

**PENGARUH HERBISIDA NABATI DAUN RUMPUT BAMBU
(*Lophatherum gracile* B.) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
Echinochloa crusgalli, *Ageratum conyzoides*, DAN *Cyperus rotundus***

SKRIPSI

Oleh:

NURUL BAROROH

NIM. 13620119



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**PENGARUH HERBISIDA NABATI DAUN RUMPUT BAMBU
(*Lophaterum gracile* B.) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
Echinochloa crusgalli, *Ageratum conyzoides*, DAN *Cyperus rotundus***

SKRIPSI

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

**Oleh:
NURUL BAROROH
NIM. 13620119/S-1**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2018**

**PENGARUH HERBISIDA NABATI DAUN RUMPUT BAMBU
(*Lophaterum gracile* B.) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
Echinochloa crusgalli, *Ageratum conyzoides*, DAN *Cyperus rotundus***

SKRIPSI

Oleh:
NURUL BAROROH
NIM. 13620119

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 21 Mei 2018

Pembimbing I



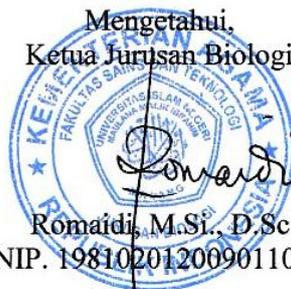
Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

Pembimbing II



Mujahidin Ahmad, S.Pt, M.Sc
NIP. 19860512201608011060

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



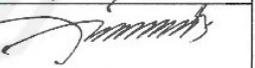
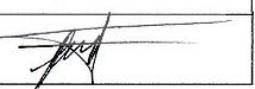
Romaidi, M.Si., D.Sc
NIP. 198102012009011019

**PENGARUH HERBISIDA NABATI DAUN RUMPUT BAMBU
(*Lophaterum gracile* B.) TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA
Echinochloa crusgalli, *Ageratum conyzoides*, DAN *Cyperus rotundus***

SKRIPSI

**Oleh:
NURUL BAROROH
NIM. 13620119**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi.
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 21 Mei 2018

Penguji Utama	Dr. Dwi Suheriyanto, M.P NIP. 197403252003121001	
Ketua Penguji	Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd NIP. 196301141999031001	
Sekretaris Penguji	Dr. Evika Sandi Savitri M.P NIP. 197410182003122002	
Anggota Penguji	Mujahidin Ahmad, S.Pt, M.Sc NIP. 19860512201608011060	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi


Romajdi, M.Si, D.Sc
NIP. 198102012009011019



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Baroroh
NIM : 13620119
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 tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Mei 2018
Yang membuat pernyataan,



Nurul Baroroh
NIM. 13620119



MOTTO

*Jangan Menyerah Pada Satu Titik, Karena Titik
Berikutnya Adalah Keberhasilanmu*

Spirit to Success

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini teruntuk:

Tuhan Pencipta Alam Semesta yakni Allah SWT

Sebagai wujud syukur saya atas segala nikmat dan anugerahnya yang telah diberikan, sehingga saya dapat sampai dipenghujung skripsi, dan sebagai wujud pengabdian saya dalam menuntut ilmu untuk lebih mendekatkan diri kepada-Nya

Suami saya Muhammad Rofiudin dan Malaikat kecil saya, Muhammad Najih Nailul Ma'ali yang selalu mendampingi saya dan memberikan semangat untuk saya, agar tidak berputus asa dan terus melanjutkan studi ini, semoga Allah SWT selalu melindunginya dan membalas semua ketulusannya dengan kebaikan di dunia dan akhirat

Kedua Orang tua saya, Ibu Sholichah

dan Bapak Suyono Nasuhan yang tak henti-hentinya mendo'akan saya di setiap tahajjudnya, semoga Allah SWT melindunginya dan membalas kasih sayangnya

Adik saya Tutik Alafiyah, kedua mertua saya,

dan kedua ipar saya terima kasih atas semangat yang kalian berikan

Serta seluruh sahabat-sahabat saya,

Yang secara langsung maupun tak langsung Telah memberikan pelajaran bagi saya dalam menjalani kehidupan

Syukron Katsir

KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim,
Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas 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 memberikan petunjuk jalan kebenaran. Selanjutnya penulis menyampaikan terima kasih telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini, yakni:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Romaidi, M.Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku dosen pembimbing skripsi yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan tekun dan sabar.
5. Mujahidin Ahmad, S.Pt., M.Sc, selaku dosen pembimbing integrasi sains islam yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk penulis.
6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi
7. Suami dan Anak tercinta, Muhammad Rofiudin dan Muhammad Najih Nailul Ma'ali yang selalu mendampingi dan memberikan semangat kepada penulis.
8. Orang tua tercinta Ibu Sholichah dan Bapak Suyono Nasuhan yang tak henti-hentinya mendo'akan di setiap tahajjudnya.
9. Adik penulis Tutik Alafiyah atas semangat yang telah diberikan

10. Sahabat Biologi yang telah menjadi saudara seperjuangan dalam menuntut ilmu dan berbagi segala sesuatunya
11. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT melindungi, melimpahkan rahmat dan hidayahNya serta membalas semua ketulusannya. Amiin

Penulis berharap semoga tulisan/skripsi ini bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 1 Mei 2018

Penulis



ABSTRAK

Baroroh, Nurul. 2018. **Pengaruh Herbisida Nabati Ekstrak Daun Rumput Bambu (*Lophaterum gracile* B.) terhadap Pertumbuhan Gulma *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, dan *Cyperus rotundus*.** Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) Mujahidin Ahmad, S.Pt., M.Sc.

Kata kunci: Herbisida nabati, *Lophaterum gracile*, *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus*

Gulma merupakan tanaman pengganggu bagi tanaman budidaya yang mengakibatkan penurunan terhadap hasil dan kualitas panen. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian gulma tersebut, namun tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Upaya pengendalian tersebut diduga dapat dilakukan dengan memanfaatkan senyawa alelokimia berupa tanin dan triterpenoid yang berasal dari daun rumput bambu (*Lophaterum gracile*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh herbisida nabati dari ekstrak daun rumput bambu terhadap pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* dan untuk mengetahui konsentrasi yang sudah mampu dalam menghambat pertumbuhan gulma tersebut.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga Maret 2018 di Desa Talun Kecamatan Kayen Kabupaten Pati Jawa Tengah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan perlakuan berupa enam perlakuan yakni konsentrasi 0% (kontrol), 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dan dilakukan dalam empat kali ulangan. Teknik analisis data dilakukan dengan deskriptif kualitatif. Variabel yang diukur berupa pertumbuhan gulma dengan parameter yang diamati adalah tinggi gulma, jumlah daun, berat basah, berat kering, uji fitotoksisitas, dan persentasi kematian.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* berdasarkan analisis deskriptif, yakni terjadi gangguan fisiologis dengan ditandai adanya pertumbuhan tidak normal, perubahan warna, baik pada daun maupun batang, selain itu terdapat matinya jaringan dengan ditandai mengeringnya pada bagian tubuh tumbuhan. Konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang sudah mampu menghambat berat kering gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* pada konsentrasi 10% adalah 0,66 gram, 0,004 gram, dan 0,03 gram dibandingkan dengan kontrol 1,06 gram, 0,26 gram, dan 0,05 gram.

ABSTRACT

Baroroh, Nurul. 2018. The influence of Vegetable Herbicide of Bamboo Grass Leaf Extract (*Lophaterum gracile* B.) against Weed Growth of *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, and *Cyperus rotundus*. thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, the State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Supervisor (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) Mujahidin Ahmad, S.Pt., M.Sc.

Keywords: Vegetable Herbicide, *Lophaterum gracile*, *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus*

Weeds are disturber plants for cultivated plants that result in a decrease in yield and harvest quality. Therefore, it needs to control the weeds, but it has not a negative impact on the environment. The control may be carried out by utilizing allelochemical compounds such as tannins and triterpenoids that are derived from bamboograss leaf (*Lophaterum gracile*). This research aims at determining the influence of vegetable herbicide of bamboo grass leaf extract (*L. gracile*) against weed growth of *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, and *C. rotundus* and to know the concentrations that have been able to inhibit the growth of the weeds.

The research had been conducted from February to March 2018 in Talun Village, Kayen District, Pati, Central Java. The research is experimental research with six treatment treatments, namely 0% concentration (control), 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% and done in four replications. Data analysis technique was done by qualitative descriptive. The variables were measured by weed growth with observed parameters, namely weed height, leaf number, wet weight, dry weight, damage percentage, and death percentage.

The research results indicated an influence on the growth of *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, and *C. rotundus* based on descriptive analysis, namely occurring the physiological disorder with abnormal growth, discoloration, both on the leaves and stems, also there was the death of the network that was marked by the dry on the body of the plant. The concentration of bamboo grass leaf extract (*L. gracile*) which has been able to inhibit the dry weight of *E. crusgalli* weeds, *A. conyzoides*, and *C. rotundus* at 10% concentration was 0.66 gram, 0.004 gram, and 0.03 gram which were compared with control of 1.06 grams, 0.26 grams, and 0.05 grams

ملخص البحث

البررة ، نور. 2018. تأثير مبيدات عشبية نباتية للاستخراج أوراق الخيزران العشب (*Lophaterum gracile* B.) على نمو الأعشاب الضارة *Echinochloa crusgalli* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus*. البحث الجامعي. قسم علم الأحياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. الاشراف: الدكتورة إيفيكا سندی سافطرى، الماجستير، ومجتهدين أحمد، الماجستير

الكلمات الرئيسية: مبيدات عشبية نباتية، *Echinochloa crusgalli* ، *Lophaterum gracile* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus* ، *Echinochloa crusgalli* ، *Lophaterum gracile* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus* هي النباتات المرعجة للنباتات المزروعة التي تؤدي إلى انخفاض في المحصول وجودة الحصاد. لذلك، تحتاج السيطرة على الأعشاب الضارة، ولكن ليس لها تأثير سلبي على البيئة. تتوقعها من خلال استخدام مركبات الاليلوكيمايا مثل تانين من تريترينويد يعنى من أوراق العشب الخيزران (*Lophaterum gracile*). يهدف هذا البحث إلى تحديد تأثير مبيدات عشبية نباتية للاستخراج أوراق الخيزران العشب (*Lophaterum gracile* B.) على نمو الأعشاب الضارة *Echinochloa crusgalli* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus* ولتحديد تركيز الذي كان قادرا على منع نمو الأعشاب الضارة.

قد جري هذا البحث في فبراير حتى مارس 2018 في قرية تالون ، منطقة كاين ، فاتي، جافا الوسطى. هذا البحث هو العلاج التجريبية مع ستة العلاجات يعنى 0% (السيطرة)، 10%، 20%، 30%، 40%، و 50%. وأجرى في أربعة مكررات. استخدمت تقنية تحليل البيانات عن طريق وصفية نوعية. المتغيرات المقاسة هي نمو الأعشاب الضارة مع الملعلمات فهي عال الحشائش ، وعدد الأوراق، الوزن الطازج والوزن الجاف، واختبار السمية النباتية، ونسبة الوفيات.

دلت نتائج هذا البحث أن هناك تأثير على نمو *Echinochloa crusgalli* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus* هو على أساس تحليل وصفي، الذي يحدث مع اضطرابات فسيولوجية التي تتميز نمو غير طبيعي، وتلون، إما على الأوراق أو السيقان، بالإضافة هناك موت الأنسجة مع جافة في جسم النبات. تركيز الاستخراج لعشب الخيزران (*L. gracile*)، التي تقدر على منع الوزن الجافة الأعشاب *Echinochloa crusgalli* ، *Ageratum conyzoides* ، *Cyperus rotundus*. في تركيز 10% فهي 0.66 غرام، 0004 غرام، و 0.03 غرام المقارنة مع السيطرة فهي 1.06 غرام ، و 0.26 غرام ، و 0.05 غرام

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
ملخص البحث	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan	8
1.4 Manfaat	8
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Alam Semesta sebagai Anugerah bagi Manusia.....	10
2.2 Rumput Bambu (<i>Lopatherum gracile</i> B.).....	12
2.2.1 Deskripsi	12
2.2.2 Klasifikasi	13
2.2.3 Habitat.....	14
2.2.4 Kandungan Senyawa Kimia	14
2.3 Gulma	15
2.3.1 Jejagoan (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	17
2.3.1.1 Deskripsi	17
2.3.1.2 Klasifikasi	19
2.3.1.3 Habitat.....	20
2.3.2 Babandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>)	20
2.3.2.1 Deskripsi	20
2.3.2.2 Klasifikasi	22
2.3.2.3 Habitat.....	22
2.3.3 Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i>).....	22
2.3.3.1 Deskripsi	22
2.3.3.2 Klasifikasi	24
2.3.3.3 Habitat.....	24
2.4 Alelopati	24
2.5 Herbisida Nabati	26
2.5.1 Mekanisme Penghambatan	30

2.6 Penelitian Sebelumnya Tentang Herbisida Nabati	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Rancangan Penelitian.....	37
3.2 Waktu dan Tempat.....	37
3.3 Alat dan Bahan	37
3.3.1 Alat	37
3.3.2 Bahan	37
3.4 Langkah Kerja	38
3.4.1 Preparasi Sampel	38
3.4.1.1 Ekstraksi	38
3.4.1.2 Pemilihan Gulma	38
3.4.1.3 Penanaman Gulma	39
3.4.2 Parameter Pengamatan.....	39
3.5 Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Rumput Bambu (<i>L. gracile</i>) terhadap Pertumbuhan Gulma <i>E. crusgalli</i> , <i>A. conyzoides</i> , dan <i>C.</i> <i>rotundus</i>	43
4.1.1 Tinggi Tanaman.....	43
4.1.2 Jumlah Daun	49
4.1.3 Berat Basah	52
4.1.4 Berat Kering.....	56
4.1.5 Persentase Kerusakan	60
4.1.6 Persentase Kematian.....	62
4.2 Pemanfaatan Herbisida Nabati dari Ekstrak Daun Rumput Bambu (<i>L. gracile</i>) dalam Perspektif Islam.....	70
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumpun Bambu (<i>L. gracile</i>)	13
Gambar 2.2 Rumpun <i>E. crusgalli</i>	19
Gambar 2.3 Rumpun <i>A. conyzoides</i>	21
Gambar 2.4 Rumpun <i>C. rotundus</i>	23
Gambar 2.5 Hipotesis Rangkaian Aksi Senyawa Alelokimia pada Tumbuhan Tingkat Tinggi	34
Gambar 4.1 Diagram rerata tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	44
Gambar 4.2 Grafik persamaan regresi linier tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	45
Gambar 4.3 Morfologi <i>E. crusgalli</i> Umur 30 HST	47
Gambar 4.4 Morfologi <i>A. conyzoides</i> Umur 30 HST	47
Gambar 4.5 Morfologi <i>C. rotundus</i> Umur 30 HST	48
Gambar 4.6 Diagram rerata jumlah daun gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 28 HST	50
Gambar 4.7 Grafik Persamaan regresi linier jumlah daun gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 28 HST	51
Gambar 4.8 Diagram rerata berat basah gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	54
Gambar 4.9 Grafik Persamaan regresi linier berat basah gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	55
Gambar 4.10 Diagram rerata berat kering gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 31 HST	57
Gambar 4.11 Grafik Persamaan regresi linier berat kering gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 31 HST	59
Gambar 4.12 Diagram persentase nilai kerusakan gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracille</i>) pada pengamatan 18 HST	61
Gambar 4.13 Diagram persentase kematian gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracile</i>)	64
Gambar 4.14 Tingkat fitotoksisitas gulma <i>E. crusgalli</i> yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracile</i>)	65
Gambar 4.15 Tingkat fitotoksisitas gulma <i>A. conyzoides</i> yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracile</i>)	67
Gambar 4.16 Tingkat fitotoksisitas gulma <i>C. rotundus</i> yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracile</i>)	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori Keracunan Herbisida.....	41
Tabel 4.1 Rerata tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	43
Tabel 4.2 Rerata jumlah daun gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 28 HST	49
Tabel 4.3 Rerata berat basah gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 30 HST	53
Tabel 4.4 Rerata berat kering gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracile</i>) pada pengamatan 31 HST	56
Tabel 4.5 Persentase nilai kerusakan gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (<i>L. gracille</i>) pada pengamatan 18 HST	60
Tabel 4.6 Persentase kematian gulma yang diberi ekstrak daun rumput bambu (<i>L. gracile</i>)	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan dengan berbagai macam jenisnya di bumi ini memiliki banyak manfaat di dalamnya bagi makhluk hidup. Manfaat bagi manusia itu baik dimanfaatkan sebagai makanan binatang ternak, dijadikan obat-obatan dengan cara langsung yakni dengan mengoleskan ke tubuh, atau secara tidak langsung dengan cara mengolahnya terlebih dahulu, dan dapat juga membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti dibuat sebagai obat pengendali gulma atau hama berupa herbisida nabati atau pestisida nabati, dan sebagainya. Sebagaimana manfaat dan kebaikan tersebut telah terperinci dalam al Qur'an surat az Zumar ayat 21:

اَلَمْ تَرَ اَنَّ اللّٰهَ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْاَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهٖ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا اَلْوَنُهٗ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرْثُهٗ مُّصْفَرًا ثُمَّ يَجْعَلُهٗ حُطَمًا اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَدَلِيْلًا لِّاُولٰٓئِ السَّابِقِيْنَ

Artinya:” Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu ia menjadi kering, lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikannya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.”(QS. Az Zumar: 21).

Menurut Abdullah (2003) menyebutkan kalimat **ثُمَّ يُخْرِجُ بِهٖ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا**

maksudnya Allah SWT telah menjelaskan bahwa Allah SWT menumbuhkan

berbagai macam tumbuh-tumbuhan dengan berbagai warna yakni berbagai jenis tumbuhan, seperti dalam penelitian ini macam-macam tumbuhan tersebut adalah rumput bambu (*L. gracile*), *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Pada tumbuhan rumput bambu (*L. gracile*) memiliki banyak manfaat di dalamnya, yang biasanya hanya sebagai pakan ternak, diduga bisa diolah menjadi herbisida nabati yang membantu dalam bidang pertanian, bisa diolah menjadi obat-obatan yang membantu dalam bidang kesehatan.

