan yang terjadi pada gulma *C. iria* setelah diberi ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi, namun tidak mempengaruhi persentase perkecambahan pada gulma *A. spinosus*.



Gambar 4.2 Grafik rerata persentase perkecambahan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

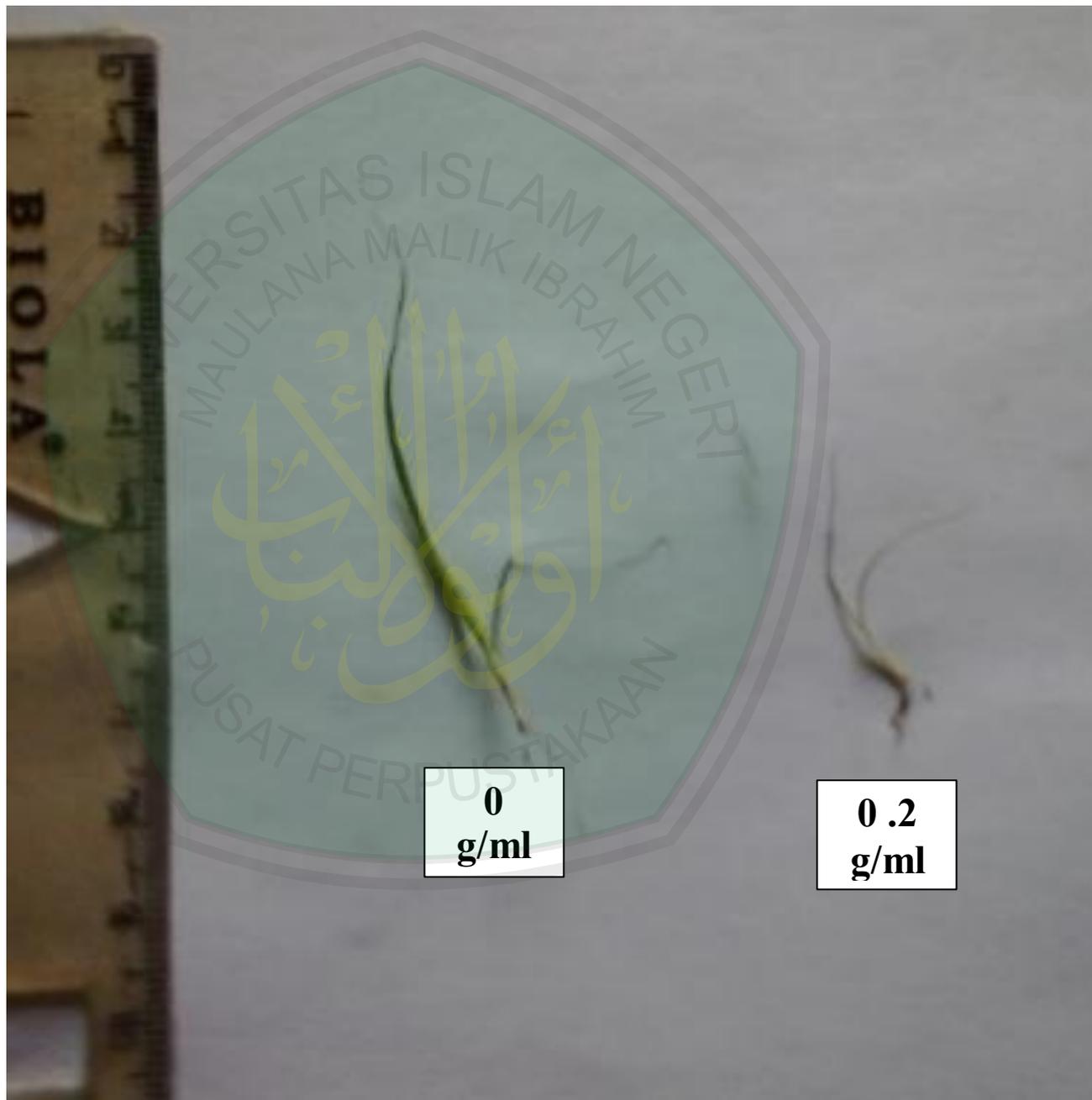
Berdasarkan grafik pada gambar 4.2 di atas, dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan maka persentase perkecambahan gulma *C. iria* semakin menurun. Sedangkan gulma *A. spinosus* tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap persentase perkecambahan. Penurunan persentase perkecambahan yang terjadi pada gulma *C. iria* tidak terlepas dari pengaruh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun *G. apus*. Senyawa alelokimia yang diduga menghambat perkecambahan biji gulma *C. iria* adalah senyawa flavonoid dan golongan fenolik lainnya pada daun *G. apus* yang cukup tinggi. Senyawa flavonoid maupun fenolik lainnya pada konsentrasi tertentu telah diketahui dapat menghambat proses imbibisi dan hidrolisis di dalam biji.

Hasil tersebut didasarkan pada penjelasan Tambaru (2006), yang menyebutkan bahwa senyawa fenol yang merupakan salah satu senyawa alelopat pada umumnya larut dalam air. Senyawa fenol yang terlarut berpengaruh terhadap perkecambahan biji, hal ini tergantung konsentrasinya. Jika konsentrasi fenol di dalam air tinggi maka dapat menaikkan potensial osmotik sehingga menghambat difusi air dan oksigen ke dalam biji. Jika air yang dibutuhkan tidak terpenuhi dapat menghambat sintesis hormon IAA, GA dan sitokinin, sehingga perkecambahan dan pertumbuhan kecambah terhambat.

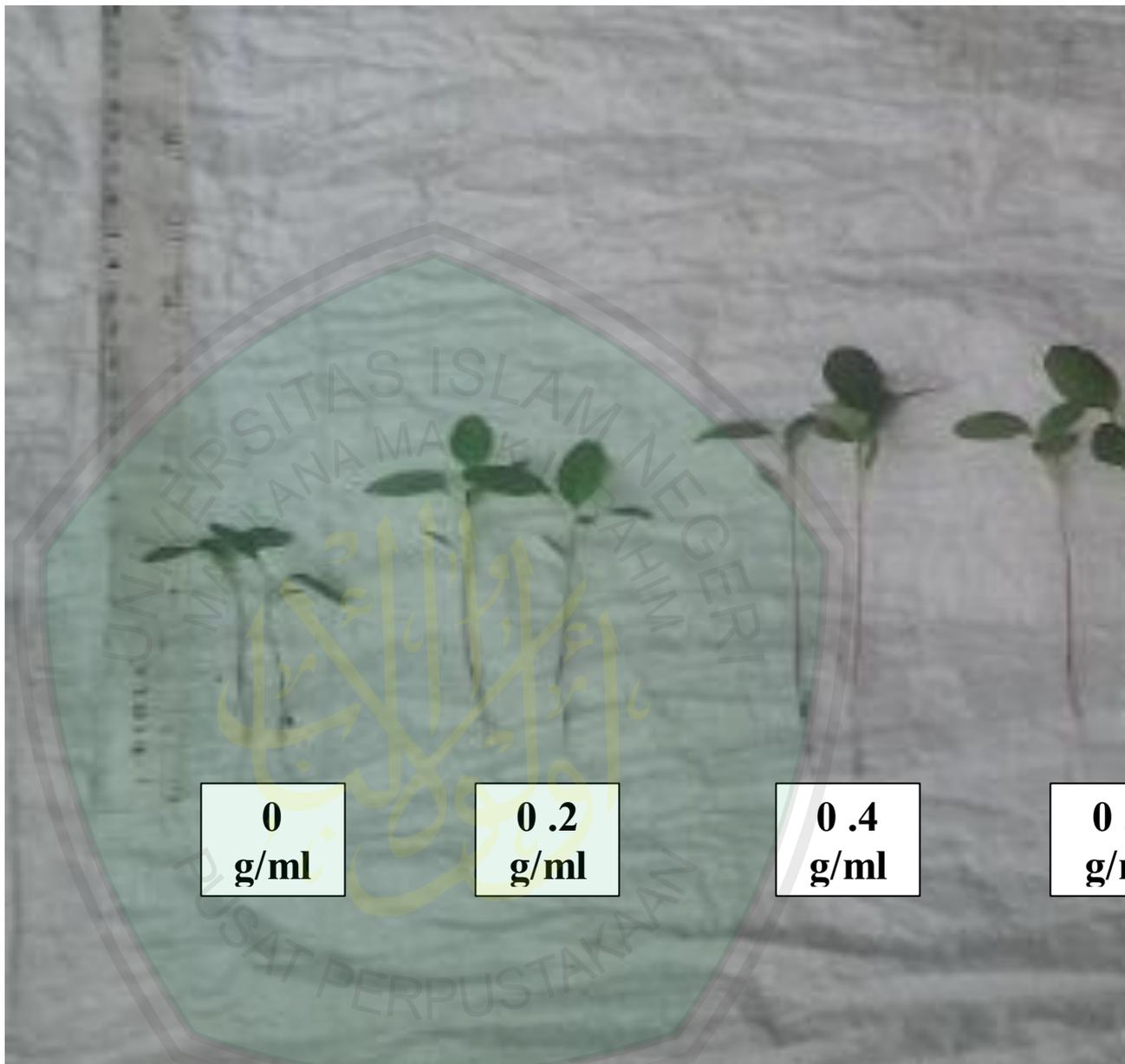
Senyawa alelokimia yang terakumulasi dalam tanah menyebabkan konsentrasi air menjadi pekat. Akibatnya senyawa alelokimia dalam ekstrak daun *G. apus* turut masuk bersama air ke dalam biji gulma *C. iria* dan *A. spinosus*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan maka semakin tinggi pula senyawa alelokimia yang berikatan dengan air di dalam media tanam. Akibatnya hambatan terhadap proses perkecambahan semakin besar.

Tidak adanya pengaruh pemberian ekstrak daun *G. apus* terhadap persentase perkecambahan gulma *A. spinosus* diduga karena gulma ini memiliki respon ketahanan yang lebih baik terhadap efek alelokimia dari ekstrak daun *G. apus* dibanding gulma *C. iria*. Umumnya setiap spesies memiliki mekanisme pertahanan yang berbeda terhadap adanya cekaman yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Penelitian yang serupa mengenai perbedaan respon dari suatu tanaman terhadap perlakuan tertentu telah dijelaskan pula oleh Cheema (2013) mengenai pengaruh rendaman sorgum terhadap perkecambahan beberapa gulma dan tanaman gandum menunjukkan bahwa perkecambahan gulma *Chenopodium*

album, *Convolvulus arvensis*, dan *Phalaris minor* mengalami penghambatan perkecambahan hingga 100%, sementara *Avena fatua* terhambat hingga 77% dan *Triticum aestivum* mengalami penghambatan perkecambahan sebesar 50%.