Mengingat masyarakat Indonesia adalah mayoritas petani sehingga tidak mungkin terlepas dari permasalahan pertanian, salah satunya adalah gulma. Menurut Riskitavani (2013) bahwa gulma adalah tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak dikehendaki terutama di lahan tanaman budidaya. Keberadaan gulma pada awal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Kerugian yang ditimbulkan gulma sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Nyarko (1991) bahwa gulma bisa merugikan dan menurunkan hasil panen sampai 90%.

Berdasarkan morfologinya, Barus (2003) membedakan gulma menjadi empat golongan yakni: gulma berdaun sempit (*grasses*), gulma berdaun lebar (*broad leaves*), gulma teki-teki (*sedges*), dan gulma pakis-pakistan (*ferms*). Gulma berdaun sempit memiliki ciri khas seperti bentuk daun menyerupai pita, batang tumbuhan beruas-ruas, tumbuhan tumbuh tegak atau menjalar, dan memiliki pelepah serta helaian daun. Gulma berdaun lebar memiliki ciri-ciri bentuk daun melebar dan tumbuhan tumbuh tegak dan menjalar. Gulma teki-

tekian mirip dengan gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segitiga.

Penurunan hasil pertanian seringkali disebabkan oleh pengaruh dari berbagai jenis gulma baik dari gulma berdaun sempit, gulma berdaun lebar, maupun teki-tekian. Menurut Wang dan Li (2008) bahwa gulma *E. crusgali* termasuk dari golongan gulma berdaun sempit dan tumbuhan tipe C4 yang memiliki tingkat kemampuan mengikat CO₂ lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan tipe C3, sehingga apabila tanaman yang disekitarnya adalah padi yang tergolong C3 akan kurang efektif dalam mengikat CO₂ bila gulma *E. crusgali* dibandingkan dengan tanaman yang ada disekitarnya seperti padi. Nyarko (1991) bahwa *E. crusgali* merupakan gulma yang paling merugikan pada tanaman padi, bila dibiarkan berasosiasi dengan tanaman padi dalam rentan waktu yang lama.

Gulma *Ageratum conyzoides*, merupakan salah satu gulma dari golongan gulma berdaun lebar. Menurut Kastanja (2011) bahwa gulma *A. conyzoides* merupakan gulma berdaun lebar dan tumbuhan tipe C3 yang memiliki tingkat penyebaran yang cepat dan mendominasi lahan persawahan. Dijelaskan juga oleh Caton *et.al* (2010) bahwa *A. conyzoides* banyak ditemukan di dataran tinggi sampai ketinggian 3000 m, toleran terhadap naungan, pertumbuhannya sangat mudah, dapat muncul sepanjang musim, respon terhadap pemupukan. Menurut Ming (1999) bahwa *A. conyzoides* merupakan tanaman yang diduga kuat memiliki alelokimia yang dapat menekan pertumbuhan tanaman lainnya.

Gulma *Cyperus rotundus* merupakan salah satu gulma dari golongan teki-tekian. Menurut Caton *et.al* (2010) bahwa gulma *C. rotundus* banyak ditemukan

di dataran tinggi sampai 1800 m, simultan dengan padi sehingga akan terjadi kompetisi. Dikatakan juga *C. rotundus* termasuk gulma paling merugikan di bidang pertanian karena sulit diberantas, tergolong tanaman C4, umbi dapat berdaya tahan hidup hingga beberapa tahun. Menurut Mecardo (1979) bahwa *C. rotundus* yang tumbuh bersamaan dengan padi kepadatan umbinya bisa sampai 1.000 umbi/m² dan dengan pemberian dosis pupuk 120 kg N/ha bisa menurunkan hasil padi sebesar 60%. Dalam penelitian ini diambil ketiga gulma tersebut dari jenis gulma berdasarkan morfologinya serta pengaruhnya terhadap penurunan hasil daripada tanaman budidaya terutama tanaman padi sangat besar.

Pengendalian gulma sangat penting untuk dilakukan agar hasil panen tidak mengalami penurunan sehingga petani terhindar dari kerugian. Metode pengendalian gulma bermacam-macam, diantaranya menurut Barus (2003) adalah manual, mekanis, kultur teknis, biologis, maupun metode kimiawi dengan menggunakan herbisida, bahkan para petani ada yang menggabungkan beberapa metode tersebut sekaligus dalam pengendalian gulma, akan tetapi membutuhkan waktu yang lama dan tenaga kerja yang banyak sehingga akan mengeluarkan banyak biaya.

Metode yang banyak digunakan oleh para petani adalah dengan menggunakan metode kimiawi. Selain tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak juga tidak memerlukan banyak waktu sehingga lebih praktis dan menguntungkan. Namun, dibalik dari keuntungan dalam menghemat waktu dan tenaga kerja, metode kimiawi dengan menggunakan herbisida kimia ini memiliki banyak kerugian berupa tercemarnya lingkungan. Selain itu, dapat menurunkan

produk makanan, pencemaran udara, dan air serta gulma menjadi toleran terhadap herbisida tersebut (Duke, 1996).

Alternatif lain dalam pengendalian gulma yang aman bagi lingkungan serta menguntungkan dari segi produksi makanan adalah dengan memanfaatkan senyawa alelokimia yang terdapat pada tumbuhan lain untuk digunakan sebagai herbisida nabati. Menurut Cappuccino dan Arnason (2006) bahwa alelokimia atau senyawa kimia yang berasal dari tanaman invasif mempunyai banyak aktivitas diantaranya: sebagai antiherbivora, antifungi, antimikroba dan lainnya.

Kruse dan Stanberg (2000) menyatakan bahwa tumbuhan yang memiliki senyawa alelokimia dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan gulma dengan cara: penggunaan tumbuhan yang memiliki senyawa alelokimia pada tanaman budidaya, pengaplikasian residu dan jerami/serasah tumbuhan yang memiliki senyawa alelokimia sebagai mulsa, dan penggunaan tumbuhan tersebut dapat berfungsi penggembur sedangkan residunya dapat menekan populasi gulma yang ada di sekitar tanaman budidaya.

Salah satu tumbuhan yang diduga berpotensi sebagai herbisida nabati adalah rumput bambu (*L. gracile*). Menurut Qingfa Tang *et.al* (2015) bahwa *L. gracile* memiliki 10 komponen bioaktif dari dua coumarin dan delapan flavonoid dengan menggunakan metode HPLC-DAD (*High Performance Liquid Chromatography-Diode Array Detection*) (Tang *et.al*, 2015). Ying Wang *et.al* (2011) menyatakan bahwa semua senyawa flavonoid dalam tumbuhan *L. gracile* dapat digunakan sebagai antivirus secara *in vitro* pada RSV (*Respiratory Syncytial Virus*). *Luteolin* dan *glikosida* dapat dijadikan antibakteri dan aktivitas inflamasi

(Han *et.al*, 2010), *Apigenin* dan *glikosida* sebagai antioksidan dan anti tumor (Xin *et.al*, 2013). *Isoorientin* dan *swertisin* dapat digunakan sebagai aktivitas hipoglikemik (Zhang *et.al*, 2010), *Flavon C-glikosida* dapat digunakan sebagai aktivitas antivirus (Wang *et.al*, 2012). *Coumarin* dan *Flavonoid* merupakan komponen utama dalam tumbuhan *L. gracile* (Tang *et.al*, 2015).

Menurut Jing *et.al* (2009) bahwa daun rumput bambu menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan triterpenoid. Pada konsentrasi tertentu senyawa-senyawa alelokimia tersebut diduga berpotensi sebagai herbisida nabati. Menurut Kristanto (2006) bahwa beberapa senyawa alelokimia yang diidentifikasi sebagai herbisida adalah flavonoid, tanin, asam fenolat, asam ferulat, kumarin, terpenoid, steroid, sianohidrin, quinon, asam sinamik dan derivatnya.

Keberhasilan gulma dengan herbisida nabati sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Ismail (2011) menyebutkan bahwa terlalu banyak atau terlalu sedikit konsentrasi yang diberikan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Wijaya (2006) bahwa pemberian herbisida dalam konsentrasi rendah akan berfungsi sebagai hormon tumbuh tanaman dan pada konsentrasi tinggi akan berpengaruh negatif yakni menghambat pertumbuhan tanaman.

Penelitian sebelumnya terkait pemanfaatan senyawa alelokimia sebagai herbisida nabati pada gulma diantaranya adalah: *Clidemia hirta* memiliki senyawa alelokimia berupa senyawa turunan fenolik (Rahman, 2008). Hasil dari penelitian sebelumnya oleh Ismaini dan Lestari (2015) menunjukkan bahwa ekstrak daun *C. hirta* berpengaruh signifikan terhadap perkecambahan biji, dan penghambatan

pertumbuhan akar dan batang tanaman *R. Sativus*. Penelitian lainnya adalah *Mikania micrantha*, memiliki kandungan alelokimia berupa fenol, flavonoid, dan terpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain (Perez, *et.al*, 2010).

Menurut Pebriani *dkk* (2013) bahwa ekstrak daun sambung rambat sebesar 15% merupakan konsentrasi rendah yang dapat menghambat perkecambahan biji gulma mamon ungu (*Cleome rutidosperma*) dan sebesar 22,5% mulai dapat menghambat perkecambahan rumput bahia (*Paspalum notatum*). *Gleichenia linearis* atau *Dicranopteris linearis* merupakan gulma berbahaya bagi tanaman pokok dalam perkebunan karet, kelapa sawit, dan akasia. Daun gulma ini mengandung senyawa alelokimia berupa: flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin, alkaloid, dan steroid yang dapat menghambat tumbuhan lain (Peres *et.al*, 2004). Sebagaimana penelitian Susanti *dkk* (2014) bahwa ekstrak daun *Gleichenia linearis* dengan konsentrasi sebesar 10% dapat menghambat pertumbuhan gulma *M. micrantha*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang berjudul adalah **“Pengaruh Herbisida Nabati Ekstrak Daun Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.) Terhadap Pertumbuhan Gulma *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, dan *Cyperus rotundus*”** ini penting dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh herbisida nabati daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang sudah mampu menghambat pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh herbisida nabati daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*
2. Menentukan konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang sudah mampu menghambat pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*

1.4 Manfaat

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada para petani tentang pengaruh daun rumput bambu terhadap gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati
2. Sebagai bentuk aplikasi *back to nature*, sehingga dapat meminimalisir penggunaan herbisida sintetik

3. Dapat dijadikan landasan empiris dalam penelitian selanjutnya

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alelokimia yang digunakan berasal dari ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)
2. Bagian yang digunakan adalah daun yang masih segar pada helaian ketiga ke bawah
3. Metode ekstraksi yang digunakan dalam maserasi adalah pelarut etanol 80%
4. Gulma yang diteliti pada penelitian ini adalah *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*
5. Variabel yang diamati adalah tinggi gulma, jumlah daun, berat basah, berat kering, persentase kematian, dan fitotoksisitas
6. Perhitungan fitotoksisitas menggunakan rumus $DK = \frac{a}{a+b} \times 100\%$, dan tingkat kerusakan lebih dari 5% pada daun dinyatakan sudah mulai dihitung fitotoksisitasnya
7. Uji pertumbuhan diakhiri pada hari ke-30 HST
8. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif
9. Konsentrasi atau perlakuan pemberian ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang digunakan adalah kontrol, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alam Semesta sebagai Anugerah bagi Manusia

Alam semesta yang Allah SWT ciptakan ini tiada lain hanyalah untuk manusia. agar manusia dapat memanfaatkannya dengan sebaik-baiknya dalam setiap kebutuhan dan permasalahannya. Sebagaimana Allah berfirman dalam surat al Baqoroh ayat 29 yakni sebagai berikut:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ وَهُوَ
بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya:”*Dialah Allah yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.*”(QS. Al Baqoroh: 29)

Makna ayat diatas di dalam kitab Tafsir al Qurthubi dijelaskan bahwa lafadz خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا maksudnya segala yang ada di bumi diberikan sebagai nikmat atas kalian, maka itu semua untuk kalian. Agar kalian memanfaatkan semua itu (Al Qurthubi, 2007).

Allah SWT menjelaskan dalam surat Al Baqoroh ayat 29 bahwa bumi ini diciptakan untuk manusia supaya manusia dapat memanfaatkannya sesuai dengan kebutuhannya, sehingga Allah SWT melimpahkan semua yang ada di bumi ini berbagai keperluan dan kebutuhan seperti diciptakannya berbagai macam tumbuh-tumbuhan supaya manusia dapat menggunakannya dengan sebaik-baiknya. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam surat Ali Imron: 191 bahwa Allah

SWT menciptakan yang ada di langit dan di bumi tidaklah sia-sia, yakni sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan 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.**”(QS. Ali-Imron:191).

Menurut Shihab (2002) bahwa kalimat هَذَا بَاطِلًا merupakan hasil upaya dzikir dan pikir, semua makhluk hidup ciptaanNya tidak diciptakan dengan sia-sia. مَا disini merupakan مَا nafi yang artinya meniadakan sedangkan kata بَاطِلًا menjadi hal yang menunjukkan arti keadaan. Keadaan tersebut yang menjadikan semuanya tidaklah sia-sia yakni memiliki banyak manfaat bagi umat manusia.

Ayat diatas sebagaimana dalam penelitian ini yakni tumbuhan rumput bambu (*L. gracile*) yang kebanyakan orang memandangnya sebagai rumput liar, seolah hanya bermanfaat sebagai pakan ternak saja, ternyata ketika dipandang dari segi kesehatan dapat dijadikan obat anti tumor, seperti yang telah dijelaskan oleh Xin *et.al* (2013) bahwa kandungan yang terdapat pada *L. gracile* berupa *Apigenin* dan *glikosida* dapat digunakan sebagai antioksidan dan tumor. Namun pada kondisi lain (berkompetisi dengan tanaman lain) rumput ini juga bisa merugikan yakni dapat menurunkan produksi tanaman tersebut sama seperti dengan gulma *E.*

crusgalli, *A. conyzoide*, dan *C. rotundus*, karena memang Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi ini adakalanya menguntungkan dan adakalanya merugikan sebagai bentuk keseimbangan ekologi. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam surat Al Mulq: 3 yakni sebagai berikut:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِيهَا خَلْقًا ۗ الرَّحْمَنُ مَنَّانٌ ۗ أَلَمْ يَجْعَلِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُورٍ ۗ ثُمَّ أَرْجَعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ

Artinya: "Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. **Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?. Kemudian pandanglah sekali lagi niscaya penglihatanmu akan kembali kepadamu dengan tidak menemukan sesuatu cacat dan penglihatanmu itupun dalam keadaan payah.**" (QS. Al Mulq: 3-4).

Ayat diatas memberikan petunjuk bahwa sesungguhnya di balik penciptaan makhluk-makhluk yang ada di muka bumi ini terdapat manfaatnya. Berbagai tumbuhan telah diciptakan oleh Allah SWT baik itu menguntungkan maupun merugikan (Shihab, 2002).

2.2 Rumput Bambu (*Lophaterum gracile* B.)

2.2.1 Deskripsi

Rumput bambu (*L. gracile*) tergolong tumbuhan tahunan yang memiliki tinggi 20-50 cm, memiliki tangkai banyak dengan rizoma pendek bercabang-cabang. Bagian batangnya kecil, panjang, berongga, berambut, warna kuning, beralur memanjang, daun berbentuk runcing dan pertulangan sejajar. Akar berbentuk serabut seperti umbi-umbian, kecil berbentuk kerucut serta mempunyai rimpang yang menyerupai kayu. Batang-batangya tegak, mampat dan berbulu (Kusumawati, *et.al*, 2003). Bunga tergolong majemuk dengan memiliki sebuah

malai bertangkai panjang dan terdiri atas bulir-bulir yang panjangnya 1-15 cm (Heyne, 1987).



Gambar 2.1 Rumput Bambu (*L. gracile*)
(sumber: hasil dokumentasi peneliti)

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi tanaman rumput bambu (*L. gracile*) (Cronquist, 1981):

Kingdom: Plantae

Sub kingdom: Tracheobionta

Super devisi: Spermatophyta

Devisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Sub kelas: Commelinidae

Ordo: Poales

Famili: Poaceae

Genus: *Lophatherum*

Spesies: *Lophatherum gracile* Brongn

2.2.3 Habitat

Rumput bambu (*L. gracile*) merupakan rumput liar yang tumbuh di hutan, kebun, dan di pinggir-pinggir jalan. Tumbuh di dataran menengah sampai pegunungan tinggi dari ketinggian 800-2.500 m dpl (Kusumawati *et.al*, 2003).

2.2.4 Kandungan Senyawa Kimia

Senyawa kimia yang terkandung dalam rumput bambu adalah pada bagian akar, batang, dan daun yakni mengandung triterpenoid, *steroid arundoin*, *cylindrin*, *friedelin*, *beta sitosterol*, *stigmasterol*, *campesterol*, *taraxerol*, asam amino, dan asam lemak (Wijayakusuma, 2005). Ekstra daun *L. gracile* mengandung flavonoid dan triterpenoid yang bisa dimanfaatkan sebagai antipiretik, diuretik, antibakteri, antitumor, dan efek hiperglikemia (Jing *et.al*, 2009). Dengan etanol 80% dari ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) mengandung tiga golongan senyawa yakni alkaloid, tanin, dan triterpenoid (Istiqomah, *et.al*, 2015). Salah satu senyawa metabolit sekunder yang diduga sebagai bioherbisida adalah tanin yang termasuk kelompok senyawa fenolik.

Ying Wang *et.al* (2011) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa semua senyawa flavonoid dalam tumbuhan *L. gracile* dapat digunakan sebagai antivirus secara *in vitro* pada RSV (*Respiratory Syncytial Virus*). *Luteolin* dan *glikosida* dapat dijadikan antibakteri dan aktivitas inflamasi (Han *et.al*, 2010), *Apigenin* dan *glikosida* sebagai antioksidan dan anti tumor (Xin *et.al*, 2013). *Isoorientin* dan *swertisin* dapat digunakan sebagai aktivitas hipoglikemik (Zhang *et.al*, 2010), *Flavon C-glikosida* dapat digunakan sebagai aktivitas antivirus (Wang *et.al*,

2012). *Coumarin* dan *Flavonoid* merupakan komponen utama dalam tumbuhan *L. gracile* (Tang *et.al*, 2015).

2.3 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, karena dapat merugikan tanaman lain yang ada di sekitarnya. 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). Menurut Isnaini (2006) bahwa gulma dianggap sebagai penyebab turunnya hasil pertanian. Membiarkan gulma bercampur dengan tanaman budidaya oleh para petani dalam jangka yang lama akan menurunkan produksi panen. Gulma memiliki senyawa alelopati yang dapat menjadi racun untuk tanaman lain di sekitarnya, atau mempunyai pengaruh yang merugikan untuk pertumbuhan tanaman budidaya.

Berdasarkan morfologinya gulma dibedakan atas empat golongan (Barus, 2003):

a. **Gulma Berdaun Sempit (*Grasses*)**

Gulma berdaun sempit memiliki ciri khas sebagai berikut: daun menyerupai pita, batang tanaman beruas-ruas, tanaman tumbuh tegak, atau menjalar, dan memiliki pelepah serta helaian daun. Gulma berdaun

sempit adalah sebagai berikut: *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa crusgalli*, *Imperata cylindrica*, dll.

b. Gulma Teki-Tekian (Sedges)

Gulma teki-ekian mirip dengan gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segitiga. Beberapa contoh jenis gulma teki-tekian adalah sebagai berikut: *Cyperus aromaticus*, *Cyperus iria*, *Cyperus kylinga*, *Cyperus rotundus*, *Fimbristyllis miliacea*, dll.

c. Gulma Berdaun Lebar (*Broad leaves*)

Pada umumnya, gulma berdaun lebar merupakan tumbuhan berkeping dua, meskipun ada juga yang berkeping satu. Gulma berdaun lebar memiliki bentuk daun melebar dan tumbuh tegak atau menjalar. Contoh jenis gulma berdaun lebar adalah sebagai berikut: *Aeschynomene americana*, *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus spinosus*, *Mikania micrantha*, *Mimosa invisa*, dll.

d. Gulma Pakis-Pakistan (*Ferns*)

Gulma jenis pakis-pakistan (*ferns*) pada umumnya berkembang biak dengan spora dan berbatang tegak atau menjalar. Contoh jenis gulma pakis-pakistan adalah sebagai berikut: *Dicranopteris linearis*, *Lygodium flexuosum*, *Nephrolepis bisserata*, dll.

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 secara 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).

2.3.1 Jejagoan (*Echinochloa crusgalli*)

2.3.1.1 Deskripsi

Gulma *E. crusgalli* merupakan golongan gulma berdaun sempit, memiliki ciri tegak dengan daun tegak atau rebah di bagian dasarnya, memiliki batang kuat dan lurus serta berbentuk silindris dengan *pith* seperti spons putih pada bagian dalamnya. Tinggi gulma ini dapat mencapai 20-200 cm. Pada bagian akar yakni memiliki ciri akar yang tebal dan berserat. Ukuran panjang dan lebar daun gulma *E. crusgalli* bisa mencapai hingga 40 cm dengan lebar 5-15 mm. Setiap daun memiliki pelepah daun dengan panjang 9-13 cm. Daun gulma ini memiliki bagian ujung yang meruncing, berambut halus pada bagian dasarnya, dan permukaannya berwarna hijau (Gilinato *et.al*, 1999).

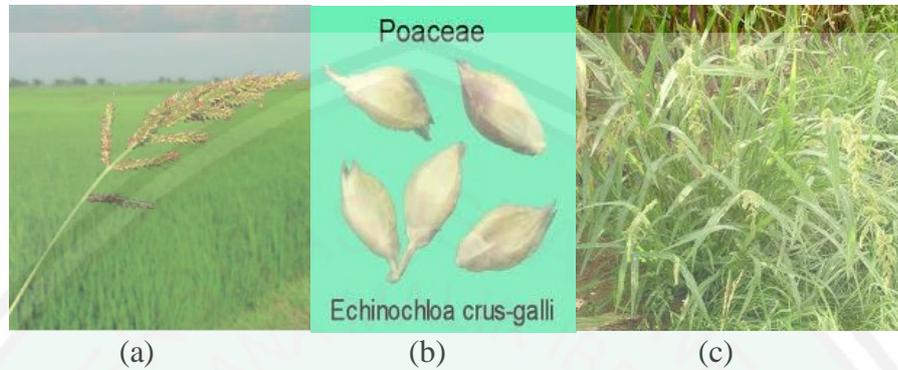
Bunga *E. crusgalli* terletak di bagian ujung, awalnya tumbuh tegak kemudian merunduk. Panjang malainya antara 5-21 cm dan terdiri dari 5-40 tandan. Bagian bunganya memiliki stamen dengan jumlah 3 dengan anter berwarna kuning. Memiliki 2 putik dengan stigma berbulu, berwarna ungu, dan menonjol keluar di bawah ujung spikelet. Panjang spikelet 3-4 mm (Galiano *et.al*, 1999). Buahnya disebut dengan *caryopsis* karena bentuknya yang lonjong dengan panjang 1,5-2 mm (Galiano *et.al*, 1999). Bijinya berwarna coklat hingga kehitaman. Satu tanaman *E. crusgalli* dapat menghasilkan 40.000 biji (Nyarko dan De Datta, 1991). *E. crusgalli* merupakan tergolong gulma tahunan yang

beradaptasi pada daerah berair dan tumbuh baik pada tingkat kelembaban tanah 80% dari kapasitas menahan air (Nyarko dan De Datta, 1991).

Pertumbuhannya tidak dibatasi oleh pH tanah. Suhu optimum untuk perkecambahan gulma ini dari 32° C hingga 37° C dan akan terhambat bila di bawah 10°C dan diatas 40°C (Galinato *et.al*, 1999). Gulma ini membutuhkan waktu 42-64 hari untuk melengkapi siklus hidupnya. Benih akan langsung tumbuh setelah di tanam, tetapi sebagian benih akan mengalami dormansi selama 4-48 bulan. Fotoperiodisme mempengaruhi jumlah benih yang dorman dan intensitas dormansi benih tersebut. Fotoperiodisme juga mengontrol pembungaan. Pembungaan yang lebih cepat terjadi pada hari pendek dengan jumlah malai dan anakan yang juga lebih besar (Galinato *et.al*, 1999).

E. crusgalli merupakan tanaman tipe C4 yang menunjukkan tingkat lebih efektif dalam kemampuannya mengikat CO₂, efisiensi penggunaan air dan nitrogen yang lebih baik dari tanaman tipe C3 (Nyarko dan De Datta, 1991). Tingkat kompetisi padi dengan *E. crusgalli* tergantung pada curah hujan, varietas padi, faktor tanah, populasi gulma *E. crusgalli*, lamanya pertumbuhan padi dan *E. crusgalli*, serta umur tanaman ketika mulai bersaing dengan *E. crusgalli* (Nyarko dan De Datta, 1991). Menurut De Datta (1981) bahwa kompetisi antara padi dan *E. crusgalli* pada fase awal pertumbuhan paling besar pengaruhnya terhadap penurunan hasil padi. Sebagai tumbuhan, *E. crusgalli* juga memerlukan persyaratan tumbuh seperti halnya pada tanaman padi. *E. crusgalli* membutuhkan cahaya, nutrisi dan hara, ruang tumbuh, air, serta karbondioksida. *E. crusgalli* merupakan jenis gulma yang paling kompetitif terhadap padi (Tominaga dan

Yamasue, 2004). Penelitian sebelumnya di Taiwan menyebutkan bahwa gulma ini telah menurunkan produksi padi di Taiwan hingga 85% (De Datta, 1981).



(a) (b) (c)
Gambar 2.2 (a) Bunga gulma *E. crusgalli*, (b) Biji *E. crusgalli* (c) Rumput *E. crusgalli* (Caton, 2010)

2.3.1.2 Klasifikasi

Menurut Cronquist (1981) klasifikasi gulma jejagoan adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Sub kingdom: Tracheobionta

Super devisi: Spermatophyta

Devisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Sub kelas: Liliidae

Ordo: Cyperales

Famili: Poales

Genus: *Echinochloa*

Spesies: *Echinochloa crusgalii*

2.3.1.3 Habitat

Galinato *et.al* (1999) menjelaskan bahwa gulma *E. crusgalli* banyak tersebar pada daerah yang beriklim tropis dan sub tropis di seluruh negara Asia Tenggara, Asia selatan, dan Australia. Pertumbuhan *E. crusgalli* sangat baik pada tanah yang berpasir dan berlempung, terutama tanah yang memiliki kandungan nitrogen yang tinggi (Galinato *et.al*, 1999).

2.3.2 Babandotan (*Ageratum conyzoides*)

2.3.2.1 Deskripsi

Gulma ini merupakan gulma berdaun lebar yang tergolong ke dalam gulma yang ganas. Dilaporkan dari 46 negara, bahwa gulma ini mengganggu pada 36 tanaman budidaya yang berbeda. *A. conyzoides* merupakan gulma terpenting yang ditemukan pada lahan-lahan pertanian di Indonesia (Moenandir, 1988). *A. conyzoides* tergolong ke dalam tumbuhan terna semusim, berperawakan tegak atau bagian bawahnya berbaring, tingginya sekitar 30-90cm, bercabang. Bentuk batangnya bulat dan memiliki rambut yang panjang, jika bagian tanaman menyentuh tanah akan mengeluarkan akar. Daunnya bertangkai, dengan letaknya saling berhadapan dan bersilang (*Compositae*), helaian daun bulat telur dengan pangkal membulat dan ujung meruncing, tepi bergerigi, panjang 1-10 cm, lebar 0,5-6 cm, kedua permukaan daun berambut panjang dengan kelenjar yang terletak di permukaan bawah daun, warnanya hijau (Steenis, 2005). Bunga *A. conyzoides* tergolong bunga majemuk yakni berkumpul 3 atau lebih, malai rata yang keluar dari ujung tangkai, warnanya putih panjang, bonggol bunga 6-8 mm, dengan

tangkai yang berambut. Buahnya berwarna hitam dan bentuknya sangat kecil (Steenis, 2005).

A. conyzoides seringkali populasinya lebih dominan dibandingkan tanaman liar lainnya dalam suatu lahan. Tumbuhan ini diduga kuat mempunyai alelopati, suatu keadaan dimana tanaman mengeluarkan eksudat kimia yang dapat menekan pertumbuhan tanaman lainnya. Tanaman *A. conyzoides* mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti: *terpena, sterol, flavonoid, alkaloid, benzofuran, chromon, kumarin*, minyak atsiri, dan tanin. Gulma ini juga kerap menjadi inang perantara berbagai virus tanaman yang menyerang tomat, kubis, dan berbagai tanaman penting lainnya (Ming, 1999).



(a)

(b)

(c)

Gambar 2.3 (a) Gulma *A. conyzoides*, (b) Bunga *A. conyzoides*, dan (c) Biji *A. conyzoides* (Citon, 2010)

2.3.2.2 Klasifikasi

Menurut Cronquist (1981) klasifikasi dari *A. conyzoides* adalah:

Kingdom: Plantae

Sub kingdom: Tracheobionta

Super devisi: Spermatophyta

Devisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Sub kelas: Asteridae

Ordo: Asterales

Famili: Asteraceae

Genus: *Ageratum*

Spesies: *Ageratum conyzoides*

2.3.2.3 Habitat

A. conyzoides merupakan gulma yang tersebar di seluruh dunia. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tanah yang diolah, di tempat-tempat terbuka, di pinggir-pinggir jalan, di timbunan sampah atau ladang yang telah ditinggalkan (Moenandir, 1988).

2.3.3 Rumput Teki (*Cyperus rotundus*)

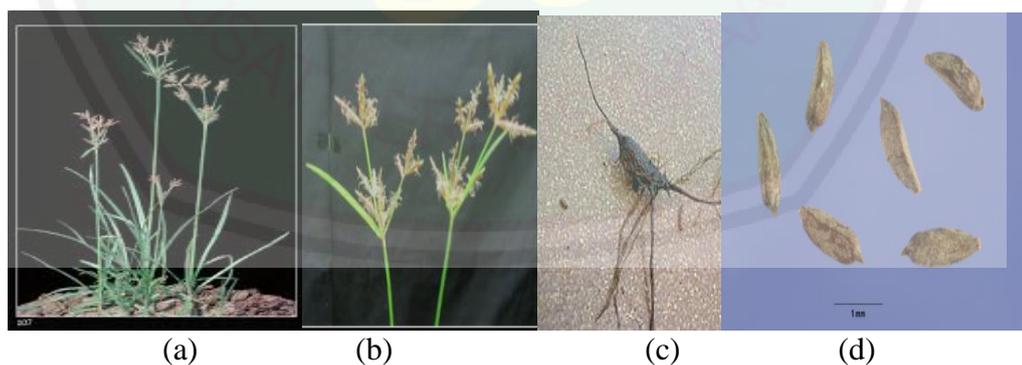
2.3.3.1 Deskripsi

C. rotundus merupakan gulma teki-teki dengan perawakan tegak, umbinya dalam rantai rimpang, tingginya dapat mencapai 0,7 m. Waktu munculnya simultan dengan padi. Siklus hidupnya sepanjang tahun, cara perkembangbiakannya dengan umbi, biji. Masa tanaman dewasa dari 21 sampai

56 hari. Merupakan tanaman C4, umbi dapat tahan hidup hingga beberapa tahun (Caton, 2010).

Menurut Moenandir (1988) bahwa *C. rotundus* merupakan tumbuhan rerumputan, batangnya lunak dan berdaun lanset, bentuk batang tumpul atau segitiga, dan bunga rumput teki mempunyai benang sari tiga helai, kepala sari kuning cerah sedangkan tangkai putiknya bercabang tiga berwarna coklat.

C. rotundus yang masih hidup dan yang sudah mati dapat mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ yang berada di atas tanah maupun yang berada di bawah tanah. Rumput teki mengganggu tanaman lain dengan mengeluarkan senyawa alelokimia yang sifatnya racun yakni dari umbinya dan dari pembusukan bagian vegetatif (Sastroutomo, 1990). Alelokimia pada *C. rotundus* menurut Rahayu (2003) dibentuk di berbagai organ yakni di akar, batang, daun, bunga, dan biji. Alelokimia pada rumput teki dilepaskan ke lingkungan dan mencapai organisme sasaran melalui eksudasi akar.



Gambar 2.8 (a) Rumput *C. rotundus*, (b) Bunga *C. rotundus*, (c) Umbi *C. rotundus*, dan (d) Biji *C. rotundus* (Caton, 2010)

2.3.3.2 Klasifikasi

Cronquist (1981) mengklasifikasikan rumput teki (*C. rotundus*) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Sub kingdom: Tracheobionta

Super divisi: Spermatophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Sub kelas: Commelinidae

Ordo: Cyperales

Famili: Cyperaceae

Genus: *Cyperus*

Spesies: *Cyperus rotundus*

2.3.3.3 Habitat

C. rotundus merupakan gulma yang tumbuh liar di area terbuka atau sedikit terlindung dari sinar matahari seperti di lahan kosong, tegalan, lapangan, di pinggir-pinggir jalan atau di lahan tanaman budidaya tumbuh. Tumbuhan ini terdapat pada ketinggian 2-3000 m dpl dan merupakan gulma yang sangat sulit dibasmi (Wijaya, 2006).

2.4 Alelopati

Istilah alelopati pertama digunakan oleh Molisch pada tahun 1937 yang diartikan sebagai interaksi biokimiawi secara timbal balik yang bersifat penghambatan maupun perangsangan antara semua jenis tumbuhan (termasuk

mikroorganisme) (Wang *et al.*, 2006). Wang *et al.*, (2006) mendefinisikan alelopati sebagai pengaruh yang merugikan dari suatu tanaman (termasuk mikroorganisme) terhadap tanaman lain baik langsung maupun tidak langsung melalui senyawa kimia racun yang dikeluarkan ke lingkungan tumbuhnya.

Senyawa alelokimia merupakan metabolit sekunder pada tumbuh-tumbuhan. Senyawa tersebut dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan, antara lain pada daun, batang, akar, rizome, bunga, buah dan biji serta dapat dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan yang masih hidup atau telah mati (Sastroutomo, 1990). Senyawa tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori menurut struktur dan sifat yang berbeda dari senyawa tersebut diantaranya: (1) asam organik yang larut dalam air, alkohol rantai lurus, aldehyd alifatik, dan keton, (2) lakton sederhana yang tak jenuh, (3) rantai panjang asam lemak (*fatty acid*) dan polyacetylenes, (4) *Naphthouinones*, *anthroquinones* dan *quinines* kompleks, (5) fenol sederhana, asam benzoat dan turunannya, (6) asam sinamat dan turunannya, (7) kumarin, (8) flavonoid, (9) tanin, (10) steroid dan terpenoid (lakton sesquiterpene, diterpenes, dan triterpenoid), (11) asam amino dan polipeptida, (alkaloid dan *dyanohydrins*), (12) sulfida dan glukosida, (15) purin dan nukleotida (Wang *et al.*, 2006). Senyawa alelopati dapat mempengaruhi penyerapan hara, pembelahan sel, penghambat pertumbuhan, fotosintesis, respirasi, sintesis protein dan aktivitas enzim (Sastroutomo, 1990).

Senyawa alelopati pada tumbuhan dapat dilepaskan dalam berbagai cara, antara lain melalui penguapan, eksudat akar, pencucian dan dekomposisi residu dan proses lainnya baik di alam maupun sistem pertanian (Sastroutomo, 1990).

Putnam (1984) melaporkan mengenai adanya senyawa alelopati yang dilepaskan melalui penguapan dan diidentifikasi sebagai senyawa yang termasuk ke dalam golongan *terpenoid*. yaitu *Artemisia*, *Eucalyptus* dan *Salvia*. Pada percobaan penampungan eksudat akar tanaman *Hemarthia altissima* diperoleh senyawa berasal dari *asam-asam benzoat*, *sinamat* dan *fenolat*. Hasil pencucian daun alang-alang dapat mempengaruhi pertumbuhan jagung dan mentimun, pembusukan sisa tumbuhan menghasilkan senyawa beracun, asam sianida (HCN) dan benzaldehida.