Gambar 4.3 Kecambah *Cyperus iria* umur 20 hss setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi. Pada pemberian ekstrak daun *G. apus* sebesar 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml belum didapati biji *Cyperus iria* yang berkecambah hingga 20 hss.



Gambar 4.4 Kecambah *Amaranthus spinosus* umur 14 hss setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi.

4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) terhadap Pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*. Pemberian ekstrak daun *G. apus* pada konsentrasi tertentu mampu mempengaruhi tinggi, jumlah daun, berat basah, berat kering dan fitotoksisitas gulma *C. iria* dan *A. spinosus*. Ekstrak daun *G. apus* mampu menurunkan jumlah daun, berat basah, berat kering, dan meningkatkan fitotoksisitas gulma *C. iria*. Sementara itu pemberian ekstrak daun *G. apus* mampu meningkatkan tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering gulma *A. spinosus*.

4.2.1 Tinggi Tanaman

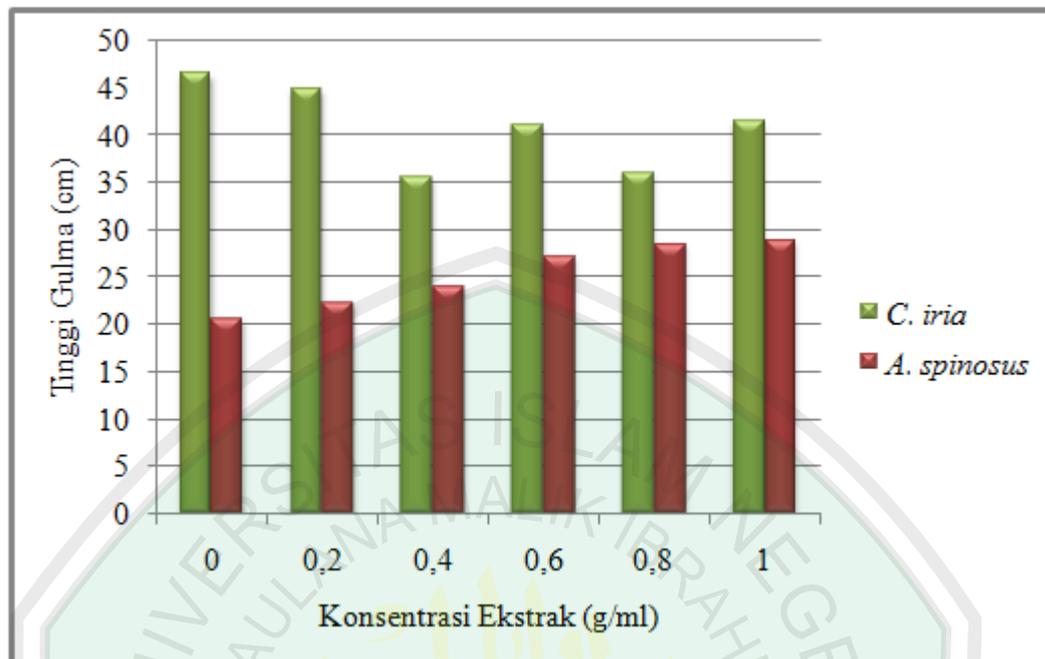
Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang paling mudah untuk diamati. Berdasarkan hasil uji Anava dapat dikemukakan bahwa terdapat respon yang berbeda pada tinggi gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus* setelah diberi ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi. Pemberian ekstrak daun *G. apus* tidak mempengaruhi tinggi gulma *C. iria* yang tampak dari nilai F hitung ($1,016 < F$ tabel ($2,77$)). Pemberian ekstrak daun *G. apus* terbukti mampu mempengaruhi tinggi gulma *A. spinosus* dimana nilai F hitung ($5,626 > F$ tabel ($2,77$)). Nilai signifikansi *C. iria* sebesar $0,437 (>0,05)$ menegaskan pula bahwa tinggi gulma *C. iria* tidak terpengaruh oleh pemberian ekstrak daun *G. apus*, sedangkan nilai signifikansi *A. spinosus* sebesar $0,003 (<0,05)$ menegaskan bahwa tinggi gulma tersebut terpengaruh oleh pemberian ekstrak daun *G. apus*. Dengan demikian hanya tinggi gulma *A. spinosus* yang dilanjutkan ke uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Tabel 3. Rerata tinggi *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (cm)	<i>A. spinosus</i> (cm)
0	46.550 tn	20.625 a
0.2	44.975 tn	22.375 a
0.4	35.600 tn	24.000 ab
0.6	41.150 tn	27.200 bc
0.8	36.030 tn	28.525 c
1.0	41.525 tn	28.925 c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. Notasi tn menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada tinggi gulma *A. spinosus* namun tidak berpengaruh terhadap tinggi gulma *C. iria*. Tinggi gulma *C. iria* setelah diberi ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi tidak menunjukkan adanya peningkatan ataupun penurunan nilai jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sementara itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan pada gulma *A. spinosus* mampu meningkatkan tinggi gulma tersebut. Gulma *A. spinosus* menunjukkan peningkatan tinggi yang berbeda nyata dibanding dengan kontrol setelah diberi ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi ekstrak sebesar 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml.



Gambar 4.5 Grafik rerata tinggi *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Pemberian senyawa alelokimia terhadap suatu tanaman pada umumnya dapat menurunkan tinggi tanaman tersebut. Namun dalam penelitian ini didapati bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* tidak mempengaruhi tinggi gulma *C. iria* melainkan mampu meningkatkan tinggi gulma *A. spinosus*. Hal tersebut terjadi karena gulma *A. spinosus* diduga mampu memanfaatkan ekstrak daun *G. apus* sebagai komponen pemacu pertumbuhan.

Hal tersebut sebanding dengan penjelasan Cheema (2013) yang menyebutkan bahwa senyawa alelokimia dapat menjadi inhibitor pada konsentrasi tinggi, stimulator pada konsentrasi rendah, atau bahkan tidak memberikan efek apapun pada berbagai konsentrasi. Sebagai contoh, penyemprotan ekstrak aquades dari sorgum sebesar 5% pada hari ke-30 setelah semai mampu meningkatkan hasil gandum hingga 14% dan menekan perkembangan gulma *Chenopodium album*

sebesar 26-32%, *Phalaris minor* sebesar 21-34%, *Rumex dentatus* sebesar 27-38%, tetapi *Melilotus albus* mengalami peningkatan pertumbuhan bahkan tidak mengalami perbedaan yang nyata dibanding dengan perlakuan kontrolnya.



Gambar 4.6 Morfologi gulma *C. iria* umur 30 hst setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi



Gambar 4.7 Morfologi gulma *A. spinosus* umur 30 hst setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi

Gambar 4.6 dan 4.7 menunjukkan tinggi gulma *C. iria* dan *A. spinosus* setelah diberi perlakuan dengan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa gulma *C. iria* yang diberi ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi tidak menunjukkan perbedaan tinggi dibanding perlakuan kontrol. Namun pemberian ekstrak daun *G. apus* menyebabkan penurunan kualitas gulma *C. iria* yang tampak dari semakin kurusnya gulma tersebut.

Pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi yang semakin tinggi menyebabkan penurunan kualitas gulma *C. iria*. Hal tersebut diduga karena senyawa fenolik dalam ekstrak daun *G. apus* menghambat proses pembelahan sel

pada *C. iria*. Akibatnya ukuran lebar gulma *C. iria* semakin kecil. Menurut Yulifrianti (2015), berbagai senyawa alelokimia seperti terpenoid, flavonoid dan fenol bersifat menghambat pembelahan sel. Senyawa fenol menghambat tahap metafase pada mitosis. Gangguan pada tahapan metafase menyebabkan proses mitosis terhambat, sehingga mengakibatkan penghambatan pembelahan dan pemanjangan sel.

Di lain hal, rerata tinggi gulma *A. spinosus* mengalami kenaikan sejalan dengan peningkatan ekstrak daun *G. apus* yang diberikan. Senyawa alelokimia yang terkandung dalam *G. apus* tidak memberikan efek penekanan, melainkan memacu proses pembelahan dan pemanjangan sel pada *A. spinosus* yang tampak dari bertambahnya tinggi serta ukuran *A. spinosus*. Hal tersebut terjadi karena ekstrak daun *G. apus* diduga bersifat selektif karena dapat menekan pertumbuhan gulma *C. iria* namun memacu pertumbuhan gulma *A. spinosus*.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa suatu tanaman menunjukkan respon yang berbeda setelah diberi perlakuan tertentu. Seperti misalnya penjelasan Setyowati (2001), yang menyebutkan bahwa senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan pada konsentrasi tertentu seringkali justru berperan sebagai zat pengatur tumbuh. Disisi lain, senyawa alami yang mampu menekan pertumbuhan tumbuhan tertentu seringkali tidak berdampak jika diaplikasikan pada tumbuhan lain. Hasil penelitian Prawoto (2006) yang menguji alelopati beberapa spesies tanaman penaung terhadap bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) menunjukkan bahwa kayu manis (*C. burmani*) dapat meningkatkan tinggi tanaman bibit kopi dibanding dengan kontrol, sedangkan makadamia

(*M. integrifolia*), durian (*D. zibethinus*), ramayana (*C. spectabilis*), dan johar (*C. siamea*) memberikan pengaruh penurunan terhadap tinggi bibit kopi dibanding dengan kontrol.