2.5 Herbisida Nabati

Pestisida secara *harfiah* adalah racun hama. Namun berdasarkan SK Menteri Pertanian RI No. 434.1/Kpts/TP.270/7/2001, tentang syarat dan tata cara pendaftaran pestisida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus. The United Stated Environmental Control Act mendefinisikan pestisida adalah semua zat atau campuran zat yang khusus digunakan untuk mengendalikan, mencegah, atau menangkis gangguan serangga, binatang pengerat, nematoda, gulma, virus, bakteri, serta jasad renik lain yang terdapat pada hewan dan manusia (Djojsumarto, 2008).

Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma disebut herbisida. Pestisida yang bersal dari bahan alami dikelompokkan ke dalam pestisida alami. Bahan alami penyusun pestisida bisa berupa ekstrak tumbuhan, jasad renik, maupun bahan lain. Pestisida alami yang berasal dari tumbuhan secara khusus disebut pestisida botani atau pestisida nabati (Djojsumarto, 2008).

Penggunaan herbisida adalah salah satu alternatif dalam keberhasilan pertanian, tetapi menggunakan herbisida sintetis mempunyai efek negatif seperti

mencemari lingkungan, meninggalkan residu pada hasil pertanian, matinya beberapa musuh alami dan lain-lain. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya pengendalian gulma yang aman terhadap lingkungan (tidak merusak lingkungan seperti air, tanah, dan udara), sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan (Frihantini *et.al*, 2015). Upaya pengendalian gulma dengan memanfaatkan bahan dari alam dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan fenol dari tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati (Riskitavani dan Purwani, 2013).

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 (Cheema *et.al*, 2013). Respon pertumbuhan suatu tanaman karena pengaruh alelopati 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 *et.al*, 2013).

Isda *et.al* (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).

Berdasarkan cara kerjanya, herbisida dibedakan menjadi herbisida kontak, herbisida sistemik, herbisida selektif dan non selektif. Herbisida kontak menurut Isnaini (2006) digunakan hanya untuk mematikan gulma yang terkena semprotan, tetapi ini hanya bersifat sementara karena akar tanaman masih hidup sehingga memungkinkan untuk tumbuh lagi. Herbisida kontak biasanya digunakan untuk gulma musiman atau tahunan (Isnaini, 2006). Herbisida ini tidak atau jarang sekali tertranslokasikan dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain (Puslitloka, 2010).

Herbisida sistemik, yaitu golongan herbisida yang apabila diaplikasikan pada gulma dapat ditranslokasikan dari bagian satu ke bagian yang lain sehingga seluruh bagian gulma mengalami keracunan akut (Puslitloka, 2010). Herbisida sistemik diserap oleh tanaman gulma dan diedarkan ke seluruh bagian tanaman sehingga tanaman akan terganggu proses-proses metabolismenya dan gulma akan mati total (Isnaini, 2006). Herbisida selektif adalah herbisida yang hanya mematikan atau menghambat jenis-jenis gulma tertentu dan tidak berpengaruh terhadap jenis-jenis gulma yang lainnya. Herbisida non selektif, yakni herbisida yang dapat mematikan hampir semua jenis gulma yang terkena herbisida (Puslitloka, 2010).

Berdasarkan waktu pemakaiannya, herbisida digunakan sebelum ditanam (*preplant*), setelah disebar bijinya tetapi belum berkecambah atau tumbuh (*pre emergence*) atau setelah tumbuh (*post emergence*) ada juga yang penggunaannya saat pengelolaan tanah dengan membersihkan total tanaman atau vegetasi menggunakan herbisida. Herbisida juga bisa digolongkan menjadi dua yaitu herbisida pra tumbuh dan purna tumbuh (Isnaini, 2006).

Herbisida pra tumbuh, umumnya digunakan untuk membunuh rerumputan di sawah atau di ladang untuk tanaman semusim. Cara kerja herbisida ini adalah dengan melapisi permukaan tanah dengan bahan aktif yang dikandungnya sehingga biji-biji rumput terhalang untuk tumbuh atau bahkan tidak tumbuh sama sekali. Penggunaannya disemprotkan merata di permukaan tanah yang berair (Isnaini, 2006). Penggunaan herbisida dalam takaran yang sangat rendah, senyawa ini berfungsi sebagai hormon untuk merangsang pertumbuhan

gulma, namun dalam takaran yang lebih tinggi, senyawa ini mampu mematikan beberapa jenis gulma (Djojsumarto, 2008).

2.5.1 Mekanisme Penghambatan

Harizon (2009) menyebutkan bahwa fitotoksisitas pada tumbuhan yang diberi senyawa alelopati ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, klorosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman. Menurut Rukmana dan Suganda (1997) bahwa gejala nekrosis adalah gejala yang disebabkan karena kerusakan atau matinya sel (bagian daun terdapat becak hitam atau coklat) dan gejala klorosis yakni warna daun menguning atau pucat karena terjadi kerusakan pada klorofil. Menurut Isnaini (2006) bahwa penetrasi herbisida pada umumnya melalui daun, tetapi ada daun yang sulit mengabsorbsinya sehingga absorpsinya dilakukan oleh akar, tetapi ada pula tumbuhan yang mampu mengabsorpsi melalui batangnya. Dalam proses itu herbisida harus melewati kutikula dan dinding sel yang terdiri dari selulosa dan pektin, kedua zat ini bersifat non polar, sehingga hanya herbisida nabati yang jenis non polar dan semi polar (sifat senyawa alelokimia yang terdapat pada herbisida nabati) yang mudah diabsorpsi seperti tanin (semi polar), triterpenoid (non polar), dan flavonoid (semi polar).

Menurut Isnaini (2006) bahwa jika herbisida non polar diberikan ke tanah akan diubah menjadi polar, karena akar akan menyerap semua jenis herbisida terlebih yang polar. Dibawah ini adalah mekanisme senyawa alelokimia terhadap tumbuhan pengganggu:

1. Menghambat Induksi Hormon Pertumbuhan

Masuknya senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai herbisida nabati 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 dan Purwani, 2013).

Frihantini *et.al* (2015) menyebutkan bahwa 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.

2. Menghambat proses mitosis pada embrio

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 *et.al*, 2015).

3. Penurunan permeabilitas membran sel

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 (calon akar) akan terhambat (Hamidah, 2015).

Menurut Kristanto (2006) senyawa alelokimia 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 ke samping sehingga tanaman lebih pendek dan kerdil.

4. Menghambat aktivitas enzim

Senyawa alelokimia dapat menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel, sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat atau mungkin menjadi tidak berfungsi. Hambatan fungsi enzim α amilase dan β amilase 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 kecambah (Kristabto, 2006).

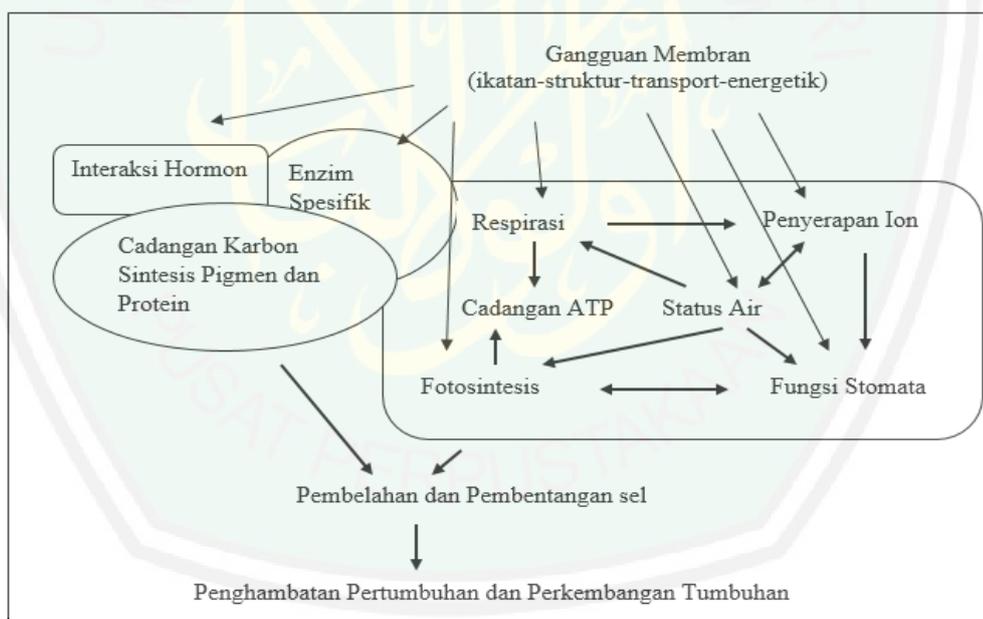
5. Menurunkan Berat Basah Tumbuhan

Berat basah merupakan berat gulma pada saat gulma masih hidup dan ditimbang secara langsung, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air (Parman, 2007). Penghambatan berat basah terjadi karena terganggunya proses penyerapan air dan terhambatnya proses fotosintesis. Senyawa alelokimia dapat menyebabkan hambatan penyerapan air dan penghambatan proses fotosintesis. Mekanisme penurunan berat basah diduga diawali pada membran sel dengan terjadinya kerusakan struktur membran oleh senyawa fenol. Senyawa fenol merusak gugus fosfat pada fosfolipid membran sel sehingga molekul fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat sehingga dapat menyebabkan keluarnya zat-zat penyusun sel dan metabolit dari dalam sel (Sastroutomo, 1990).

6. Menurunkan Berat Kering Tumbuhan

Berat kering mencerminkan pola tumbuhan mengakumulasi produk dari fotosintesis (Riskitavani dan Purwani, 2013). Pada berat kering, didapatkan setelah di oven selama 24 jam dengan suhu 105° C, maka seluruh air yang ada pada gulma akan hilang sehingga menunjukkan berat organik yang tersisa saja. Mekanisme penghambatan oleh alelokimia dalam menurunkan berat kering tumbuhan diduga dapat terjadi melalui perusakan klorofil, hambatan penyerapan air dan penutupan stomata. Penyemprotan larutan ekstrak pada bagian tajuk

menyebabkan rusaknya klorofil. Senyawa fenol dapat merusak struktur klorofil. Rusaknya struktur klorofil akan menghambat penyerapan cahaya yang diperlukan pada proses fotosintesis. Hambatan penyerapan air menyebabkan hambatan proses fotosintesis, karena mengakibatkan kadar air pada tanaman menjadi rendah sehingga terjadi penutupan stomata. Penyerapan CO_2 yang diperlukan pada reaksi fotosintesis menjadi terhambat dengan menutupnya stomata (Sulandjari, 2007). Kristanto (2006) menyatakan bahwa kemampuan fotosintesis yang menurun diikuti penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga menurunkan nilai berat kering tanaman.



Gambar 2.5 Hipotesis rangkaian aksi senyawa alelokimia pada tumbuhan tingkat tinggi (Einhellig, 1995)

Mekanisme pengaruh alelokimia (khususnya yang menghambat) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme (khususnya tumbuhan) sarannya melalui serangkaian proses yang cukup kompleks, namun menurut Einhellig

(1995) proses tersebut diawali di membran plasma dengan terjadinya kekacauan struktur dan modifikasi membran yang disebabkan oleh perbedaan potensial osmotik yang terlalu besar sehingga penyerapan dan konsentrasi ion serta air terpengaruh. Status air dan penyerapan ion dalam sel berpengaruh terhadap proses membuka dan menutupnya stomata. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi proses fotosintesis pada tumbuhan. Respon hormon akan terpengaruh bila terjadi kerusakan pada membran karena untuk menghasilkan respon tersebut, hormon harus dikenali dan diikat oleh molekul protein pada membran plasma. Kerusakan membran juga dapat menyebabkan hilangnya fungsi enzim ATP-ase sehingga mengganggu proses respirasi. Hambatan berikutnya dapat terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen, dan senyawa karbon lain. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran.

2.6 Hasil Penelitian Sebelumnya Tentang Herbisida Nabati

Pada konsentrasi tertentu senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai bioherbisida dapat menghambat dan mengurangi hasil pada proses-proses utama tumbuhan (Riskitavani dan Purwani, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica*) dapat menekan pertumbuhan gulma grinting (*Cynodon dactylon*) pada konsentrasi 35% dan membunuhnya pada konsentrasi 55% (Yulifrianti, 2015). Sedangkan gulma *C. rotundus* 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*) yang mana dapat menekan persentase perkecambahan biji gulma rumput grinting (*C. dactylon*) pada konsentrasi 0,81 g/ml, sedangkan rerata tinggi gulma rumput grinting mengalami penekanan pertumbuhan yang berbeda nyata dengan kontrol pada konsentrasi ekstrak 0,42 g/ml.

Menurut Darana (2011) bahwa ekstrak daun lamtoro pada tingkat konsentrasi 5% mampu menekan laju perkecambahan biji-biji gulma bayam liar (*A. spinosus*) dan carulang (*E. indica*). Berdasarkan penelitian Muhibbah (2009) bahwa konsentrasi ekstrak babandotan 15% berpengaruh menekan paling besar terhadap laju perkecambahan pada spesies *M. Pudica*. Konsentrasi ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki (*C. rotundus*) adalah konsentrasi 50% (Riskitavani dan Purwani, 2013). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Pebriani (*et.al*, 2013) bahwa ekstrak rumput *Mikania micrantha* dapat menghambta gulma *C. rutidusperm* dan *P. Notatum* dengan konsentrasi tertinggi 30% hanya dapat menurunkan berat basah dan berat kering 2,4 gr.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, pada penelitian ini menggunakan rumput yang berbeda untuk digunakan sebagai herbisida nabati yakni *L. gracile* dan dilakukan untuk menghambat tiga gulma yakni *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah eksperimental. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Perlakuan dalam penelitian ini ada 6 perlakuan yakni kontrol, konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dengan empat kali ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan pertumbuhan.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2016 sampai dengan April 2018, dimulai dari rencana penelitian, pelaksanaan penelitian, hingga pengolahan data. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Talun Kecamatan Kayen Kabupaten Pati Jawa Tengah.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: botol kaca, rotary evaporator, kertas label, oven, polybag ukuran 10x15 cm, botol spray, gelas ukur, neraca analitik, spatula, toples, penggaris, dan alat tulis.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: daun *L. gracile*, biji *E. crusgalli*, biji *C. rotundus*, biji *A. conyzoides*, tanah, aquades, etanol 80%.

3.4 Langkah Kerja

3.4.1 Preparasi Sampel

3.4.1.1 Ekstraksi

Sampel daun *L. gracile* sebanyak 5 kg berat basah dicuci dengan air hingga bersih, kemudian dijemur tanpa terkena cahaya matahari secara langsung selama 2 hari, setelah itu dioven dengan suhu 47°C selama 3 hari. Sampel yang sudah kering digiling sampai menjadi serbuk (Frihantini *dkk*, 2015).

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 2 kg serbuk *L. gracile* direndam dengan etanol 80% selama 2x24 jam dan dilakukan pengadukan setiap hari. Selanjutnya sampel disaring dan ampas yang diperoleh dimaserasi kembali dengan etanol 80% sampai filtrasi yang diperoleh berwarna bening. Semua maserat dari hasil penyaringan dikumpulkan menjadi satu dan diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 49°C dengan kecepatan 90 rpm hingga dihasilkan ekstrak kental (Frihantini *dkk*, 2015).

3.4.1.2 Pemilihan Gulma

Sebelum dilakukan pemilihan gulma, dilakukan penyemaian biji gulma dengan direndam dalam air selama 24 jam, kemudian dipilih biji yang tenggelam. Setelah itu, biji-biji masing-masing gulma di tanam dalam nampan yang sudah diisi dengan tanah. Penyemaian dilakukan selama 15 hari, kemudian dipilih gulma yang tingginya sama untuk dipindah ke polybag.

3.4.1.3 Penanaman Gulma

Gulma yang akan dipindah ke polybag adalah gulma yang memiliki tinggi sama. Setiap polybag diisi dengan 3 gulma dan dilakukan penyiraman setiap hari. Hari pemilihan semaian dihitung sebagai hari pertama penanaman gulma. kemudian penyemprotan menggunakan ekstrak *L. gracile* dengan berbagai konsentrasi dilakukan pada hari ke-16 setelah tanam. Setiap penyemprotan larutan ekstrak *L. gracile* adalah sebanyak 5 ml sesuai perlakuan pada gulma yang di tanam. Penelitian gulma di akhiri pada hari ke-30 setelah tanam.

3.4.2 Parameter Pengamatan Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi:

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur dengan menggunakan penggaris mulai pangkal batang hingga 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 neraca analitik. Penimbangan dilakukan pada hari terakhir pengamatan
- d. Berat Kering (gram), berat kering didapatkan dengan mengoven gulma yang sudah di timbang berat basahnya pada suhu 105°C selama sehari.
- e. Persentase Kerusakan

Persentase kerusakan tanaman dihitung berdasarkan persentase kumulatif daun yang keracunan pada setiap gulma. Perhitungannya adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ardjasa *et.al*, 1977):

$$DK = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan:

DK: Persentase kumulatif daun kerusakan

a : Kumulatif daun kerusakan

b : Kumulatif daun yang tidak kerusakan

Sebelum dilakukan perhitungan persentase kumulatif, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data dengan mengacu karakteristik atau indikator kerusakan daun dengan dilihat warna dan bentuk daun akibat klorosis (warna daun menguning atau pucat karena terjadi kerusakan pada klorofil) dan nekrosis (gejala yang disebabkan karena kerusakan atau matinya sel (bagian daun terdapat becak hitam atau coklat) sebagai berikut (Riskitavani dan Purwani, 2013):

1. Skor 0: tidak terjadi kerusakan (dengan tingkat keracunan 0-5 %, bentuk dan warna daun tidak normal).
2. Skor 1: kerusakan ringan (dengan tingkat keracunan 6-10 %, bentuk dan warna daun tidak normal)
3. Skor 2: kerusakan sedang (dengan tingkat keracunan 11-20 %, bentuk dan warna daun tidak normal)
4. Skor 3: kerusakan berat (dengan tingkat keracunan 21-50 %, bentuk dan warna daun tidak normal)

5. Skor 4: kerusakan sangat berat (dengan tingkat keracunan >50%, bentuk dan warna daun tidak normal, sehingga daun mengering dan rontok sampai mati)

Berdasarkan perhitungan kumulatif daun kerusakan tersebut, nilai kerusakan oleh herbisida nabati digolongkan ke dalam salah satu kategori kerusakan, seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kategori Keracunan Herbisida

No.	Nilai Kerusakan (%)	Kategori Kerusakan
1	0 – 5	Tidak Kerusakan
2	>5 – 25	Kerusakan Ringan
3	>25 – 50	Kerusakan Sedang
4	>50 – 75	Kerusakan Berat
5	>75	Kerusakan Sangat Berat

f. Persentase Kematian

Persentase kematian untuk mengetahui seberapa besar kematian gulma dari tiap perlakuan. Persentase kematian gulma dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Nasution, 2010):

$$\text{Kematian gulma}(\%) = \frac{\text{Jumlah gulma yang mati}}{\text{Jumlah gulma yang ada di lapangan}} \times 100\%$$

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Metode yang digunakan dalam menganalisis data adalah deskriptif kualitatif kemudian diperkuat dengan hasil uji regresi sederhana. Regresi sederhana ini untuk menjelaskan mengenai hubungan antardua variabel yang biasanya dapat dinyatakan dalam suatu garis regresi dan digunakan untuk menganalisis variabel yang diduga (Y) dipengaruhi oleh variabel (X) atau seberapa variabel independen mempengaruhi variabel dependen (Kurniawan dan Yuniarto, 2016).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Rumput Bambu (*L. gracile*) Terhadap Pertumbuhan Gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*

4.1.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tumbuhan merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang paling mudah diamati. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran tinggi gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* yang dilakukan pada 30 HST dan setelah pengaplikasian ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*), maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

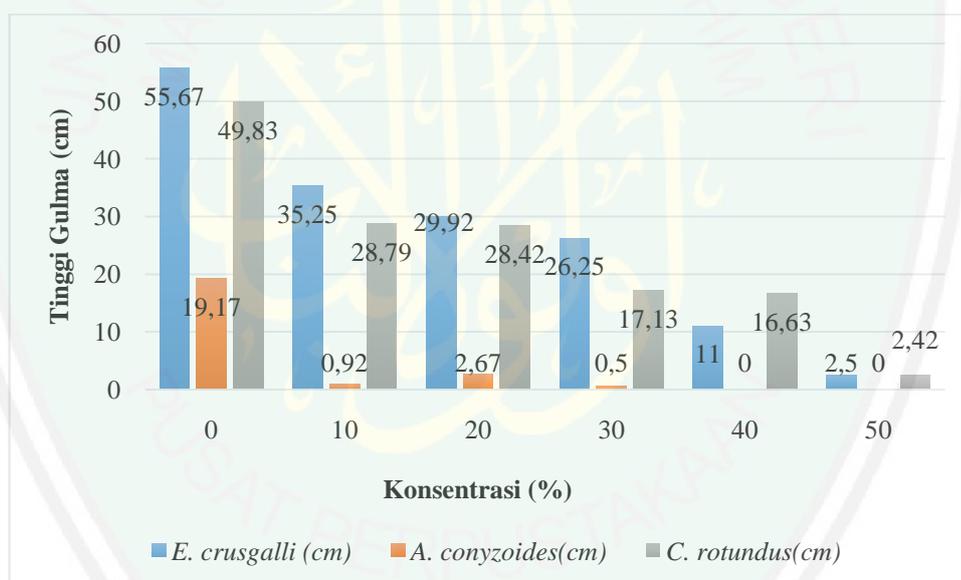
Tabel 4.1 Rerata tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 30 HST

Konsentrasi (%)	<i>E. crusgalli</i> (cm)	<i>A. conyzoides</i> (cm)	<i>C. rotundus</i> (cm)
0	55,67	19,17	49,83
10	35,25	0,92	28,79
20	29,92	2,67	28,42
30	26,25	0,5	17,13
40	11	0	16,63
50	2,5	0	2,42

Tabel 4.1 menunjukkan adanya pengaruh ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tinggi gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Pada tabel 4.1 memperlihatkan adanya penurunan tinggi gulma pada perlakuan konsentrasi 10%, bila masing-masing dibandingkan dengan kontrol yakni untuk *E. crusgalli* sudah mampu dihambat tingginya menjadi 35,25 cm dibandingkan

dengan kontrol 55,67 cm. *A. conyzoides* mampu dihambat tingginya menjadi 0,92 cm dibandingkan dengan kontrol 19,17 cm. *C. rotundus* mampu dihambat tingginya menjadi 28,79 cm dibandingkan dengan kontrol 49,83 cm.

Tabel 4.1 pada kolom gulma *A. conyzoides* terdapat hasil 0 cm pada konsentrasi 40%, data tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut gulma *A. conyzoides* mati dengan ditandai pengeringan pada semua bagian tumbuhan. Penurunan tinggi gulma terlihat nyata dapat dilihat pada diagram 4.1 dibawah ini.

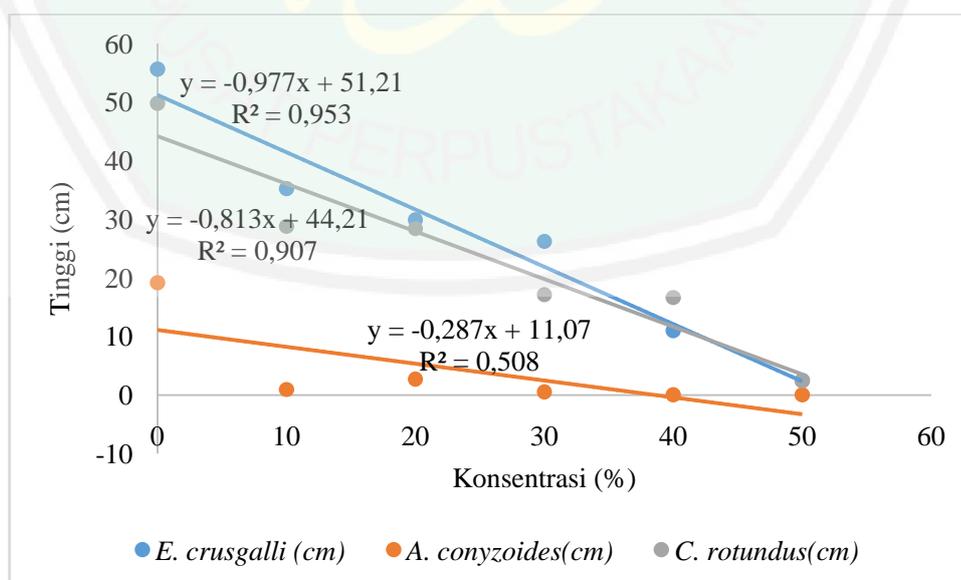


Gambar 4.1 Diagram rerata tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 30 HST

Diagram 4.1 memperlihatkan adanya penurunan tinggi gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* yang diduga diakibatkan oleh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu. Kemungkinan terjadi penghambatan dalam pembelahan sel di dalam ketiga gulma tersebut. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah, *dkk* (2015) bahwa fraksi

etanol 80% dari ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) mengandung tiga golongan senyawa yakni alkaloid, tanin, dan triterpenoid. Senyawa alelokimia tersebut mampu menghambat pembelahan dan pembesaran sel di dalam tubuh tumbuhan. Karena proses pembelahan sel terhambat, maka pertumbuhan gulmapun terhambat dan bahkan terhenti.

Menurut Frihantini *dkk* (2015) bahwa 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. Kristanto (2006) menyatakan bahwa Alelokimia menghambat pembelahan sel yang selanjutnya menghambat pertumbuhan, baik memanjang ataupun ke samping sehingga tanaman lebih pendek dan kerdil.

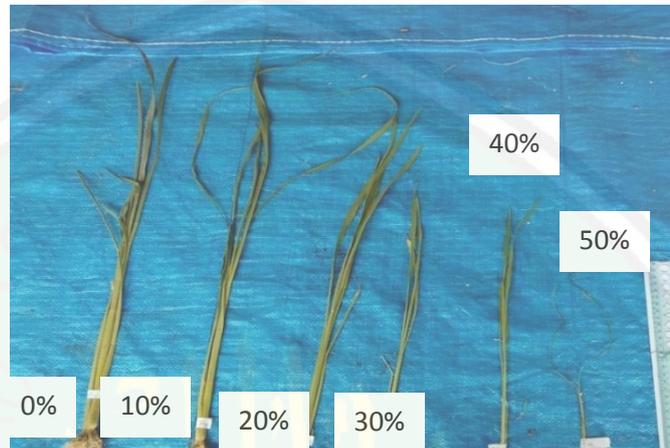


Gambar 4.2 Grafik persamaan regresi linier tinggi gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 30 HST

Grafik 4.2 menunjukkan bahwa gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* memiliki koefisien determinan (R^2) sebesar 0,9536, 0,5081, dan 0,9077. Besarnya angka koefisien determinan 0,9536, 0,5081, dan 0,9077 sama dengan 95,36%, 50,81%, dan 90,77%. Angka tersebut mengandung arti bahwa perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) berpengaruh menghambat tinggi gulma *E. crusgalli* sebesar 95,36%, *A. conyzoides* 50,81%, dan *C. rotundus* 90,77%. Sedangkan sisanya ($100\% - 95,36\% = 4,64\%$) untuk *E. crusgalli*, ($100\% - 50,81\% = 49,19\%$) untuk *A. conyzoides*, dan ($100\% - 90,77\% = 9,23\%$) untuk *C. rotundus* dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi ini. Besarnya pengaruh variabel ini sering disebut sebagai error.

Nilai koefisien determinan gulma *E. crusgalli* dan *C. rotundus* mendekati dengan 1, maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tinggi gulma *E. crusgalli* dan *C. rotundus* semakin kuat, sedangkan *A. conyzoides* masih jauh dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh *A. conyzoides* terhadap perlakuan ekstrak daun rumput bambu lemah. Hal ini disebabkan adanya pengaruh lain selain dari pemberian perlakuan, kemungkinan dari segi morfologi daun *A. conyzoides* juga ikut serta dalam menghambat tinggi gulma *A. conyzoides*, yakni daun *A. conyzoides* yang luas (jaringan yang terpapar oleh senyawa alelokimia juga semakin luas), sehingga terjadi penghambatan proses fisiologi gulma yakni proses pembelahan, pemanjangan, dan pembesaran sel. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Kristanto (2006) menyatakan bahwa Alelokimia menghambat

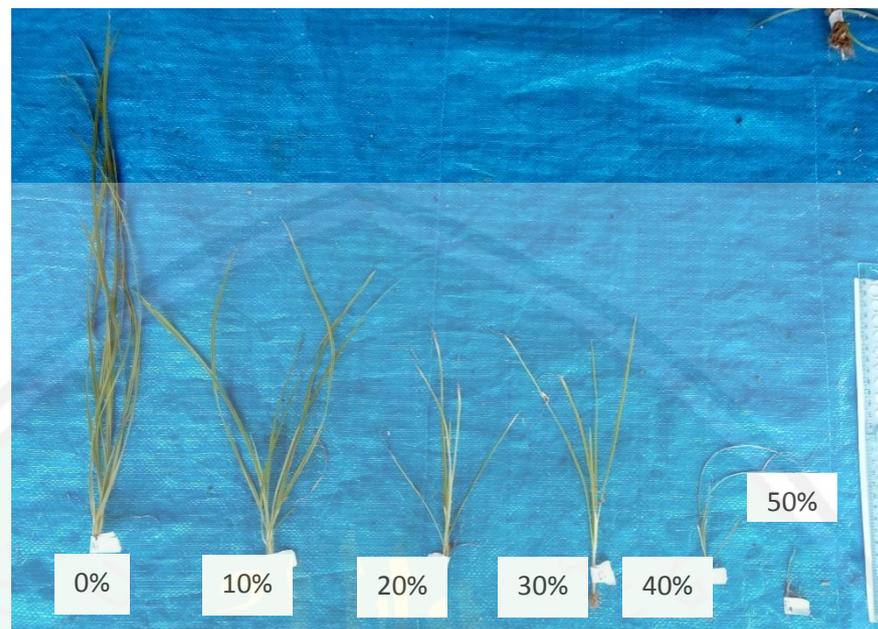
pembelahan sel yang selanjutnya menghambat pertumbuhan, baik memanjang ataupun ke samping sehingga tanaman lebih pendek dan kerdil.



Gambar 4.3 Morfologi *E. crusgalli* umur 30 HST setelah diberikan perlakuan berbagai konsentrasi



Gambar 4.4 Morfologi *A. conyzoides* umur 30 HST setelah diberikan perlakuan berbagai konsentrasi



Gambar 4.5 Morfologi *C. rotundus* umur 30 HST setelah diberikan perlakuan berbagai konsentrasi

Ketiga gambar 4.3, 4.4, dan 4.5 terlihat jelas perbedaan tinggi tumbuhan gulma tersebut, karena memang terhambat oleh senyawa kimia yang terkandung dalam daun rumput bambu. Pada gambar 4.4 yakni gulma *A. conyzoides* hanya tampak empat gulma saja karena pada konsentrasi 40% dan 50% gulma tersebut sudah mati. Menurut Enhellig (1995) bahwa hambatan itu dapat terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen, dan senyawa karbon lain. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran.

4.1.2 Jumlah Daun

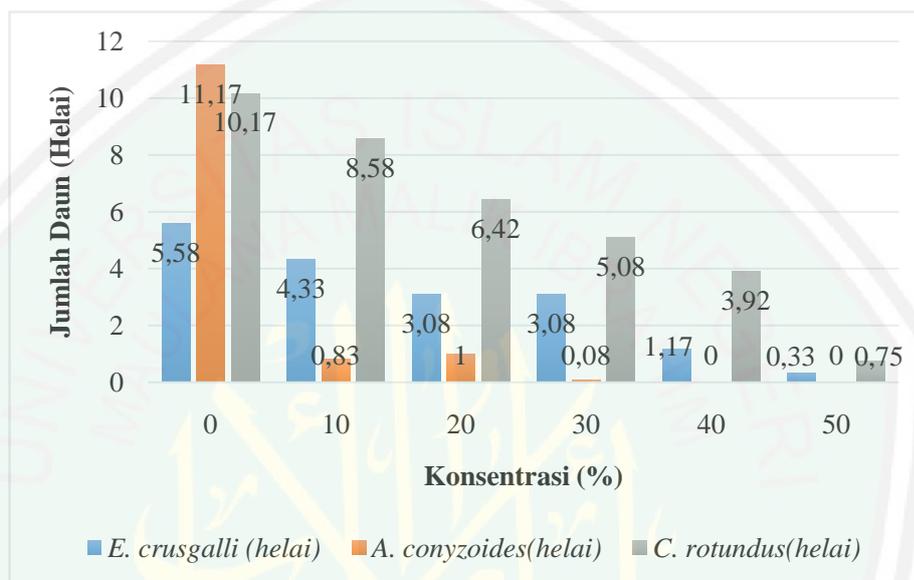
Berdasarkan hasil pengamatan dan penjumlahan daun gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* dalam setiap rumpun gulma tersebut dilakukan pada 28 HST. Dilakukan perhitungan jumlah daun di hari ke 28 HST, karena merupakan kelipatan dari 14 HST yang biasanya dilakukan penghitungan jumlah daun sebelum diberikan perlakuan dan hari ke 28 HST setelah diberikan perlakuan, sedangkan pada penelitian ini dilakukan perhitungan pada hari ke-28 HST yang merupakan perhitungan jumlah daun setelah perlakuan. Penurunan jumlah daun maka dilihat hasilnya pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Rerata jumlah daun gulma yang diberi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 28 HST

Konsentrasi (%)	<i>E. crusgalli</i> (helai)	<i>A. conyzoides</i> (helai)	<i>C. rotundus</i> (helai)
0	5,58	11,17	10,17
10	4,33	0,83	8,58
20	3,08	1	6,42
30	3,08	0,08	5,08
40	1,17	0	3,92
50	0,33	0	0,75

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) memberikan pengaruh nyata pada penurunan jumlah gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Terlihat pada tabel 4.2 diatas ekstrak daun rumput bambu sudah mampu mengurangi jumlah daun pada gulma *E. crusgalli* yakni konsentrasi 10% (4,33 helai) dibandingkan dengan kontrol 5,58 helai. Golongan *A. conyzoides* mampu dikurangi jumlah daunnya pada konsentrasi 10% (0,83 helai) dibandingkan dengan kontrol 11,17 helai. Gulma *C.*

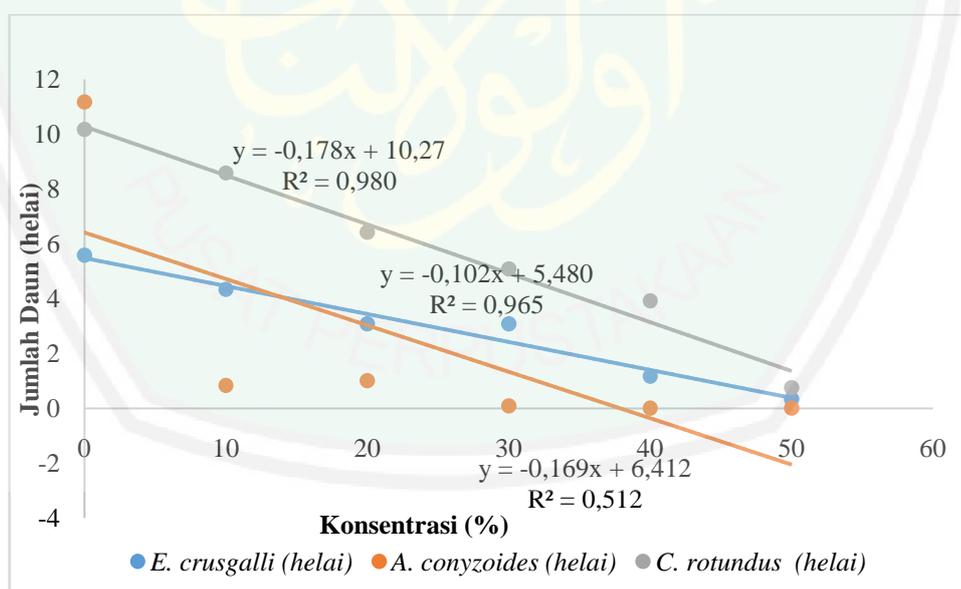
rotundus mampu dikurangi jumlah daunnya pada konsentrasi 10% (8,58 helai) dibandingkan dengan kontrol 10,17 helai. Berikut adalah diagram rerata jumlah daun ketiga gulma:



Gambar 4.6 Diagram rerata jumlah daun gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 28 HST

Diagram 4.6 terlihat menunjukkan adanya penurunan jumlah daun dari gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*, hal tersebut diduga disebabkan oleh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*). Selain menghambat pembelahan sel, senyawa alelokimia juga menghambat proses fotosintesis (masuknya CO₂ ke dalam stomata) dan bahkan pada tingkat konsentrasi ekstrak daun rumput yang tinggi menyebabkan kerusakan pada jaringan gulma tersebut, sehingga menjadikan pembentukan daun menjadi lambat dan daun yang sudah terbentuk karena terpapar oleh herbisida nabati dari daun rumput bambu menjadikan daun-daun tersebut mengalami nekrosis dan klorosis dan kemudian daun-daun tersebut menjadi rontok.