4.2.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisa uji Anava, pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun gulma *Cyperus iria* dengan F hitung (5,842) > F tabel (2,77), nilai signifikansi 0,002 (<0,05). Ekstrak daun *Gigantochloa apus* juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun gulma *Amaranthus spinosus* dengan F hitung (2,941) > F tabel (2,77), nilai signifikansi 0,041 (<0,05). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

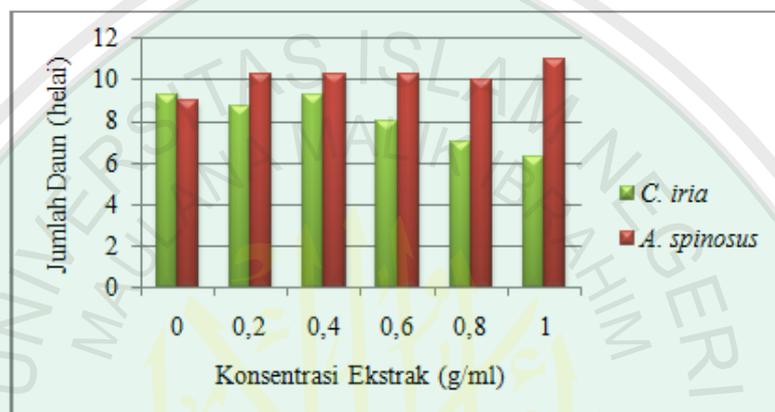
Tabel 4. Rerata jumlah daun *C. iria* dan *A. spinosus* umur 28 hst pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (helai)	<i>A. spinosus</i> (helai)
0	9.25 c	9.00 a
0.2	8.75 c	10.25 b
0.4	9.25 c	10.25 b
0.6	8.00 bc	10.25 b
0.8	7.00 ab	10.00 ab
1.0	6.25 a	11.00 b

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun gulma *C. iria* dan *A. spinosus* dibandingkan dengan kontrol (Tabel 4). Jumlah helaian daun gulma *C. iria* mengalami penekanan yang berbeda nyata dibanding kontrol

setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.8 g/ml dan 1.0 g/ml. Sementara itu respon yang berbeda ditunjukkan oleh gulma *A. spinosus* setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus*. Jumlah daun gulma *A. spinosus* mulai menunjukkan peningkatan yang berbeda nyata dibanding perlakuan kontrol setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* sebesar 0.2 g/ml.



Gambar 4.8 Grafik rerata jumlah daun *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Gambar 4.8 di atas menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan menyebabkan jumlah daun gulma *C. iria* semakin menurun sedangkan jumlah daun gulma *A. spinosus* semakin meningkat. Selain penurunan jumlah helaian daun, ukuran helaian daun *C. iria* akibat pemberian ekstrak daun *G. apus* tampak semakin sempit (Gambar 4.6). Hal tersebut diduga terjadi karena kandungan senyawa alelopat golongan fenolik seperti flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak daun *G. apus* dapat menghambat proses mitosis sel. Sihombing (2012) menyebutkan bahwa gangguan mitosis oleh senyawa fenol disebabkan karena fenol merusak benang-benang spindel pada saat metafase. Jika proses proliferasi sel terhambat, perbanyakan sel pada organ tumbuhan akan terhambat, sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan

terhenti. Senyawa fenol dan derivatnya seperti tanin dan flavonoid mempengaruhi beberapa proses penting seperti, penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon.

Peningkatan jumlah helaian daun pada gulma *A. spinosus* diduga karena senyawa alelopat dalam daun *G. apus* mampu meningkatkan pembelahan sel pada gulma *A. spinosus*. Pada gambar 4.7 tampak bahwa selain terjadi peningkatan jumlah helaian daun, ukuran daun *A. spinosus* juga semakin lebar. Hasil penelitian serupa dikemukakan pula oleh Dharmadewi (2014) yang meneliti pengaruh ekstrak daun rambutan rapih terhadap pertumbuhan tanaman temulawak. Dari hasil penelitiannya didapati bahwa senyawa tanin yang terdapat pada tanaman rambutan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman pada konsentrasi 15%, justru menyebabkan daun temulawak menjadi lebih lebar dibandingkan dengan konsentrasi 20%. Ekstrak daun rambutan dapat merangsang pertumbuhan tanaman apabila diberikan pada konsentrasi yang tepat atau optimal.

4.2.3 Berat Basah

Berat basah tanaman merupakan berat tanaman pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air (Parman, 2007). Hasil uji Anava menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berpengaruh nyata terhadap berat basah gulma *Cyperus iria* dan gulma *Amaranthus spinosus*. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai F hitung ($3,222 > F_{table} (2,77)$) pada gulma *C. iria* dan nilai F hitung ($3,551 > F_{tabel} (2,77)$) pada gulma *A. spinosus*. Selain itu nilai signifikansi *C. iria* sebesar 0,030 ($< 0,05$) dan nilai signifikansi *A. spinosus* sebesar 0,021

(<0,05) semakin menegaskan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* berpengaruh terhadap berat basah kedua gulma uji tersebut. Dengan demikian maka perlu dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Tabel 5. Rerata berat basah *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

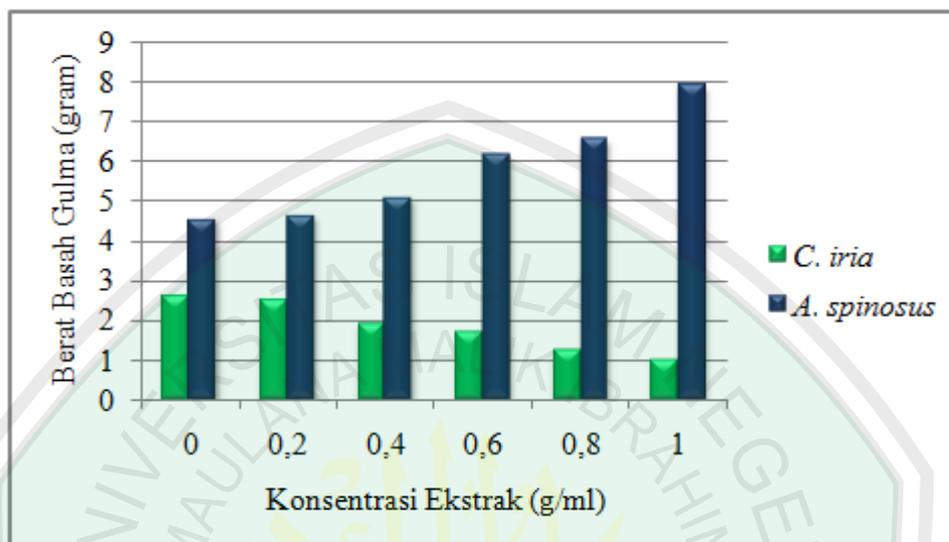
Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (gram)	<i>A. spinosus</i> (gram)
0	2.634502 b	4.533875 a
0.2	2.512250 b	4.627750 a
0.4	1.932500 ab	5.068125 a
0.6	1.723500 ab	6.162125 ab
0.8	1.277000 a	6.553875 ab
1.0	1.037750 a	7.895375 b

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan analisa hasil uji DMRT, dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah gulma *C. iria* dan gulma *A. spinosus* dibandingkan dengan perlakuan masing-masing kontrolnya. Gulma *C. iria* mengalami penurunan rerata berat basah sejalan dengan kenaikan konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan, namun rerata berat basah gulma *A. spinosus* mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak yang diberikan.

Berat basah gulma *C. iria* menunjukkan penurunan nilai yang berbeda nyata dibanding dengan kontrol setelah pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.8 g/ml dan 1.0 g/ml dimana berat basah mengalami penurunan hingga setengah kali dari dibanding kontrol. Sementara itu, pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 1.0 g/ml mampu meningkatkan

nilai berat basah gulma *A. spinosus* yang berbeda nyata dibanding perlakuan kontrol.



Gambar 4.9 Grafik rerata berat basah *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Penurunan nilai berat basah gulma *C. iria* merupakan dampak dari terjadinya penghambatan pertumbuhan dan perkembangan sel akibat senyawa alelokimia yang terdapat pada ekstrak daun *G. apus*. Proses penghambatan pertumbuhan dan perkembangan organisme sasaran diawali dari kerusakan struktur membrane sel, kemudian terjadi modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATPase. Hambatan berikutnya terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon (Dharmadewi, 2014). Adanya hambatan pada proses pembentukan ATP karena pengaruh senyawa alelokimia pada ekstrak daun *G. apus* terlihat dari terjadinya gangguan terhadap proses metabolisme dalam sel gulma *C. iria*. Dengan demikian senyawa organik yang seharusnya terbentuk selama proses

fotosintesis dan didistribusikan ketitik tumbuh maupun disimpan akan berkurang sehingga terjadi pengurangan berat basah pada gulma *C. iria*.

Berdasarkan hasil pengamatan pengaruh senyawa alelokimia dari ekstrak daun *G. apus* terhadap gulma *C. iria* dan *A. spinosus* dapat dijelaskan bahwa ekstrak daun *G. apus* tergolong bioherbisida yang bersifat selektif karena hanya mampu menekan pertumbuhan gulma jenis tertentu saja. Hal tersebut tampak dari pengamatan bahwa senyawa alelokimia dalam ekstrak daun *G. apus* berperan sebagai bioherbisida penekan pertumbuhan bagi gulma *C. iria* dan berperan sebagai hormon pemacu pertumbuhan bagi gulma *A. spinosus*.

Peningkatan rerata berat basah yang terjadi pada gulma *A. spinosus* diduga karena senyawa alelopati pada ekstrak daun *G. apus* membantu mengaktifasi berbagai hormon pertahanan pada *A. spinosus*. Dengan demikian gulma *A. spinosus* tetap dapat tumbuh dan berkembang baik pada media tanam yang terkontaminasi oleh ekstrak daun *G. apus*. Hal tersebut didasarkan pada penjelasan Khan (2012), bahwa senyawa alelopati yang diberikan pada lingkungan akan menjadi salah satu penyebab terjadinya cekaman pada suatu tanaman. Akibatnya terjadi ketidakseimbangan hormon dalam tanaman seperti peningkatan asam jasmonat, asam salisilat, dan brasinostreroid. Umumnya, asam jasmonat membantu memodulasi energi untuk pertahanan atau pertumbuhan. Asam salisilat mempengaruhi berbagai proses dalam tumbuhan seperti perkecambahan, respirasi, respon stomata, pertunasan dan cekaman abiotik. Asam

salisilat pada *Arabidopsis* diketahui dapat memodulasi pertumbuhan sel dan perkembangan trikoma. Brasinosteroid memainkan peran penting dalam proses perkembangan tanaman dan respon terhadap cekaman lingkungan. Brasinosteroid juga memainkan peranan penting terhadap persinyalan dengan hormon lainnya.