Menurut Sulandjari (2007) bahwa Senyawa fenol dapat merusak struktur klorofil. Rusaknya struktur klorofil akan menghambat penyerapan cahaya yang diperlukan pada proses fotosintesis. Hambatan penyerapan air menyebabkan hambatan proses fotosintesis, karena mengakibatkan kadar air pada tanaman menjadi rendah sehingga terjadi penutupan stomata. Penyerapan CO₂ yang diperlukan pada reaksi fotosintesis menjadi terhambat dengan menutupnya stomata. Kristanto (2006) menyatakan bahwa Alelokimia 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.



Gambar 4.7 Grafik persamaan regresi linier jumlah daun gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 28 HST

Grafik 4.7 menunjukkan bahwa gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* memiliki koefisien determinan (R^2) sebesar 0,9657, 0,5122, dan 0,9806.

Besarnya angka koefisien determinan 0,9657, 0,5122, dan 0,9806 sama dengan 96,57%, 51,22%, dan 98,06%. Angka tersebut mengandung arti bahwa perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) berpengaruh menghambat tinggi gulma *E. crusgalli* sebesar 96,57%, *A. conyzoides* 51,22%, dan *C. rotundus* 98,06%. Sedangkan sisanya ($100\% - 96,57\% = 3,42\%$) untuk *E. crusgalli*, ($100\% - 51,22\% = 48,78\%$) untuk *A. conyzoides*, dan ($100\% - 98,06\% = 1,94\%$) untuk *C. rotundus* dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi ini. Besarnya pengaruh variabel ini sering disebut sebagai error.

Nilai koefisien determinan gulma *E. crusaglli* dan *C. rotundus* mendekati dengan 1, maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tinggi gulma *E. crusgalli* dan *C. rotundus* semakin kuat. Sedangkan *A. conyzoides* masih jauh dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh *A. conyzoides* terhadap perlakuan ekstrak daun rumput bambu lemah. Hal ini disebabkan adanya pengaruh lain selain dari pemberian perlakuan, kemungkinan dari segi morfologi daun *A. conyzoides* juga ikut serta dalam menghambat tinggi gulma *A. conyzoides*, yakni daun *A. conyzoides* yang luas (jaringan yang terpapar oleh senyawa alelokimia juga semakin luas), sehingga kerusakan gulma semakin tinggi.

4.1.3 Berat Basah

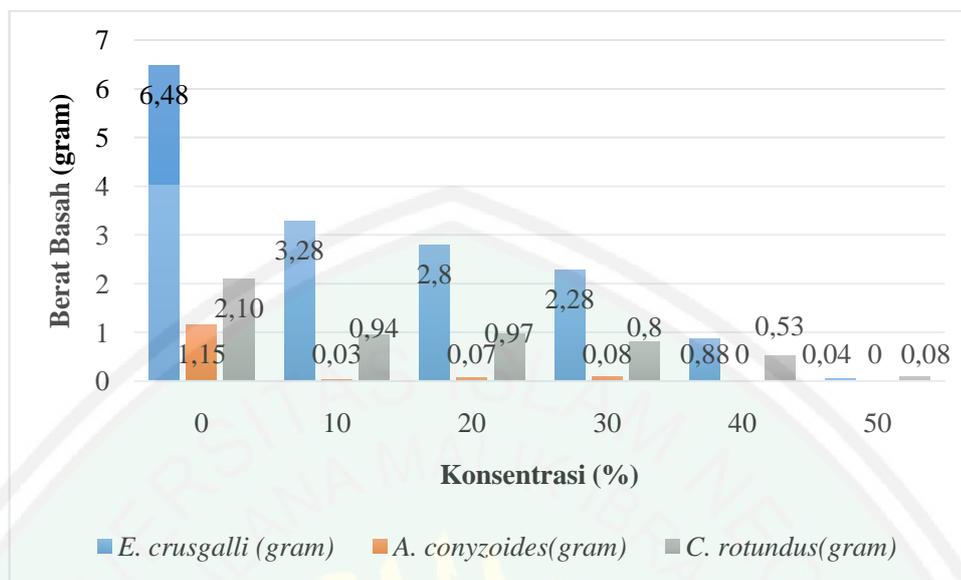
Berat basah merupakan berat gulma pada saat gulma masih hidup dan ditimbang secara langsung, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air (Parman, 2007). Berdasarkan hasil pengamatan dan penimbangan berat basah gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* pada hari ke 30 HST dan

setelah dilakukan pengaplikasian dengan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*), hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Rerata berat basah gulma yang diberi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) dengan berbagai konsentrasi pengamatan 30 HST

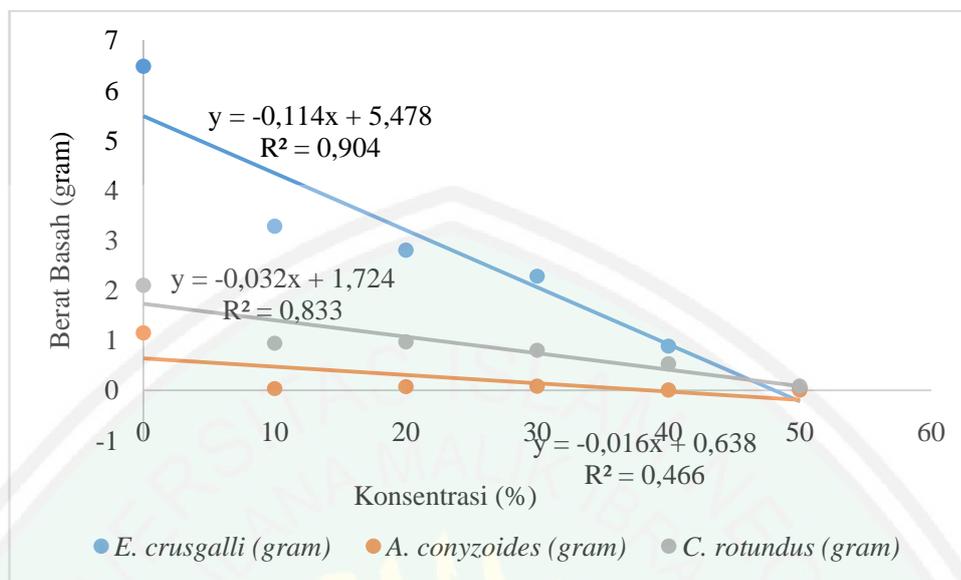
Konsentrasi (%)	<i>E. crusgalli</i> (gram)	<i>A. conyzoides</i> (gram)	<i>C. rotundus</i> (gram)
0	6,48	1,15	2,1
10	3,28	0,03	0,94
20	2,8	0,07	0,97
30	2,28	0,08	0,8
40	0,88	0	0,53
50	0,04	0	0,08

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa terlihat adanya berat basah pada gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap berat basah ketiga gulma tersebut. Penurunan berat basah tersebut ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi 10% ekstrak daun rumput bambu yang sudah mampu menurunkan berat basah gulma *E. crusgalli* menjadi 3,28 gr dibandingkan dengan kontrol 6,48 gr. *A. conyzoides* mampu diturunkan berat basahnya menjadi 0,03 gr dibandingkan dengan kontrol 1,15 gr. *C. rotundus* mampu diturunkan berat basahnya pada menjadi 0,94 gr dibandingkan dengan kontrol 2,1 gr. Nilai 0 helai pada kolom *A. conyzoides* menunjukkan gulma tersebut mati pada konsentrasi 40% dan 50%.



Gambar 4.8 Diagram rerata berat basah gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 30 HST

Berdasarkan diagram 4.8 menunjukkan penurunan berat basah gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Penurunan berat basah ketiga gulma tersebut diduga disebabkan oleh kandungan senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*). Menurut Sastroutomo (1990) bahwa senyawa alelokimia dapat menyebabkan hambatan penyerapan air dan penghambatan proses fotosintesis. Mekanisme penghambatan berat basah diduga diawali pada membran sel dengan terjadinya kerusakan struktur membran oleh senyawa fenol. Senyawa fenol merusak gugus fosfat pada fosfolipid membran sel sehingga molekul fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat sehingga dapat menyebabkan keluarnya zat-zat penyusun sel dan metabolit dari dalam sel.



Gambar 4.9 Grafik persamaan regresi linier berat basah gulma gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 30 HST

Grafik 4.7 menunjukkan bahwa gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* memiliki koefisien determinan (R^2) sebesar 0,9046, 0,4669, dan 0,8339. Besarnya angka koefisien determinan 0,9046, 0,4669, dan 0,8339 sama dengan 90,46%, 46,69%, dan 83,39%. Angka tersebut mengandung arti bahwa perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) berpengaruh menghambat tinggi gulma *E. crusgalli* sebesar 90,46%, *A. conyzoides* 46,67%, dan *C. rotundus* 83,39%. Sedangkan sisanya ($100\% - 90,46\% = 9,54\%$) untuk *E. crusgalli*, ($100\% - 46,67\% = 53,33\%$) untuk *A. conyzoides*, dan ($100\% - 83,39\% = 16,61\%$) untuk *C. rotundus* dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi ini. Besarnya pengaruh variabel ini sering disebut sebagai error.

Nilai koefisien determinan gulma *E. crusgalli* dan *C. rotundus* mendekati dengan 1, maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tinggi gulma *E. crusgalli* dan *C.*

rotundus semakin kuat. Sedangkan *A. conyzoides* masih jauh dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh *A. conyzoides* terhadap perlakuan ekstrak daun rumput bambu lemah. Hal ini disebabkan adanya pengaruh lain selain dari pemberian perlakuan, kemungkinan dari segi morfologi daun *A. conyzoides* juga ikut serta dalam menghambat tinggi gulma *A. conyzoides*, yakni daun *A. conyzoides* yang luas (jaringan yang terpapar oleh senyawa alelokimia juga semakin luas seperti jaringan mesofil), sehingga kerusakan gulma semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan proses fisiologi gulma terganggu yakni proses asimilasi.

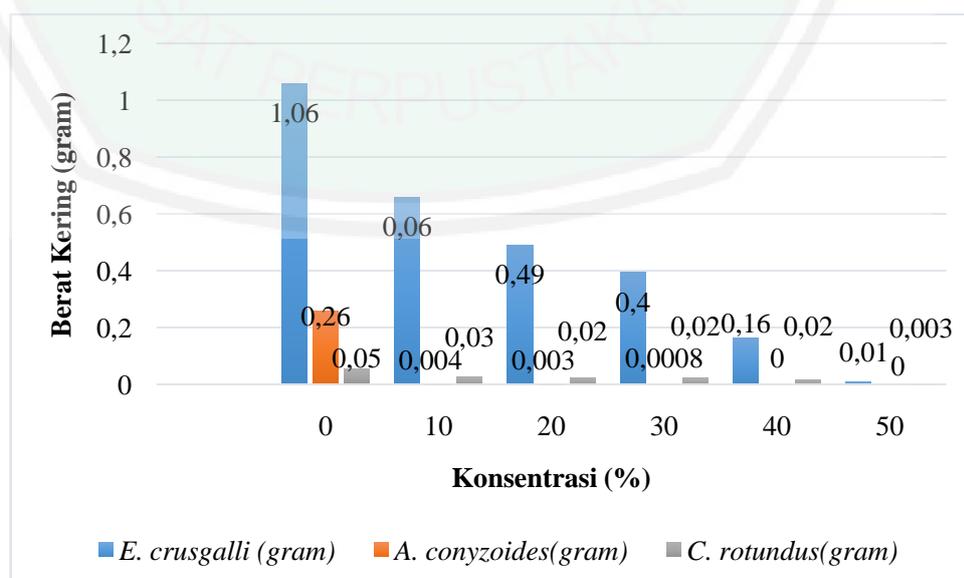
4.1.4 Berat Kering

Berat kering mencerminkan pola tumbuhan mengakumulasi produk dari fotosintesis (Riskitavani dan Purwani, 2013). Pada berat kering, didapatkan setelah di oven selama 24 jam dengan suhu 105° C, maka seluruh air yang ada pada gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* akan hilang sehingga menunjukkan berat organik yang tersisa saja. Berikut adalah tabel rerata berat kering gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* setelah diberikan ekstrak daun rumput bambu dengan berbagai konsentrasi.

Tabel 4.4 Rerata berat kering dari gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 31 HST

Konsentrasi (%)	<i>E. crusgalli</i> (gram)	<i>A. conyzoides</i> (gram)	<i>C. rotundus</i> (gram)
0	1,06	0,26	0,05
10	0,66	0,004	0,03
20	0,49	0,003	0,024
30	0,39	0,0008	0,022
40	0,16	0	0,018
50	0,01	0	0,003

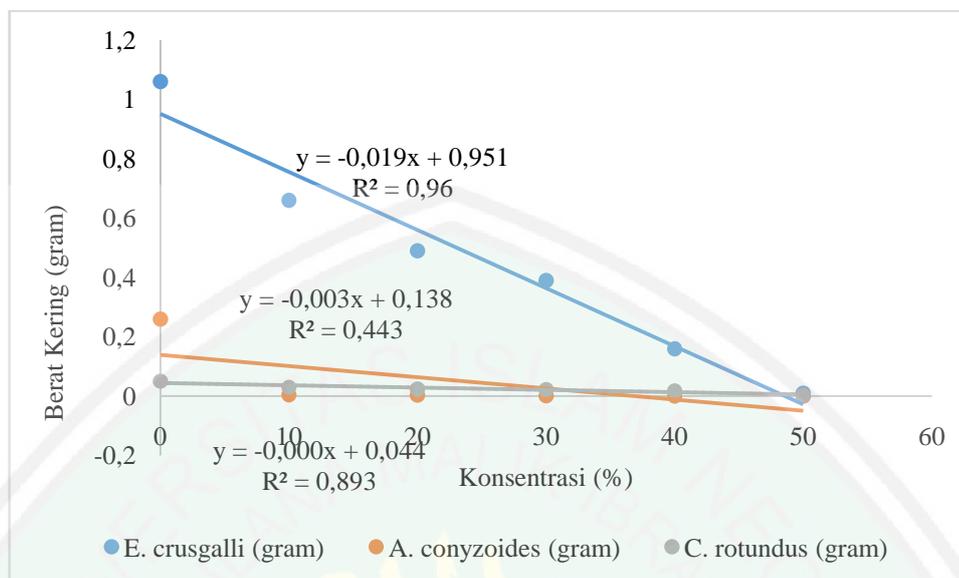
Berdasarkan tabel 4.4 didapatkan hasil berat kering gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* yang berbeda-beda dari setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh ekstrak rumput bambu (*L. gracile*) terhadap berat kering ketiga gulma tersebut. Pada perlakuan konsentrasi 10% ekstrak daun rumput bambu sudah mampu menghambat tinggi gulma *E. crusgalli* dengan berat kering 0,66 gram dibandingkan dengan kontrol 1,06 gram. Gulma *A. conyzoides* juga sudah mampu dihambat pada perlakuan konsentrasi 10% ekstrak daun rumput bambu dengan berat kering gulma 0,004 gram dibandingkan dengan kontrol 0,26 gram. Gulma *C. rotundus* juga sudah mampu dihambat pada perlakuan konsentrasi 10% dengan berat kering 0,03 gram dibandingkan dengan kontrol 0,05. Nilai 0 gram pada kolom *A. conyzoides* menunjukkan gulma tersebut mati pada konsentrasi 40% dan 50%. Penurunan berat kering terlihat nyata yakni dapat diamati langsung pada diagram dibawah ini.



Gambar 4.10 Diagram rerata berat kering gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 31 HST

Diagram 4.7 memperlihatkan adanya penurunan berat kering gulma gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Penurunan tersebut diduga akibat dari pemberian ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang mengandung senyawa alelokimia. Dilakukannya perhitungan berat kering karena untuk mengetahui berat murni (berat organ tanpa adanya air dalam gulma) yang menunjukkan bahwa di dalam gulma tersebut yang tersisa adalah hasil dari proses asimilasi, sehingga dapat diketahui penurunan hasil dari proses tersebut.

Menurut Sulandjari (2007) bahwa alelokimia dalam menurunkan berat kering tumbuhan diduga dapat terjadi melalui perusakan klorofil, hambatan penyerapan air dan penutupan stomata. Senyawa fenol dapat merusak struktur klorofil. Rusaknya struktur klorofil akan menghambat penyerapan cahaya yang diperlukan pada proses fotosintesis. Hambatan penyerapan air menyebabkan hambatan proses fotosintesis, karena mengakibatkan kadar air pada tanaman menjadi rendah sehingga terjadi penutupan stomata. Penyerapan CO₂ yang diperlukan pada reaksi fotosintesis menjadi terhambat dengan menutupnya stomata. Kemudian dijelaskan juga oleh Kristanto (2006) bahwa kemampuan fotosintesis yang menurun diikuti penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga menurunkan nilai berat kering tanaman.



Gambar 4.11 Grafik persamaan regresi linier berat kering gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 31 HST

Grafik 4.7 menunjukkan bahwa gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* memiliki koefisien determinan (R^2) sebesar 0,96, 0,4432, dan 0,8936. Besarnya angka koefisien determinan 0,96, 0,4432, dan 0,8936 sama dengan 96%, 44,32%, dan 89,36%. Angka tersebut mengandung arti bahwa perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) berpengaruh menghambat tinggi gulma *E. crusgalli* sebesar 96%, *A. conyzoides* 44,32%, dan *C. rotundus* 89,36%, sedangkan sisanya ($100\% - 96\% = 4\%$) untuk *E. crusgalli*, ($100\% - 44,32\% = 55,68\%$) untuk *A. conyzoides*, dan ($100\% - 89,36\% = 10,64\%$) untuk *C. rotundus* dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi ini. Besarnya pengaruh variabel ini sering disebut sebagai error.

Nilai koefisien determinan gulma *E. crusgalli* dan *C. rotundus* mendekati dengan 1, maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tinggi gulma *E. crusgalli* dan *C.*

rotundus semakin kuat. Sedangkan *A. conyzoides* masih jauh dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh *A. conyzoides* terhadap perlakuan ekstrak daun rumput bambu lemah. Hal ini disebabkan adanya pengaruh lain selain dari pemberian perlakuan, kemungkinan dari segi morfologi daun *A. conyzoides* juga ikut serta dalam menghambat tinggi gulma *A. conyzoides*, yakni daun *A. conyzoides* yang luas (jaringan yang terpapar oleh senyawa alelokimia juga semakin luas seperti jaringan mesofil), sehingga kerusakan gulma semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan proses fisiologi gulma terganggu yakni proses asimilasi.

4.1.5 Persentase Kerusakan

Persentase kerusakan untuk mengetahui tingkat atau nilai kerusakan dari tumbuhan yang terpapar oleh senyawa tertentu. Dalam perhitungan menggunakan rumus persentase nilai kerusakan diperoleh hasil sebagai berikut:

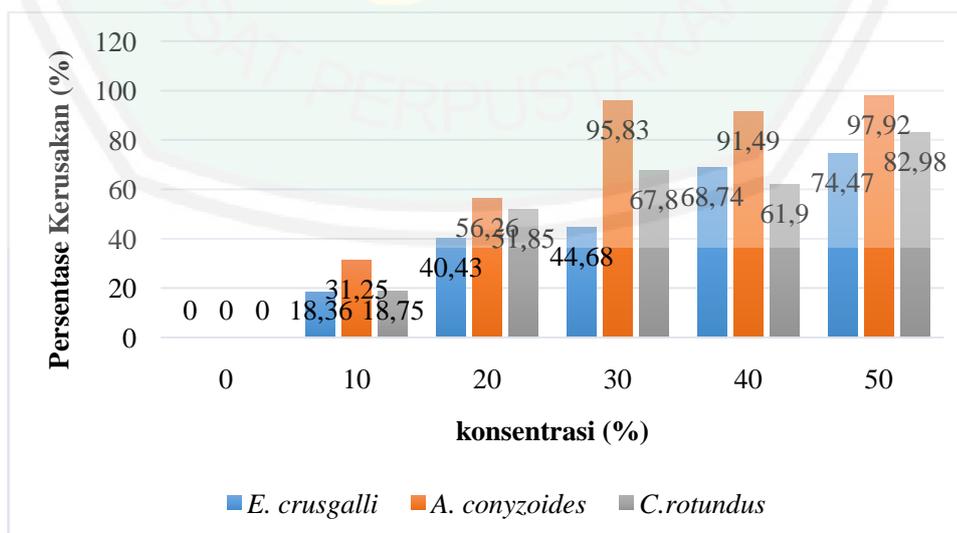
Tabel 4.5 Persentase nilai kerusakan gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun bambu (*L. gracille*) pada pengamatan 18 HST

Konsentrasi (%)	Nilai Kerusakan (%) dan Kategorinya		
	<i>E. crusgalli</i>	<i>A. conyzoides</i>	<i>C. rotundus</i>
0	0 (Tidak ada kerusakan)	0 (Tidak ada kerusakan)	0 (Tidak ada kerusakan)
10	18,36 (Ringan)	31,25 (Sedang)	18,75 (Ringan)
20	40,43 (Sedang)	56,26 (Berat)	51,85 (Berat)
30	44,68 (Sedang)	95,83 (Sangat Berat)	67,8 (Berat)
40	68,74 (Berat)	91,49 (Sangat Berat)	61,9 (Berat)
50	74,47 (Berat)	97,92 (Sangat Berat)	82,98 (Sangat Berat)

Keterangan: 0-5% (Tidak ada kerusakan), >5-25% (Kerusakan Ringan), >25-50 (Kerusakan Sedang), >50-75% (Kerusakan Berat), dan >75% (Kerusakan Sangat Berat)

Berdasarkan persentase nilai kerusakan pada tabel 4.5 menunjukkan tingkat kerusakan gulma *E.crusgalli*, *A.conyzoides*, dan *C. rotundus*. Kerusakan tersebut diduga disebabkan oleh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*). Tingkat kerusakan tersebut mulai tampak pada konsentrasi 10% ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) dengan tingkat kerusakan ringan yakni pada gulma *E. crusgalli* sebesar 18,36% dan *C. rotundus* sebesar 18,75%. *A. conyzoides* pada konsentrasi 10% memiliki tingkat kerusakan sedang sebesar 31,25%.

Tingkat kerusakan semakin tinggi dengan semakin tingginya pemberian konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*). Adapun pada konsentrasi 40% pada kolom gulma *A.conyzoides* kemungkinan jumlah daun yang menempel pada gulma lebih sedikit yang diduga diakibatkan oleh terpapar senyawa alelokimia, dengan perbedaan jumlah daun yang menempel pada gulma sehingga mempengaruhi perhitungan persentase kerusakan.



Gambar 4.12 Diagram persentase nilai kerusakan gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada pengamatan 18 HST

Diagram 4.12 memperlihatkan adanya tingkat kerusakan pada gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Kerusakan tersebut dapat diketahui dengan adanya bentuk dan warna daun yang mengalami nekrosis dan klorosis. Menurut Harison (2009) bahwa fitotoksisitas pada tumbuhan yang diberi senyawa alelokimia ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, klorosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sebagaimana dipaparkan oleh Rukmana dan Suganda (1997) bahwa gejala nekrosis adalah gejala yang disebabkan karena kerusakan atau matinya sel (bagian daun terdapat becak hitam atau coklat) dan gejala klorosis yakni warna daun menguning atau pucat karena terjadi kerusakan pada klorofil.

Menurut Enhellig (1995) bahwa respon hormon akan terpengaruh bila terjadi kerusakan pada membran karena untuk menghasilkan respon tersebut, hormon harus dikenali dan diikat oleh molekul protein pada membran plasma. Kerusakan membran juga dapat menyebabkan hilangnya fungsi enzim ATP-ase sehingga mengganggu proses respirasi. Hambatan berikutnya dapat terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen, dan senyawa karbon lain. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran.

4.1.6 Persentase Kematian

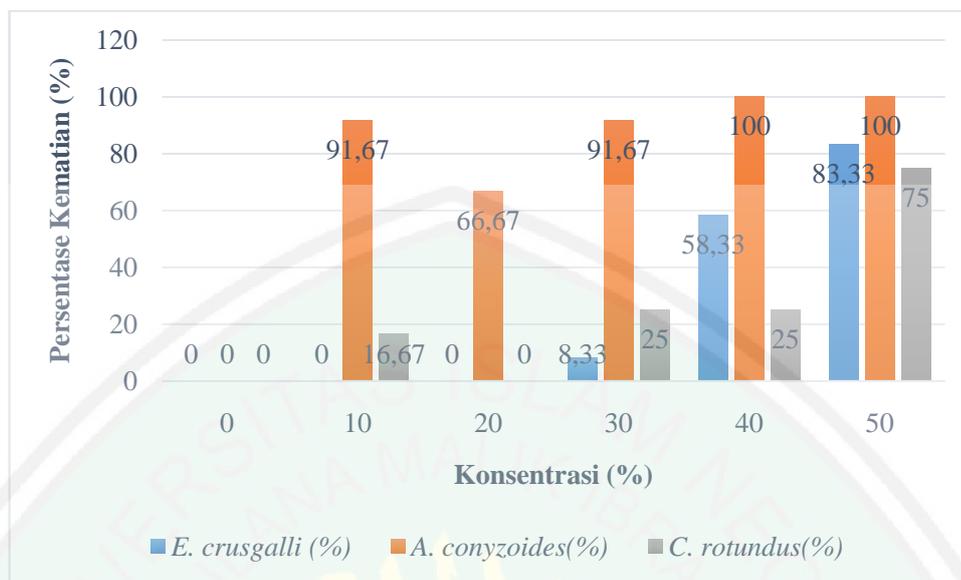
Persentase kematian adalah untuk mengetahui berapa besar kematian yang ditimbulkan oleh herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*).

Berikut adalah persentase kematian gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*:

Tabel 4.6 Persentase kematian gulma yang diberi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)

Konsentrasi (%)	<i>E. crusgalli</i> (%)	<i>A. conyzoides</i> (%)	<i>C. rotundus</i> (%)
0	0	0	0
10	0	91,67	16,67
20	8,33	66,67	0
30	8,33	91,67	25
40	58,33	100	25
50	83,33	100	75

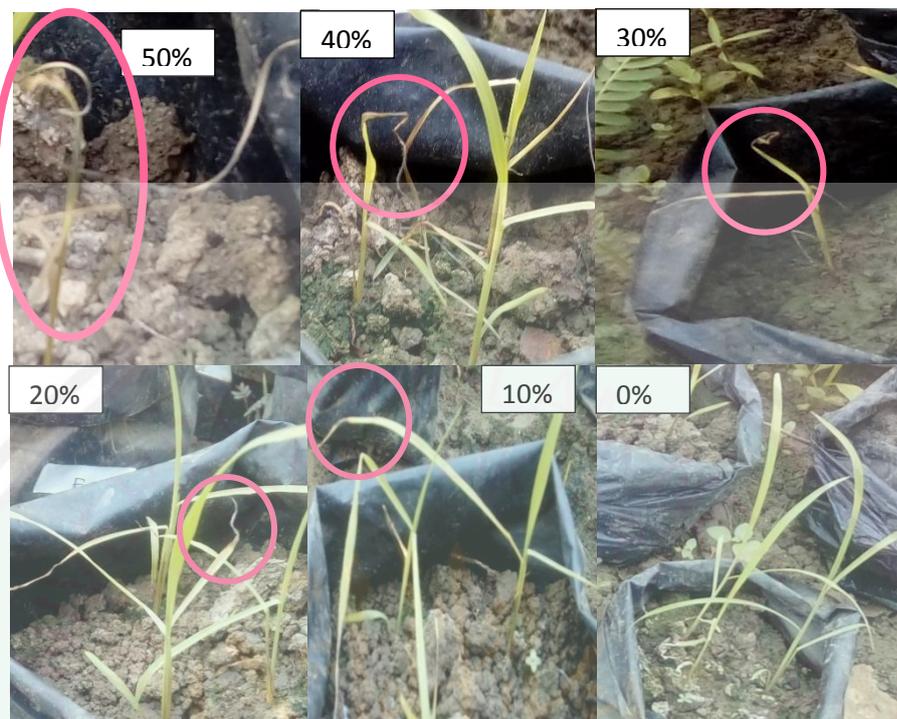
Tabel 4.6 menunjukkan adanya tingkat persentase kematian pada gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Persentase kematian mulai tampak pada konsentrasi 20% ekstrak daun rumput bambu yakni pada gulma *E. crusgalli* tingkat kematiannya sebesar 8,33%. *A. conyzoides* pada konsentrasi 10% sebesar 91,67%. Gulma *C. rotundus* pada konsentrasi 10% sebesar 16,67%. Tingkat kematian semakin tinggi dengan semakin meningkatnya pemberian konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*), sehingga tingkat kematian gulmapun menjadi tinggi. Adapun nilai kematian pada kolom *A. conyzoides* dan *C. rotundus* pada konsentrasi 20% mengalami penurunan konsentrasi, kemungkinan disebabkan senyawa yang masuk dalam gulma tersebut menginduksi hormon pertumbuhan sehingga pertumbuhannya terpicu.



Gambar 4.13 Diagram persentase kematian gulma yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)

Pemberian ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) sangat terlihat sekali pengaruhnya terhadap pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoide*, dan *C. rotundus*. Kematian pada gulma tersebut diduga akibat terpaparnya senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu. Senyawa alelokimia tersebut kemungkinan merusak sel-sel dalam gulma tersebut, sehingga fungsi fisiologi tumbuhan menjadi rusak dan lisis. Hal tersebut kemudian menjadikan gulma menjadi kering dan mati.

Menurut Riskitavani dan Purwani (2013) bahwa gejala dari tergangguya proses fisiologi gulma pada dasarnya terlihat tidak normal, dapat melebihi ukuran tidak normal, kemudian perubahan warna, baik pada daun, batang, akar, buah, bunga, selain itu juga terdapat matinya jaringan, bagian-bagian gulma menjadi mengering serta ditandai dengan layunya bagian dari tubuh tumbuhan.

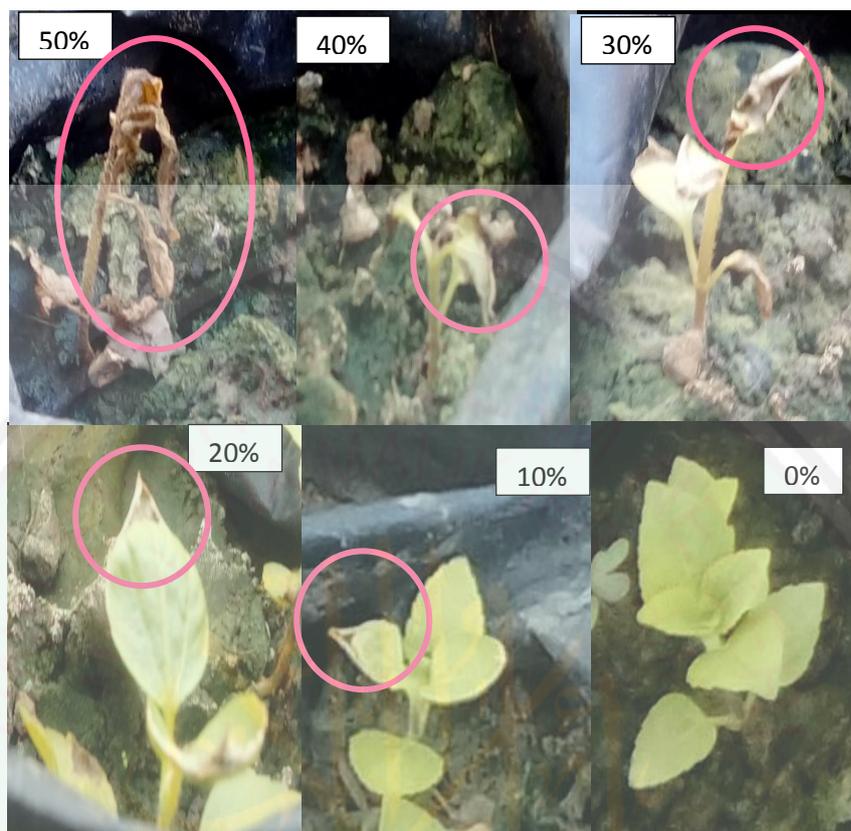


Gambar 4.14 Tingkat fitotoksisitas gulma *E. crusgalli* yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)

Gulma *E. crusgalli* pada gambar 4.14 diatas dengan pada bagian yang dilingkari mengalami nekrosis, daun-daunnya menggulung, dan kriting, serta untuk konsentrasi 50% mengalami nekrosis secara keseluruhan. Hal tersebut terjadi karena paparan senyawa alelokimia yang terkandung di dalam daun rumput bambu yakni menurut Istiqomah *et.al* (2015) berupa tanin dan triterpenoid yang merusak jaringan pada tumbuhan tersebut. Akan tetapi pada konsentrasi ini tidak 100% mati, kemungkinan karena menurut Galinanto *et.al* (1999) daunnya yang sempit, panjang dan melengkung serta bagian dasarnya memiliki rambut-rambut halus, yang menjadikan senyawa alelokimia sebagian menggelinding dan tidak langsung masuk secara keseluruhan ke dalam jaringan daun *E. crusgalli*. Apalagi dengan konsentrasi herbisida nabati yang kecil, kemungkinan hanya sedikit

senyawa yang masuk dalam jaringan gulma tersebut. Sehingga pengaruh penghambatan terhadap pertumbuhan gulma inipun sedikit.