C. iria dan *A. spinosus* merupakan gulma yang tergolong tumbuhan C4. Prasad (1997), menyebutkan bahwa tumbuhan C4 memiliki berbagai keunggulan karena cukup adaptif pada berbagai habitat seperti dapat mengoptimalkan penggunaan sinar matahari dan pengambilan nitrogen bebas, mampu tumbuh pada lingkungan yang minim air ataupun berkadar garam tinggi. Namun, pada penelitian ini tampak bahwa gulma *A. spinosus* lebih adaptif dalam menanggapi pengaruh penghambatan dari ekstrak daun *G. apus* dibandingkan gulma *C. iria*. Hal tersebut diduga karena pengaruh dari perbedaan habitus pada kedua gulma uji. Susunan dinding sel serta jaringan penyokong seperti kolenkim dan sklerenkim pada *A. spinosus* yang tergolong tumbuhan terna atau dikotil basah lebih kokoh daripada *C. iria* yang berhabitus herba berair. Dengan demikian diketahui bahwa gulma *A. spinosus* memiliki kemampuan bertahan lebih baik dari adanya pengaruh negatif senyawa alelokimia dari ekstrak daun *G. apus* dibandingkan gulma *C. iria*.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Astutik (2016), menunjukkan bahwa suatu tanaman dapat memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tanaman lain. Dari penelitiannya didapati bahwa pengaruh senyawa alelokimia pada ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) bersifat selektif dimana senyawa fenol yang dihasilkan *Pluchea indica* berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma

meniran (*Phyllanthus niruri*) dan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus radiatus*). Tidak adanya pengaruh penghambatan *Pluchea indica* terhadap tanaman *Phaseolus radiatus* dikarenakan faktor pertahanan dari *Phaseolus radiatus* secara morfologi maupun fisiologi terhadap tekanan lingkungan. Adaptasi morfologi didasarkan pada penghambatan atau pencegahan masuknya senyawa berbahaya ke dalam tubuh tumbuhan misalnya adanya lignin. Adanya lignin pada dinding sel tanaman *Phaseolus radiatus* mencegah masuknya senyawa alelokimia pada membran, sehingga sistem membran tidak mengalami kerusakan.

Cheema (2013), menyebutkan pula bahwa biasanya beberapa tumbuhan dikotil ketika tumbuh di lingkungan yang kekurangan unsur Fe dan P akan mengeluarkan senyawa fenolik atau asam organik ke lingkungan yang dapat meningkatkan kelarutan dan pergerakan unsur P dan Fe. Dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara di lingkungan maka proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berlangsung lebih optimal.

4.2.4 Berat kering

Berdasarkan hasil analisa uji Anava, dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap berat kering gulma *Cyperus iria* dan gulma *Amaranthus spinosus*. Hal tersebut terlihat dari nilai F hitung (15,787) > F table (2,77) dan nilai signifikansi sebesar 0,000 (<0,05) pada gulma *C. iria*. Begitu pula gulma *A. spinosus* yang memiliki

nilai F hitung (6,194) > F tabel (2,77) dan nilai signifikansi sebesar 0,002 (<0,05). Dengan demikian maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

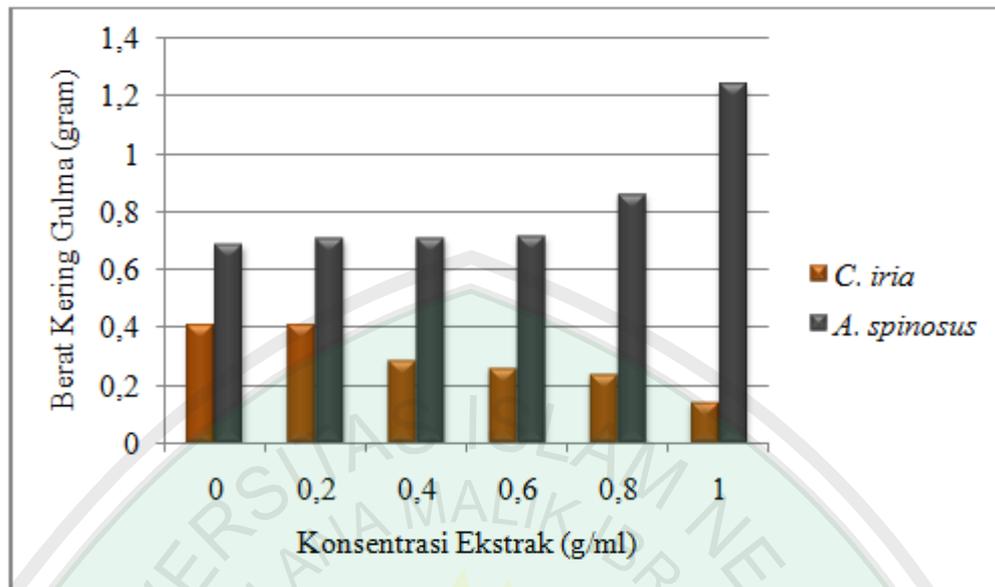
Tabel 6. Rerata berat kering *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i> (gram)	<i>A. spinosus</i> (gram)
0	0.411275 c	0.688225 a
0.2	0.409500 c	0.708750 a
0.4	0.288500 b	0.712000 a
0.6	0.261200 b	0.717775 a
0.8	0.236250 b	0.861862 a
1.0	0.143800 a	1.240112 b

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil uji DMRT, pemberian ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata terhadap rerata berat kering gulma *C. iria* dan *A. spinosus*. Pengaruh yang terjadi pada berat kering gulma *C. iria* dan *A. spinosus* akibat pemberian ekstrak daun *G. apus* sebanding dengan pengaruh yang terjadi pada pengukuran berat basah.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan mengakibatkan rerata berat kering *C. iria* semakin menurun, namun berat kering *A. spinosus* semakin meningkat. Penurunan nilai rerata berat kering *C. iria* yang berbeda nyata dibanding kontrol tampak pada pemberian ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.4 g/ml, 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml. Nilai rerata berat kering gulma *A. spinosus* mengalami peningkatan yang berbeda nyata dibanding perlakuan kontrol setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* sebesar 1.0 g/ml.



Gambar 4.10 Grafik rerata berat kering *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Terjadinya penurunan nilai berat kering gulma *C. iria* diduga merupakan akibat dari pengaruh senyawa alelokimia pada ekstrak daun *G. apus* terhadap proses penyerapan air dan berbagai unsur hara dalam tanah. Senyawa alelokimia seperti golongan fenol mampu menurunkan kandungan klorofil daun, menghambat transport elektron, transfer energi dan penerimaan elektron sehingga menyebabkan hambatan reaksi-reaksi fotosintesis. Kemampuan fotosintesis yang menurun akan diikuti penurunan laju pertumbuhan relatif yang mencerminkan laju akumulasi bahan kering tanaman sehingga akan terlihat pada penurunan produksi bahan kering hijauan (Kristanto, 2006).

Perbedaan respon pada gulma *A. spinosus* setelah pemberian ekstrak daun *G. apus* yang terlihat dari meningkatnya nilai rerata berat kering gulma *A. spinosus* diduga karena senyawa alelokimia pada ekstrak daun *G. apus* dapat mengoptimalkan kondisi lingkungan tempat gulma *A. spinosus* tumbuh sehingga

proses fotosintesis berjalan lebih baik dan kadar fotosintat dapat diperoleh dalam jumlah lebih besar.

Cheema (2013), menyebutkan bahwa disamping efek membahayakan, senyawa alelokimia dilaporkan memiliki efek yang menguntungkan. Alelokimia juga mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Salah satunya adalah senyawa fenolik dimana senyawa fenolik ini dapat membantu tanaman untuk meningkatkan secara cepat berbagai unsur hara seperti Fe, P, dan unsur lain. Sebagai contoh, alfalfa (*Medicago sativa*) yang tumbuh ditempat miskin Fe melepas isoflavonoid yang dapat melarutkan ferric phosphate sehingga membuat P dan Fe menjadi tersedia. Rukmana (2000) menyebutkan bahwa unsur besi berperan dalam memacu pembentukan klorofil dan penyusun enzim serta protein sedangkan fosfor berperan memacu pembelahan sel, mempertinggi daya tahan terhadap penyakit, dan memperlancar metabolisme karbohidrat.

4.2.5 Fitotoksisitas

Fitotoksisitas merupakan tingkat keracunan pada tanaman akibat terpapar senyawa tertentu. Gejala fitotoksisitas dapat dilihat dari morfologi tanaman yang mengalami abnormalitas dibanding perlakuan kontrol. Berdasarkan hasil uji Anava, dapat dijelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* berbagai konsentrasi menunjukkan adanya pengaruh terhadap tingkat keracunan yang dialami oleh gulma *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*. Pemberian ekstrak daun *G. apus* berpengaruh nyata terhadap fitotoksisitas gulma *C. iria* yang terlihat dari nilai F hitung (8,358) > F tabel (2,62) dan signifikansi sebesar 0,000 (<0,05). Namun pemberian ekstrak daun *G. apus* tidak berpengaruh nyata

terhadap fitotoksisitas gulma *A. spinosus* yang tampak dari nilai F hitung $(0,237) < F \text{ tabel } (2,62)$ dan signifikansi sebesar $0,924 (>0,05)$. Dengan demikian maka dilakukan uji lanjut DMRT hanya pada gulma *C. iria*.

Tabel 7. Tingkat fitotoksisitas *C. iria* dan *A. spinosus* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *G. apus*

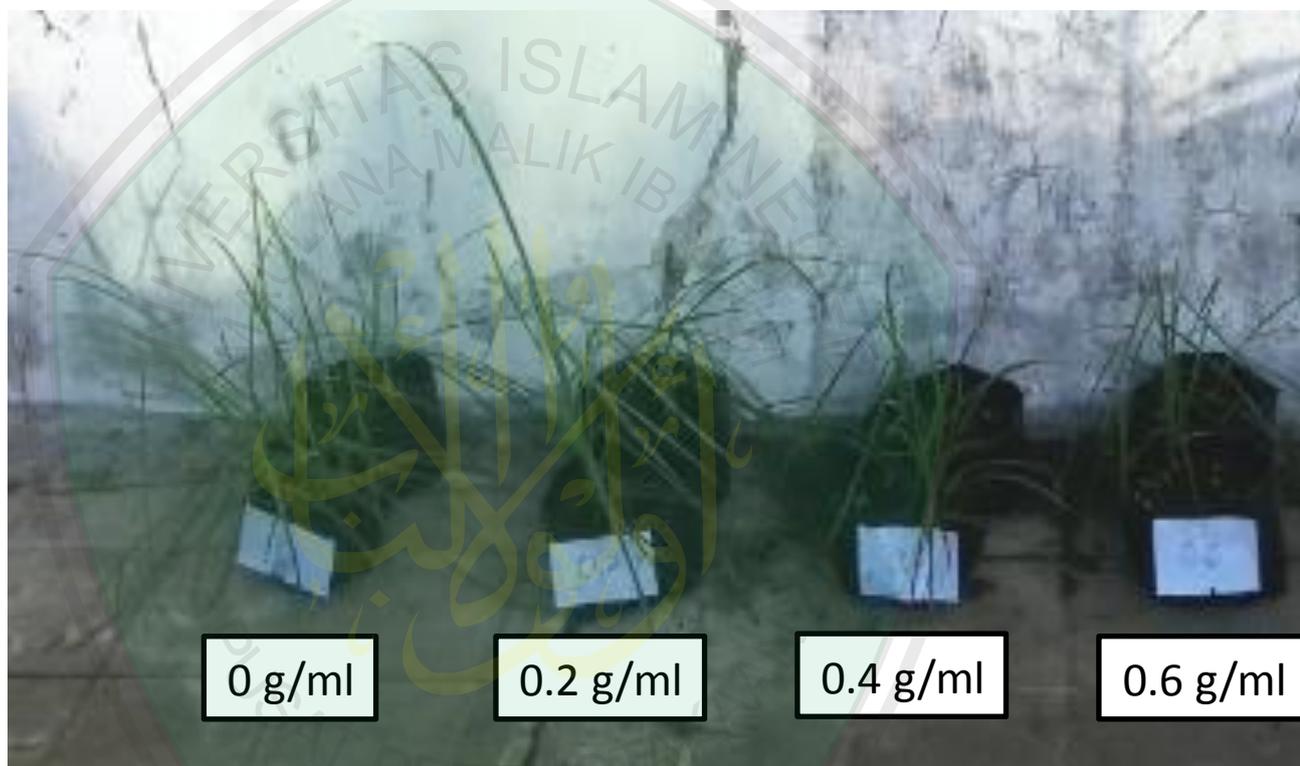
Konsentrasi (g/ml)	<i>C. iria</i>		<i>A. spinosus</i>	
	%	Skor	%	Skor
0	0.00 a	0	0.00 tn	0
0.2	5.38 a	1	1.82 tn	0
0.4	16.87 ab	2	2.85 tn	0
0.6	23.58 b	3	2.33 tn	0
0.8	34.28 bc	3	3.12 tn	0
1.0	46.06 c	3	2.07 tn	0

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. Notasi tn menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Hasil uji DMRT menjelaskan bahwa pemberian ekstrak daun *G. apus* menyebabkan terjadinya kerusakan cukup signifikan terhadap gulma *C. iria*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *G. apus* yang diberikan maka tingkat kerusakan yang dialami gulma *C. iria* semakin meningkat. Hal tersebut terlihat dari morfologi tanaman yang ditunjukkan dengan semakin sempit helaian daun, terdapat bercak pada permukaan daun, ukuran tanaman semakin kurus, serta kelayuan tanaman (Gambar 4.6). Perlakuan ekstrak daun *G. apus* dengan konsentrasi sebesar 0.6 g/ml, 0.8 g/ml dan 1.0 g/ml menyebabkan terjadinya fitotoksisitas cukup berat pada gulma *C. iria* yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Penurunan kualitas *C. iria* akibat senyawa alelopati dari ekstrak daun *G. apus* juga tampak dari jumlah anakan yang dihasilkan oleh *C. iria*. Pada

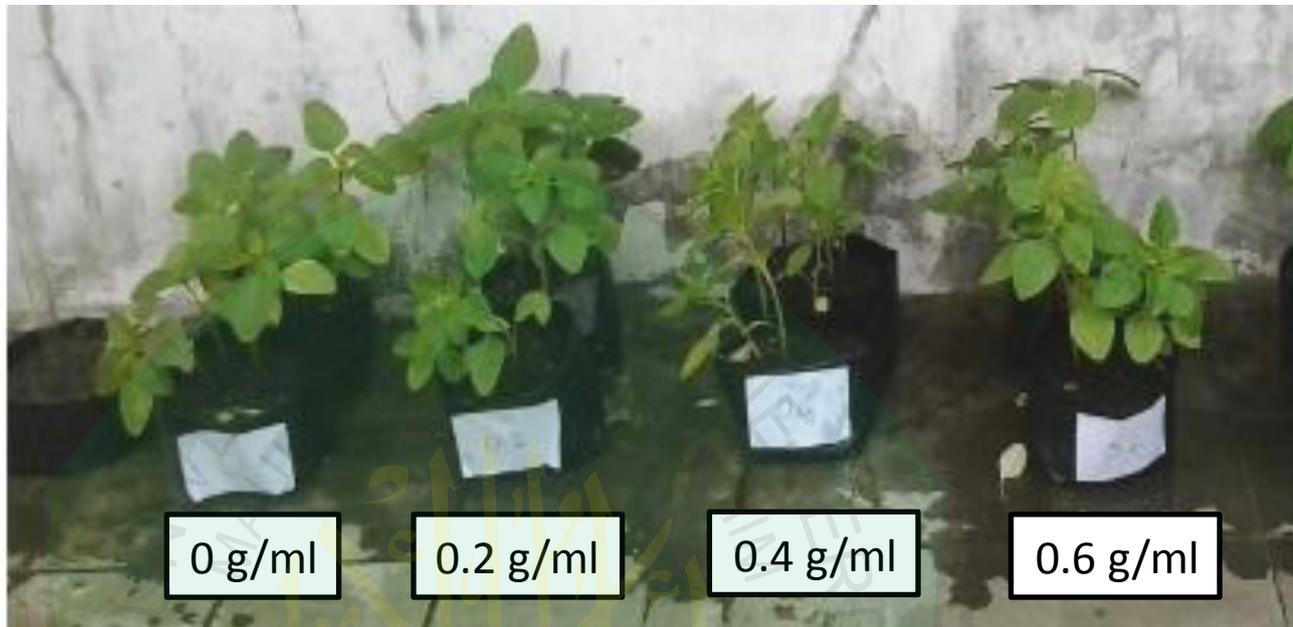
perlakuan ekstrak 0 g/ml, 0.2 g/ml, dan 0.4 g/ml, gulma *C. iria* dapat menghasilkan dua hingga tiga anakan per polybag dengan morfologi tanaman yang segar dan berisi. Sedangkan pada perlakuan ekstrak 0.6 g/ml, 0.8 g/ml, dan 1.0 g/ml menghasilkan satu anakan per polybag dengan morfologi yang semakin kurus dan menunjukkan kelayuan.



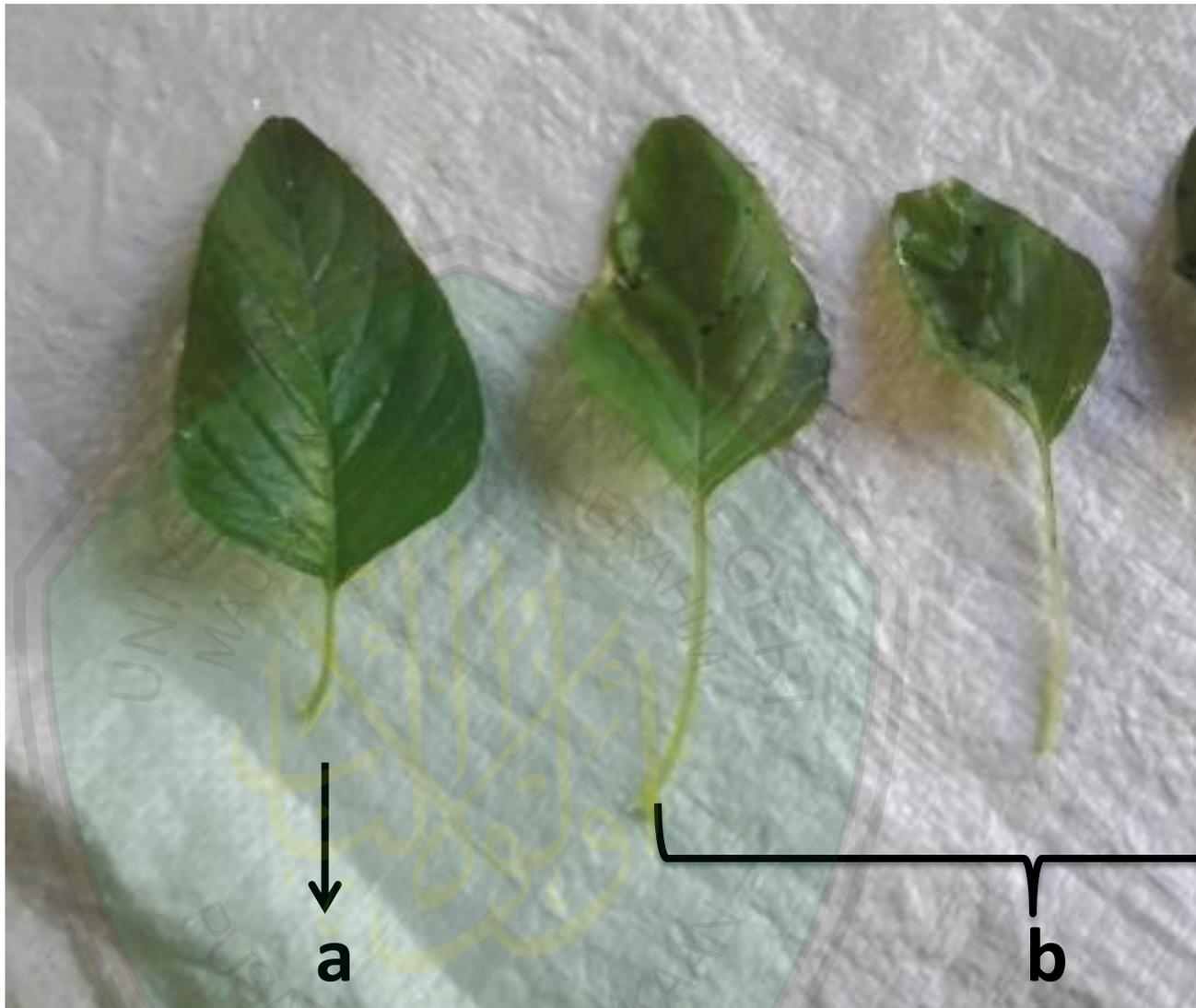
Gambar 4.11 Tingkat fitotoksisitas gulma *Cyperus iria* setelah diberi ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi

Gulma *A. spinosus* menunjukkan tidak adanya keracunan yang cukup berarti akibat pemberian ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi. Hal tersebut dibuktikan dari persentase kerusakan yang dialami oleh gulma *A. spinosus* setelah diberi perlakuan ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi tidak lebih dari 3.12%. Gejala fitotoksisitas akibat ekstrak daun *G. apus* ditandai dengan adanya sebagian kecil dari daun *A. spinosus* yang mengkerut dan kerdil. Selain itu, dari hasil uji DMRT terhadap kerusakan gulma *A. spinosus* yang diberi perlakuan

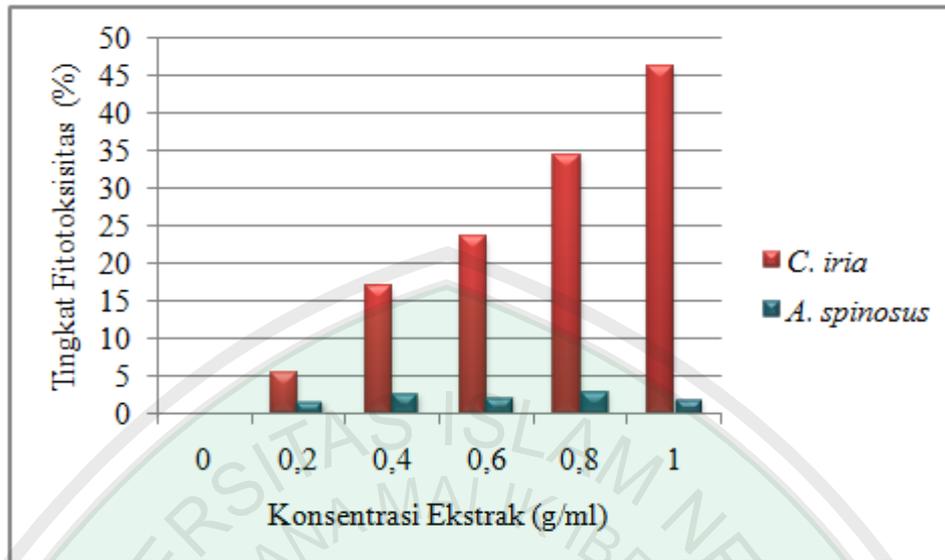
ekstrak daun *G. apus* berbagai konsentrasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda sama sekali dibandingkan dengan perlakuan kontrol.



Gambar 4.12 Tingkat fitotoksisitas gulma *Amaranthus spinosus* setelah diberi ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi



Gambar 4.13 Daun *Amaranthus spinosus* yang (a) normal dan (b) mengalami nekrosis akibat keracunan ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz



Gambar 4.14 Grafik rerata fitotoksisitas *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L. setelah diberi perlakuan ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) berbagai konsentrasi

Menurut Cheema (2013), respon tumbuhan terhadap faktor eksternal seperti alelopati cukup beragam, bahkan dalam satu genus. Sebagai contoh, *Alliaria petiolata* memiliki efek kimia lebih kuat menekan pertumbuhan *Geum laciniatum* dibanding *Geum urbanum*. Contoh lainnya adalah respon dari beberapa tanaman sayur terhadap senyawa alelopat. Meskipun semuanya tergolong tumbuhan berdaun lebar namun umumnya sayuran berbiji besar seperti jagung, mentimun, dan kedelai dapat tumbuh normal bahkan seringkali terpacu perumbuhannya oleh residu dari tanaman budidaya. Sedangkan beberapa jenis sayuran berbiji kecil seperti wortel, selada, bawang, dan lainnya mengalami kerusakan.

Gejala dari terganggunya proses fisiologis tanaman pada dasarnya terlihat dari pertumbuhan yang tidak normal, dapat melebihi ukuran normal atau lebih kecil dari ukuran normal, kemudian perubahan warna, baik pada daun, batang, akar, buah, bunga, selain itu juga terdapat matinya jaringan, bagian-bagian

tanaman menjadi mengering serta ditandai dengan layunya bagian dari tubuh tanaman (Riskitavani, 2013).

Gejala layu merupakan gejala sekunder yang disebabkan karena adanya gangguan dalam berkas pengangkutan atau adanya kerusakan pada susunan akar yang menyebabkan penguapan dengan pengangkutan air tidak seimbang. Salah satunya disebabkan oleh cekaman biotik seperti penghambatan peyerapan oleh senyawa alelopati. Semakin tinggi kandungan senyawa alelopati yang terakumulasi dalam tanah menyebabkan terjadinya perbedaan potensial air antara larutan dalam tanah dan jaringan gulma. Air yang berada dalam jaringan gulma akan keluar, sehingga mengakibatkan gulma menjadi layu (Isda, 2013).

4.3 Pemanfaatan Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai Bioherbisida dalam Perspektif Islam

Manusia merupakan makhluk Allah SWT. yang diberi kemuliaan karena ditunjuk sebagai khalifah di bumi. Namun seringkali manusia lalai menjaga amanahnya karena tergoda oleh hasutan syetan. Ketika manusia dikuasai oleh nafsunya maka manusia akan serakah. Manusia akan melakukan berbagai cara untuk memenuhi nafsunya. Akibatnya manusia akan berbuat kerusakan di bumi.

Salah satu kerusakan alam yang nyata terlihat adalah dalam bidang pertanian maupun perkebunan. Kualitas hasil pertanian maupun perkebunan semakin menurun karena adanya pengaruh dari kompetisi antar tanaman serta rusaknya area atau lingkungan tempat tanaman budidaya tumbuh. Penggunaan herbisida sintesis secara terus menerus telah terbukti merusak ekosistem karena mencemari lingkungan, bahkan dapat menyebabkan terjadinya keracunan hingga kematian. Manusia yang telah diciptakan oleh Allah sebagai khalifah di bumi

memiliki kewajiban besar untuk mencari alternatif dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Berkaitan dengan penelitian ini, manusia sebagai makhluk yang berakal diharapkan memikirkan jalan keluar dalam mengatasi masalah kerusakan lingkungan yang terjadi akibat penggunaan herbisida sintetis. Salah satu alternatif yang sedang banyak dikembangkan saat ini adalah dengan mencari herbisida berbahan alami atau bioherbisida. Penggunaan bioherbisida untuk mengganti herbisida sintetis diharapkan dapat menekan terjadinya kerusakan ekosistem yang terus terjadi.

Daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) diduga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bioherbisida karena mengandung senyawa yang bersifat alelopat seperti flavonoid dan tanin. Senyawa tersebut pada konsentrasi tertentu diketahui dapat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Terlebih lagi penggunaan senyawa alelopat sebagai bioherbisida akan meninggalkan residu dalam jumlah yang kecil sehingga tidak terakumulasi atau merusak media tumbuh.

Pemanfaatan daun *G. apus* sebagai bioherbisida dalam penelitian ini tidak lain adalah untuk menegaskan tugas manusia sebagai khalifah di bumi. Salah satunya adalah dengan menjaga kelestarian lingkungan, bukannya membuat kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa *G. apus* mampu menekan perkecambahan dan pertumbuhan *C. iria* yang merupakan gulma dominan di lahan pertanian, namun memacu *A. spinosus* yang merupakan gulma perkebunan. Dengan demikian maka daun *G. apus* terbukti berpotensi untuk

dijadikan bioherbisida pada gulma pertanian dan dapat dijadikan alternatif pengganti herbisida sintesis yang berbahaya bagi alam.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dapat memperlambat waktu perkecambahan, menurunkan persentase perkecambahan, jumlah daun, berat basah, berat kering, dan meningkatkan fitotoksisitas *Cyperus iria* L. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dapat memperlambat waktu perkecambahan *Amaranthus spinosus* L.
2. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz dengan konsentrasi sebesar 0.2 g/ml dapat menekan perkecambahan *Cyperus iria* L., konsentrasi ekstrak sebesar 0.4 g/ml dapat menurunkan berat kering *Cyperus iria* L., sedangkan pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering *Amaranthus spinosus* L.
3. Pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz sebesar 0.6 g/ml menyebabkan terjadinya fitotoksisitas *Cyperus iria* L. yang berbeda nyata dibanding kontrol, namun pemberian ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz berbagai konsentrasi tidak mempengaruhi fitotoksisitas *Amaranthus spinosus* L.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan terkait penelitian ini antara lain:

1. Ekstrak daun bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz) dapat digunakan sebagai bioherbisida terhadap gulma *Cyperus iria* L.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap gulma daun lebar dengan taraf konsentrasi ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz yang lebih tinggi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun *Gigantochloa apus* Kurz terhadap tanaman budidaya.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan bahan pelarut yang lebih terjangkau oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ad-Dimasyqi, Al Imam Abul Fida Isail Ibnu Katsir. 2000. *Tafsir Ibnu Katsir Juz 1*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Adnan, Hasantoha., Tadjudin, Djuhendi., Yuliani, L. 2008. *Belajar Dari Bungo: Mengelola Sumberdaya Alam di Era Desentralisasi*. Bogor: CIFOR.
- Alaydrus, Habib Syarief Muhammad. 2009. *Agar Hidup Selalu Berkah: Meraih Ketentraman Hati Dengan Hidup Penuh Berkah*. Bandung: PT. Mizan Pustaka.
- Al-Qurthubi, Syaikh Imam. 2007. *Tafsir Al-Qurthubi Jilid 1 Terjemahan*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Astutik, Anis Fidiah., Raharjo., Purnomo, Tarzan. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas *Pluchea indica* L. terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Lentera Bio 1 (1)*.
- Asy-Syaukani, Al Imam Muhammad Bin Ali Bin Muhammad. 2008. *Tafsir Fathul Qadir (Terjemahan)*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Ath-Thabari, Abu Ja'far Muhammad Bin Jarir. 2007. *Tafsir Ath-Thabari*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Balitbang Tanaman Obat Dan Obat Tradisional. 2011. *100 Top Tanaman Obat Indonesia*. Tawangmangu: Kemenkes RI – Balitbang Tanaman Obat Dan Obat Tradisional.
- Barus, Emanuel. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Blum, Udo. 2011. *Plant-Plant Allelopathic Interactions*. USA: Springer.
- Brown, William H. 2009. *Organic Chemistry, Fifth Edition*. United State: Brooks/Cole Cengage Learning.
- Caton, B. P., M. Mortimer, J.E Hill, D. E. Johnson. 2010. *Panduan Lapangan Praktis: Gulma Padi Di Asia*. Filipina: IRRI.
- Cheema, Zahid A. Farooq, M. Wahid, A. 2013. *Allelopathy, Current Trends And Future Applications*. London: Springer.
- Clugston, Michael And Flemming, Rosalind. 2000. *Advanced Chemistry*. United Kingdom: Oxford University Press.

- Dharmadewi, A.A. Istri Mirah., Astiti, Ni Putu Adriani., Wrasiasi, Luh Putu. 2014. Daya Hambat Ekstrak Daun Rambutan Rapih (*Nephelium appaceum* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Temulawak. *Jurnal Biologi* 18 (2) : 65 – 68.
- Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan. 2014. *Bambu Tali* (*Gigantochloa apus* Kurz). <http://bpth-in.go.id/download/category/2-leaflet?download=75-bambu-tali>
- Djafaruddin. 2004. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (Umum)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djazuli, Muhamad. 2011. Alelopati Pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Teknik Pengendalian Serta Prospek Pemanfaatannya. *Perspektif* 10 (1).
- Djojodumarto, Panut. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Fitri, Dera Satria., Syam, Zuhri., Solfiyeni. 2014. Komposisi dan Struktur Gulma Pada Fase Vegetatif Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Nagari Singkarak Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 3(1): 68-72.
- Frihantini, Nurhilda., Linda, Riza., Mukarlina. 2015. Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). *Protobiont* 4 (2): 77-83.
- Galinato, Mi., Moody K, Piggin Cm. 1999. *Upland Rice Weeds Of South And Southeast Asia*. Philippines: International Rice Research Institute.
- Hamidah., Mukarlina., 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.
- Harizon. 2009. Biofungisida Berbahan Aktif Eusiderin I untuk Pengendalian Layu Fusarium pada Tomat. *Biospesies* 2 (1).
- Haryoto. 1996. *Membuat Kursi Bambu*. Yogyakarta: Kanisius
- Isda, Mayta Novaliza., Fatonah, Siti., Fitri, Rahmi. 2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi* 6 (2).

- Isda, Mayta Novaliza., Lestari, Wahyu., Agriani, Diana. 2013. Optimasi Konsentrasi Ekstrak Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) Untuk Memacu Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt). *Al-Kaunyah Jurnal Biologi* 6 (1).
- Ismail, B. S., Siddique, Mohammed Abu Bakar. 2011. The Inhibitory Effect of Grasshopper's Cyperus (*Cyperus iria* L.) on the Seedling Growth of Five Malaysian Rice Varieties. *Tropical Life Sciences Research* 22(1): 81–89.
- Ismail, B.S., Tan, P.W., Chuah, T.S. 2015. Assessment Of The Potential Allelopathic Effects Of *Pennisetum purpureum* Schumach. On The Germination And Growth Of *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Sains Malaysiana* 44(2): 269–274.
- Ismaini, Lily. 2015. Pengaruh Alelopati Tumbuhan Invasif (*Clidemia hirta*) Terhadap Germinasi Biji Tumbuhan Asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1 (4).
- Junaedi, Ahmad. 2006. Ulasan: Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. *Hayati* 13 (2).
- Khan, Nafees A., Nazar, Rahat. 2012. *Phytohormones and Abiotic Stress Tolerance in Plants*. London: Springer.
- Kristanto, B. A. 2006. Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus* L.). *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 31 (3).
- Ladja, Fausiah T. 2013. Gulma Inang Virus Tungro dan Kemampuan Penularannya ke Tanaman Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32 (3).
- Lestari, A. 2015. *Klasifikasi Cyperus iria*. <http://a-lestari.blogspot.co.id/2015/01-/klasifikasi-deskripsi-dan-penyebaran.html>.
- Lyla. 2012. *Klasifikasi Bayam Duri*. <https://lylaeyla.wordpress.com/2012/10-/24/amaranthus-spinosus-L>.
- Mulyana, Dadan. 2012. *Petunjuk Praktis Pembibitan Jabon dan Sengon*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Novitasari, Auliya. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus* (Schult. & Shult. F.) Kurz.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Mencit Jantan BALB-C (*Mus musculus* L.) Hiperurisemia dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer. *Skripsi: Digital Repository Universitas Jember*.

- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Paper Ilmiah Anatomi dan Fisiologi XV* (2).
- Plantamor. 2012. *Klasifikasi Gigantochloa apus Kurz*. <http://www.plantamor.com>.
- Prasad, M. N. V. 1997. *Plant Ecophysiology*. India: University of Hyberabad.
- Prawoto, Adi., Nur, Abdul Mukti., Soebagiyo, Sri Widodo Aris., Zaubin, Mickey. 2006. Uji Alelopati Beberapa Spesies Tanaman Penaung Terhadap Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Pelita Perkebunan* 22 (1): 1–12.
- Puslitloka (Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia). 2010. *Buku Pintar Budi Daya Kakao*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahayu, Sri., Agric., Bata, Muhamad., Marsudi, Akhmad. 2011. Potensi Ekstrak Daun Bambu Sebagai Antibakteri dalam Susu Pedet PFH Lepas Kolostrum. *Ringkasan Eksekutif Hasil-Hasil Penelitian*.
- Riskitavani, D. V. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2 (2).
- Rokiek, El., Kowthar G, Rafat. R. El-Masry, Nadia K. Messiha And Salah A. Ahmed. 2010. The Allelopathic Effect Of Mango Leaves On the Growth And Propagative Capacity Of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal of American Science* 6 (9).
- Setyowati, Nanik. Dan Eko Suprijono. 2001. Efikasi Alelopati Teki Formulasi Cairan Terhadap Gulma *Mimosa invisa* Dan *Melochia corchorifolia*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 3 (1).
- Sihombing, Apriyana., Fatonah, Siti., Silviana, Fetmi. 2012. Pengaruh Alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *Biospecies* 5 (2).
- Soenanto, Hardi. 2009. *100 Resep Sembuhkan Hipertensi, Asam Urat, Dan Obesitas*. Jakarta: Gramedia.
- Solichatun., Nasir, Mochamad. 2002. Alelopati Intravarietas *Vigna radiata* (L.) Wilczek yang Tumbuh pada Ketersediaan Air yang Berbeda terhadap Perkecambahan, Pertumbuhan dan Nodulasinya. *BioSMART* 4 (2).
- Sujarwo, Wawan., Arinasa, I.B.K., Peneng, I.N. 2010. Potensi Bambu Tali (*Gigantochloa apus* J.A. & J.H. Schult. Kurz) Sebagai Obat di Bali. *Bul. Litro*. 21 (2).

- Sukprakarn. 2005. *Panen dan Menyimpan Benih Sayur-Sayuran*. Shanhua: Avrdc-Taiwan.
- Suryaningsih., Joni, Martin., A.A Ketut D. 2011. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali. *Jurnal Simbiosis I (1) : 1-8*.
- Susilowati, erna. 2009. Perkecambahan dan Pertumbuhan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) pada Pemberian Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. E. Rob.). *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Surakarta: Universitas Sebelas Maret*.
- Sutopo, Lita. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Tambaru, Elis. Suhadiyah, Sri. 2006. Efek Seresah Mahoni *Swietenia macrophylla* King. Terhadap Perkecambahan *Acacia mangium* Willd. *Bioma I (1)*.
- Triharso. 2010. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Triyono, Kharis. 2009. Pengaruh Saat Pemberian Ekstrak Bayam Berduri (*Amaranthus spinosus*) dan Teki (*Cyperus rotundus*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Innofarm : Jurnal Inovasi Pertanian 8 (1)*.
- Wijaya, Edwin., Yernelis Syawal. 2011. Efek Takaran Dan Waktu Pemberian Ekstrak Umbi Teki (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Majalah Ilmiah Sriwijaya XIX (2)*.
- Yulianingsih, Dwi., Arisoesilarningsih, Endang. 2015. Aplikasi Beberapa Mulsa *Hydroseeding* Untuk Perkecambahan Biji Teki Pioner Di Tanah Pasca Pertambangan Batubara Dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Biotropika 3 (1)*.
- Yulifrianti, Elvrina., Riza Linda, Irwan Lovadi. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Seresah Daun Mangga (*Mangifera indica* (L.)) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) Press. *Protobiont 4 (1): 46-51*.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji ANAVA dan DMRT

1. Hasil Uji ANAVA dan DMRT pada Uji Perkecambahan

1.1 Waktu Perkecambahan

1.1.1 Waktu Perkecambahan *Cyperus iria*

ANOVA

Hariperkecambahanteki

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	263.778	5	52.756	45.219	.000
Within Groups	14.000	12	1.167		
Total	277.778	17			

Hariperkecambahanteki

Duncan

Konse ntrasi	N	Subset For Alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0	3	9.6667			
0.2	3		14.3333		
0.4	3			17.3333	
0.6	3				20.0000
0.8	3				20.0000
1	3				20.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

1.1.2 Waktu Perkecambahan *Amaranthus spinosus*

ANOVA

Awalmunculkecambah

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.667	5	.533	4.800	.012
Within Groups	1.333	12	.111		
Total	4.000	17			

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
.00	3	3.0000		
.20	3	3.3333	3.3333	
.40	3		3.6667	3.6667
.60	3			4.0000
.80	3			4.0000
1.00	3			4.0000
Sig.		.244	.244	.278

1.2 Persentase Perkecambahan

1.2.1 Persentase Perkecambahan *Cyperus iria*

ANOVA

Persentasekecambahteki

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4562.667	5	912.533	35.400	.000
Within Groups	309.333	12	25.778		
Total	4872.000	17			

Persentasekecambahteki

Duncan

Konse ntrasi	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
0.6	3	.0000		
0.8	3	.0000		
1	3	.0000		
0.4	3	2.6667		
0.2	3		24.0000	
0	3			41.3333
Sig.		.562	1.000	1.000

1.2.2 Persentase Perkecambahan *Amaranthus spinosus*

ANOVA					
Persentaseperkecambahanbayam					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	171.111	5	34.222	.422	.825
Within Groups	930.667	12	77.556		
Total	1101.778	17			

Persentaseperkecambahanbayam

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
.00	3	74.0000
.40	3	77.0000
.20	3	78.3333
.80	3	80.3333
1.00	3	81.6667
.60	3	83.3333
Sig.		.262

2. Hasil Uji ANAVA dan DMRT pada Uji Pertumbuhan

2.1 Tinggi Tanaman

2.1.1 Tinggi *Cyperus iria*

ANOVA					
Tinggiteki	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	403.029	5	80.606	1.016	.437
Within Groups	1428.370	18	79.354		
Total	1831.399	23			

Tinggiteki

Duncan

Perlakuan	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1		
0.4	4	35.6000		
0.8	4	36.0300		
0.6	4	41.1500		
1	4	41.5250		
0.2	4	44.9750		
0	4	46.5500		
Sig.		.139		

2.1.2 Tinggi *Amaranthus spinosus*

ANOVA

Tinggibayam	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	236.995	5	47.399	5.626	.003
Within Groups	151.655	18	8.425		
Total	388.650	23			

Tinggibayam

Duncan

Konsentrasi	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
0	4	20.6250		
0.2	4	22.3750		
0.4	4	24.0000	24.0000	
0.6	4		27.2000	27.2000
0.8	4			28.5250
1	4			28.9250
Sig.		.136	.136	.437

2.2 Jumlah Daun

2.2.1 Jumlah Daun *Cyperus iria*

ANOVA

Daunteki28					
	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.833	5	6.167	5.842	.002
Within Groups	19.000	18	1.056		
Total	49.833	23			

Daunteki28

Duncan

Konse ntrasi	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
1	4	6.2500		
0.8	4	7.0000	7.0000	
0.6	4		8.0000	8.0000
0.2	4			8.7500
0	4			9.2500
0.4	4			9.2500
Sig.		.316	.186	.130

2.2.2 Jumlah Daun *Amaranthus spinosus*

ANOVA

Jumlahdaunbayam28

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.375	5	1.675	2.941	.041
Within Groups	10.250	18	.569		
Total	18.625	23			

Duncan

Konsentrasi	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	2
0	4	9.0000	
0.8	4	10.0000	10.0000
0.2	4		10.2500
0.4	4		10.2500
0.6	4		10.2500
1	4		11.0000
Sig.		.077	.107

2.3 Berat Basah

2.3.1 Berat Basah *Cyperus iria*

ANOVA

Beratbasahteki					
	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.259	5	1.652	3.222	.030
Within Groups	9.228	18	.513		
Total	17.487	23			

Beratbasahteki

Duncan

Perlakuan	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	2
1	4	1.037750	
0.8	4	1.277000	
0.6	4	1.723500	1.723500
0.4	4	1.932500	1.932500
0.2	4		2.512250
0	4		2.634502
Sig.		.121	.115

2.3.1 Berat Basah *Amaranthus spinosus*

ANOVA

Beratbasahbayam

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.411	5	6.882	3.551	.021
Within Groups	34.886	18	1.938		
Total	69.297	23			

Duncan

Konsentrasi	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	2
0	4	4.533875	
0.2	4	4.627750	
0.4	4	5.068125	
0.6	4	6.162125	6.162125
0.8	4	6.553875	6.553875
1	4		7.895375
Sig.		.080	.112

2.4 Berat Kering

2.4.1 Berat Kering *Cyperus iria*

ANOVA

Beratkeringteki	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.216	5	.043	15.787	.000
Within Groups	.049	18	.003		
Total	.266	23			

Beratkeringteki

Duncan

Perlakuan	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
1	4	.143800		
0.8	4		.236250	
0.6	4		.261200	
0.4	4		.288500	
0.2	4			.409500
0	4			.411275
Sig.		1.000	.198	.962

2.4.2 Berat Kering *Amaranthus spinosus*

ANOVA

Beratkeringbayam

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.920	5	.184	6.194	.002
Within Groups	.535	18	.030		
Total	1.455	23			

Duncan

Konsentrasi	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	2
0	4	.688225	
0.2	4	.708750	
0.4	4	.712000	
0.6	4	.717775	
0.8	4	.861862	
1	4		1.240112
Sig.		.215	1.000

2.5 Fitotoksisitas

2.5.1 Fitotoksisitas *Cyperus iria*

ANOVA

Fitotoksisitas teki					
	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6919.566	5	1383.913	8.358	.000
Within Groups	3808.173	24	165.573		
Total	10727.739	29			

Duncan

Konse ntrasi	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
0	5	.00000		
0.2	5	5.38020		
0.4	5	1.68736E1	1.68736E1	
0.6	5		2.35844E1	
0.8	5		3.42884E1	3.42884E1
1	5			4.60662E1
Sig.		.066	.058	.170

2.5.1 Fitotoksisitas *Amaranthus spinosus*

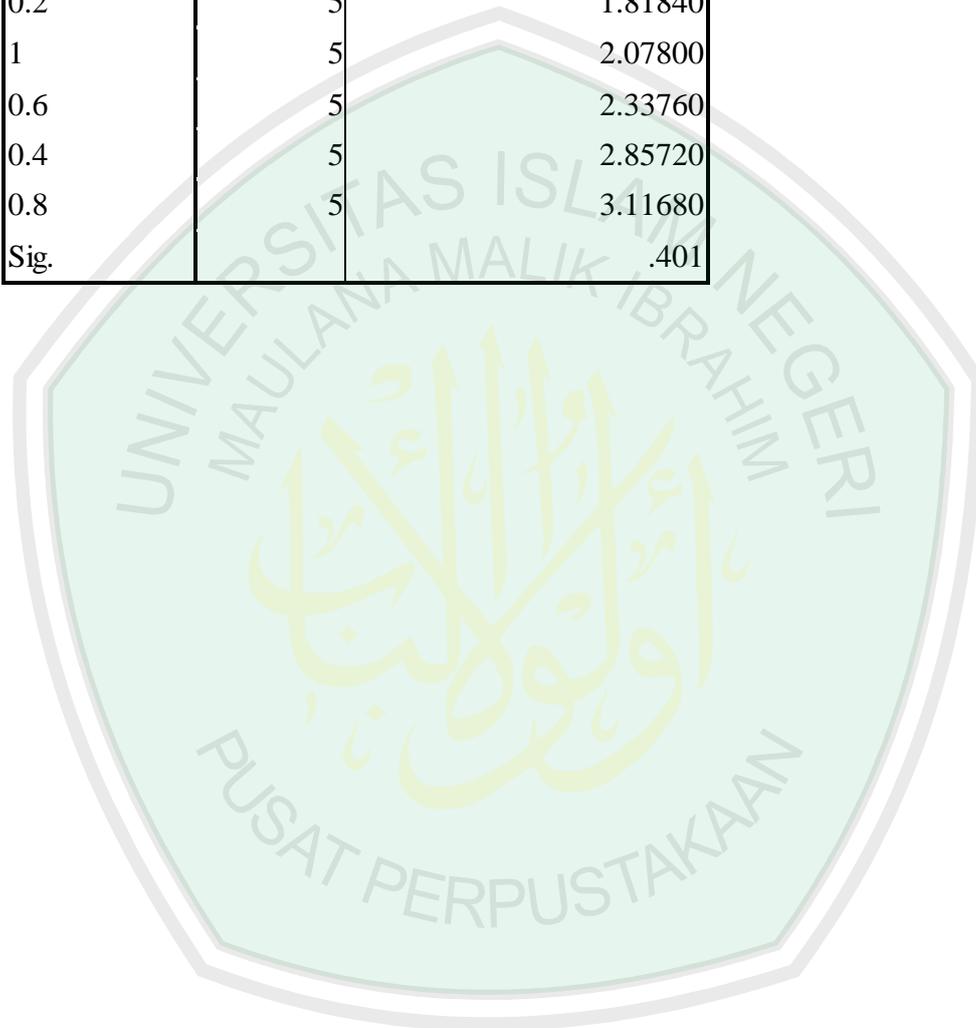
ANOVA

Fitotoksisitas bayam

	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.639	5	6.128	.237	.942
Within Groups	619.341	24	25.806		
Total	649.981	29			

Duncan

Konsentrasi	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	
0	5		.00000
0.2	5		1.81840
1	5		2.07800
0.6	5		2.33760
0.4	5		2.85720
0.8	5		3.11680
Sig.			.401



Lampiran 2. Gambar-Gambar Pelaksanaan Penelitian



Serbuk daun bambu apus



Maserasi serbuk daun bambu apus



Ekstrak kental daun bambu apus



Pengukuran berat basah *Cyperus iria* dan *Amaranthus spinosus*



Pengovenan *C. iria* dan *A. spinosus*



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nur Indah Saraswati
NIM : 12620015
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.
Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	17 Desember 2015	Konsultasi Judul	1.
2.	15 Februari 2016	Konsultasi Bab I	2.
3.	18 Februari 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	3.
4.	22 Februari 2016	Revisi Bab III	4.
5.	24 Februari 2016	Konsultasi Bab II, dan III	5.
6.	29 Februari 2016	Konsultasi Bab I, II, dan III	6.
7.	7 Maret 2016	Revisi Bab I, II, dan III	7.
8.	11 Maret 2016	ACC Bab I, II, dan III	8.
9.	16 Maret 2016	Seminar Proposal	9.
10.	13 Juni 2016	Konsultasi Bab IV	10.
11.	16 Juni 2016	Revisi Bab IV, konsultasi Bab V	11.
12.	17 Juni 2016	Konsultasi Keseluruhan	12.
13.	20 Juni 2016	ACC keseluruhan	13.

Malang, 1 Juli 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

NIP. 19741018 200312 2 002



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933**

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nur Indah Saraswati
NIM : 12620015
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Cyperus iria* L. dan *Amaranthus spinosus* L.
Pembimbing : Ach. Nashichuddin, M.Ag

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	8 maret 2016	Konsultasi Agama Bab I dan II	1.
2	14 juni 2016	Konsultasi Agama Bab I, II, IV	2.
3	16 juni 2016	Revisi Agama Bab I, II, IV	3.
4	20 juni 2016	Acc kajian agama keseluruhan	4.

Malang, 01 Juli 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



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