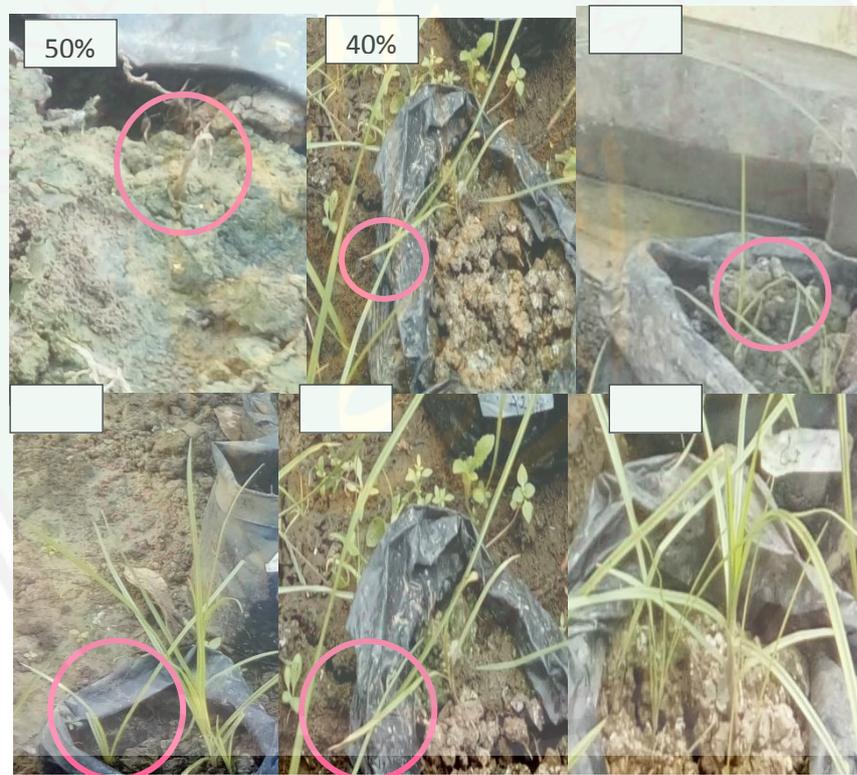
Daun gulma ini memiliki selulosa dalam dinding selnya, yang sifatnya nonpolar, sehingga harus senyawa non polar yang dapat diserap oleh daun gulma ini, dan pada daunnya juga terdapat trikoma sehingga air yang sifatnya polar sulit untuk terabsorpsi. Senyawa yang terkandung dalam daun rumput bambu berupa tanin dari golongan fenol merupakan senyawa semi polar, sehingga senyawa ini mudah terabsorpsi pada daun yang sifatnya non polar. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Isnaini (2006) bahwa herbisida harus melewati kutikula dan dinding sel yang terdiri dari selulosa dan pektin, kedua zat ini bersifat non polar. Dan hanya herbisida yang jenis non polar yang mudah diabsorpsi. Sedangkan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu memiliki senyawa berupa tanin dan triterpenoid yang sifatnya semi polar, sehingga senyawa itu bisa masuk atau diabsorpsi pada bagian yang polar maupun nonpolar.



Gambar 4.15 Tingkat fitotoksisitas gulma *A. conyzoides* yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)

Gulma *A. conyzoides* pada gambar 4.15 yang ditandai dengan lingkaran mengalami nekrosis dan klorosis akibat paparan senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu dengan warna daunnya berubah warna menjadi merah kecoklatan, dan ada bagian ujungnya menggulung dengan warna ujungnya berubah warna menjadi merah kecoklatan. Sebagaimana yang dijelaskan Horizon (2009) bahwa fitotoksisitas pada tumbuhan yang diberi senyawa alelokimia ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman. Pada aplikasi herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu terhadap gulma *A. conyzoides* mampu membunuh 100% pada konsentrasi 40%. Hal ini kemungkinan

karena menurut Steenis (2005) gulma ini memiliki daun yang lebar sampai 10 cm dan memiliki rambut-rambut panjang di permukaan daun. Sehingga ketika herbisida nabati disemprotkan ke gulma ini, senyawa tersebut yang bersifat semi polar akan ditangkap oleh daun yang berambut serta bentuknya yang tidak melengkung, menjadikan senyawa alelokimia mudah masuk ke dalam jaringan gulma ini.



Gambar 4.16 Tingkat fitotoksisitas gulma *C. rotundus* yang diberi perlakuan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*)

Gulma *C. rotundus* pada gambar 4.16 diatas pada bagian yang ditandai dengan lingkaran, mengalami nekrosis pada bagian ujung daun dan pada konsentrasi 20% dan 30% mengalami pengkerdilan. Konsentrasi 50% gulma

mengalami nekrosis secara keseluruhan. Hal ini kemungkinan diduga adanya senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) menghambat pembelahan sel, pemanjangan sel, dan pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat merusak jaringan dengan ditandai penguningan dan pengeringan.

Konsentrasi 40% dan 50% pada gulma *A. conyzoides* mampu dimatikan 100%, hal ini kemungkinan disebabkan daunnya yang lebar dan lapisan kutikulanya tidak setebal pada gulma *C. rotundus*. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin lebar daun atau semakin lebar jaringan yang terpapar senyawa alelokimia, maka semakin tinggi kerusakan pada gulma tersebut.

Sebagaimana penelitian yang dilakukan Yulifrianti (2015) bahwa ekstrak serah daun mangga mampu menekan gulma *C. dactylon* pada konsentrasi 15% dan mampu membunuh 100% pada konsentrasi 55%. Konsentrasi ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki (*C. rotundus*) adalah konsentrasi 50% (Riskitavani dan Purwani, 2013). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Pebriani (*et.al*, 2013) bahwa ekstrak rumput *Mikania micrantha* dapat menghambat gulma *C. rotundus* dan *P. notatum* dengan konsentrasi tertinggi 30% hanya dapat menurunkan berat basah dan berat kering 2,4 gram.

Semua hasil dari penelitian sebelumnya memiliki kesamaan dalam hal bahan herbisida nabati yang digunakan yakni sama-sama berasal dari rumput. Akan tetapi dari penelitian ini menggunakan rumput yang berbeda untuk digunakan sebagai herbisida nabati yakni *L. gracile* dan dilakukan untuk menghambat tiga gulma yakni *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*.

4.2 Pemanfaatan Herbisida Nabati dari Ekstrak Daun Rumput Bambu (*L. gracile*) dalam Perspektif Islam

Dari Abi Musa Radliallahu anhu, dia berkata: Nabi SAW bersabda:

مَثَلُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ مِنَ الْهُدَى وَالْعِلْمِ كَمَثَلِ غَيْثٍ أَصَابَ أَرْضًا فَكَانَتْ مِنْهَا طَائِفَةٌ طَيِّبَةٌ قَبِلَتِ الْمَاءَ، فَأَنْبَتَتِ الْكَلَّاءَ وَالْعُشْبَ الْكَثِيرَ، وَكَانَ مِنْهَا أَجَادِبٌ أَمْسَكَتِ الْمَاءَ، فَنَفَعَ اللَّهُ بِهَا النَّاسَ فَشَرِبُوا مِنْهَا وَسَقَوْا وَزَرَعُوا، وَأَصَابَ طَائِفَةٌ مِنْهَا أُخْرَى إِمَّا هِيَ قَيْعَانٌ لَا تُمْسِكُ مَاءً وَلَا تُنْبِتُ كَلًّا؛ فَذَلِكَ مَثَلُ مَنْ فَهَّمَهُ فِي دِينِ اللَّهِ وَنَفَعَهُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ فَعَلِمَ وَعَلَّمَ، وَمَثَلُ مَنْ لَمْ يَرْفَعْ بِذَلِكَ رَأْسًا وَلَمْ يَقْبَلْ هُدَى اللَّهِ الَّذِي أُرْسِلْتُ بِهِ (مُتَّفَقٌ عَلَيْهِ)

Artinya: “Perumpamaan petunjuk dan ilmu pengetahuan yang oleh karena itu Allah mengutus aku untuk menyampaikannya seperti hujan lebat jatuh ke bumi; bumi itu ada yang subur menyerap air **menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan rumput-rumput yang banyak**. Ada pula yang keras tidak menyerap air sehingga tergenang, **maka Allah memberi manfaat dengan hal itu kepada manusia**. Mereka dapat minum dan memberi minum dan untuk bercocok tanam. Ada pula hujan yang jatuh ke bagian lain yaitu di atas tanah yang tidak menggenangkan air dan tidak pula menumbuhkan rumput. Begitulah perumpamaan orang yang belajar agama yang mau memanfaatkan sesuatu yang oleh karena itu Allah mengutus aku menyampaikannya dipelajarinya dan diajarkannya. Begitu pula perumpamaan orang yang tidak mau memikirkan dan mengambil peduli dengan petunjuk Allah yang aku diutus untuk menyampaikannya.” (HR. Muttafaqun ‘alaih) (Al Hilali, 2005)

Hadist diatas menunjukkan bahwa Allah SWT menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan rumput-rumputan dalam jumlah yang banyak dan berbagai macam jenisnya, yang semua itu memberikan manfaat untuk manusia. Sebagaimana penelitian ini dengan memanfaatkan rumput bambu (*L. gracile*) yang dijadikan sebagai herbisida nabati yang bertujuan membantu para petani dalam memberantas gulma, terutama untuk gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus*. Allah berfirman dalam al Qur’an surat Ali Imron: 191 yakni sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya:

(yaitu) orang-orang yang **mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan 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

Menurut Shihab (2002) ayat ini menjelaskan ciri-ciri orang yang dinamai Ulul Albab yang selalu mengingat Allah dengan ucapan dan hati, dan dalam seluruh situasi dan kondisi. Objek dzikir adalah Allah sedangkan objek pikir adalah makhluk-makhluk Allah yang berupa fenomena alam. Makna firman رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا merupakan hasil upaya dzikir dan fikir, dimana semua makhluk hidup ciptaan-Nya tidak diciptakan dengan sia-sia. مَا disini merupakan ما naif yang artinya meniadakan sedangkan kata بَاطِلًا menjadi hal yang menunjukkan arti keadaan.

Memikirkan ciptaan Allah SWT sebagaimana melakukan pengendalian hayati terhadap gulma. Upaya mengendalikan gulma dengan herbisida nabati merupakan buah pemikiran manusia atas dasar perintah Allah SWT, dengan demikian sebagai manusia yang berjiwa sosial berbuat manfaat atau kebaikan yang sebesar-besarnya dan sebanyak-banyaknya terhadap manusia karena sebagaimana Rasulullah SAW bersabda sebagai berikut:

عن جابر قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : (المؤمن يألف ويؤلف ، ولا خير
فيمن لا يألف ، ولا يؤلف، وخير الناس أنفعهم للناس)

Artinya: "Diriwayatkan dari Jabir berkata, "Rasulullah SAW bersabda: 'Orang beriman itu bersikap ramah dan tidak ada kebaikan bagi seorang yang tidak bersikap ramah. **Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling bermanfaat bagi manusia.**" (HR. Thabrani dan Daruquthni)



BAB IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) berpengaruh terhadap semua parameter pertumbuhan gulma *E. crusgalli*, *C. rotundus*, dan *A. conyzoides* berdasarkan analisis secara deskriptif, yakni terjadi gangguan fisiologis dengan ditandai adanya pertumbuhan tidak normal, perubahan warna, baik pada daun maupun batang, selain itu terdapat matinya jaringan dengan ditandai mengeringnya pada bagian tubuh tumbuhan (klorosis dan nekrosis).
2. Konsentrasi ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) yang mampu menghambat berat kering gulma *E. crusgalli*, *A. conyzoides*, dan *C. rotundus* adalah pada konsentrasi 10% 0,66 gram, 0,004 gram, dan 0,03 gram dibandingkan dengan kontrol 1,06 gram, 0,26 gram, dan 0,05 gram.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak Daun rumput bambu (*L. gracile*) dapat digunakan sebagai herbisida nabati terhadap gulma *A. conyzoides*

2. Perlu penelitian lanjutan terhadap keefektifan gulma dari aspek konsentrasi
3. Diperlukan penelitian kembali atau lebih lanjut dengan diaplikasikan ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) terhadap tanaman budidaya



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B.M. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid I*: Diterjemahkan oleh Abdul Goffar. Bogor: Pustaka Imam As Syafi'i
- Abdullah, B.M. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid V*: Diterjemahkan oleh Abdul Goffar. Bogor: Pustaka Imam As Syafi'i
- Al Hilali, Abu Usamah Salim bin 'ied. 2005. *Syarah Riadhush Shalihin*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Al Qurthubi, S.I. 2007. *Tafsir Al Qurthubi Jilid I*. Jakarta: Pustaka Azzam
- Al Qurthubi, S.I. 2007. *Tafsir Al Qurthubi Jilid XI*. Jakarta: Pustaka Azzam
- Ardjasa, S., Sudirman, A., Pane, H. 1977. *Gulma pada Tanaman Palawija dan Cara Pengendaliannya*. Bogor: Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (Dalam *Jurnal Agroteksos* oleh Nagwit, I.K. 2007. Efikasi Beberapa Jenis Herbisida Terhadap Tanaman Penutup Tanah Legumenosa di Jalur Tanaman Kopi Muda)
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Yogyakarta: Kanisus
- Caton, B.P, Mortimer, M, Hill, JE, and Johnson, DE. 2010. *A Practical Field Guide to Weeds of Rice in Asia Second Edition*. Los Banos (Philippines): International Rice Research Institute
- Cappuccino N, dan Arnason JT. 2006. Novel Chemistry of Invasive Exotic Plants. *Biol Lett*. II
- Cheema, Z.A, Farooq M, dan Wahid A. *Allelopathy, Current Trends and Future Applications*. London: Springer
- Darana, S. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena* sp.) Terhadap Pertumbuhan Gulma di Pertanaman Teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. IV (1)
- De Datta, SK. 1981. *Principle and Practices of Rice Production*. New York: John Wiley and Sons Inc
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka
- Duke, SO. 1996. *Herbicide Resistant Crops: Agricultural, Enviromental, Economic, Regulatory, and Technical Aspects*. USA: CRC Press, Inc

- Einhellig F.A. 1995. *Allelopathy: Current Status and Future Goals*. In Derjit, Dakhsini KKM, Einhellig F.A (Eds). *Allelopathy: Organism, Processes and Applications*. Wanshington DC: American Chemical Society
- Frihantini, Nurhilda, Linda R, dan Mukarlina. 2015. Potensi Ekstrak Daun Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). *Jurnal Protobiont*. IV (2)
- Galinato, M.I, K. Moody, C.M. and Piggim. 1999. Upland Rice Weeds of South and Southeast Asia. *International Rice Research Institute*. Los Banos
- Hamidah, Mukarlina, dan Linda, R. 2015. Kemampuan Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha*) Sebagai Bioherbisida Gulma *Melastoma offine*. *Jurnal Protobiont*. IV(2)
- Han, W, Xin, Y, and Kan, T.G. 2010. Advance in The Biological Activity of Luteolin. *Yunnan Journal of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica*. 31(4)
- Harison. 2009. Biofungisida Berbahan Aktif Eusiderin I Untuk Pengendalian Layu Fusarium pada Tomat. *Jurnal Biospesies*. II(1)
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Diterjemahkan oleh: Badan LITBANG Kehutanan. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya
- Isda, M.N, Fatonah S., dan Fitri, R. 2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Jurnal Biologi Al-Kaumiyah*. VI(2)
- Ismail, B.S Siddique, dan Bakar, M.A. 2011. The Inhibitor Effect of Grasshopper's Cyperus (*Cyperus iria* L.) on The Seedling Growth of Five Malaysian Rice Varieties. *Journal of Tropical Life Science Research*. 22(1)
- Ismaini, L. dan Lestari, A. 2015. Potensi Alelopati *Clidemia hirta* Sebagai Bioherbisida. *Prosemnas Masy Biodiv Indon*. 1(6)
- Isnaini. M. 2006. *Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kreasi Wacana
- Istiqomah, A, Muti'ah, R, dan Hayati, E.K. 2015. Anticancer Activity Against Breast Cancer Cells T47D and Identification of Its Compound from Extracts and Fractions of Leaves Bamboo Grass (*Lophaterum gracile*). *Journal of alchemy*. IV(1)

- Jing, Z, Ying, W, Xiao-Qi, Z, Qing-Wen, Z, and Wen-Cai, Y. 2009. Chemical Constituents from The Leaves of *Lophaterum gracile*. China. *Chenesse Journal of Natural Medicines*. 7(6)
- Junaedi, A. 2006. *Ulasan Perkembangan Terkini Kajian Alelopati*. Bogor: IPB
- Kastanja, A.Y. 2011. Identifikasi Jenis dan Dominasi Gulma pada Pertanaman Padi Gogo (Study Kasus di Kecamatan Tobelo Barat, Kabupaten Halmahera Utara). *Jurnal Agroforestri*. 4(1)
- Komisi Pestisida. 2000. *Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan*. Departemen Pertanian. Jakarta: Koperasi Daya Guna
- Kristanto, B.A. 2006. Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays*) Akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Indon. Trop. Anim. Agric*. 31 (3)
- Kruse, M, dan Staindberg. 2000. *Ecological Effects of Allelopathic Plants*. Department of Terrestrial Ecology. Ministry of Environment and Energy
- Kurniawan, R. dan Yuniarto, B. 2016. *Analisis Regresi*. Jakarta: PT. Kharisma Putra Utama
- Kusumawati, I, Djatmiko, W, dan Rahman, A. 2003. Eksplorasi Keanekaragaman dan Kandungan Kimia Tumbuhan Obat di Hutan Tropis Gunung Arjuno. *Jurnal Bahan alam Indonesian*. II(3)
- Mercado, B.L. 1979. *Introduction to Weed Science*. South East Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agricultural. Philippines
- Ming, LC. 1999. *Ageratum conyzoides*: A Tropical Source of Medicinal and Agricultural Product. *Journal Janick, ASHS Press, Alexandria, VA*
- Miranda, N, SuliansyahI, ChaniagoI. 2011. Eksplorasi dan Identifikasi Gulma pada Padi sawah Lokal (*Oryza sativa* L.) di Kota Padang. *Jurnal Jerami*. IV(1)
- Moenandir, J. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Buku I. Jakarta: Rajawali Press
- Muhabbibah, D.N.A. 2009. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Gulma Terhadap Perkecambahan Beberapa Biji Gulma*. Skripsi. Malang.: Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang
- Nasution.R.W. 2010. *Survei dan Identifikasi Penyebab Kematian (Dieback) pada Tanaman Alpukat (Persia americana Mill.) di Kabupaten Garu*

Jawa Barat. Skripsi. Bogor. Jurusan Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor

- Nyarko, A.K, dan S.K.De Datta. 1991. *A Handbook for Weed Control in Rice*. Philippines: IRRI
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Paper Ilmiah Anatomi dan Fisiologi XV* (2)
- Pebriani, L.R dan Mukarlina. 2013. Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma*) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Jurnal Protobiont*. II(2)
- Perez, A.M.C, Ocotero, V.M, Balcazari, R.I, dan Jimenes, F.G. 2010. Phytochemical and Pharmacological studies on *Mikania micrantha* H.B.K. *Journal of Experimental Botany*. 78
- Peres, M., Silva L.B., Facenda, O., dan Hess, S. 2004. Potencial Alelopatico De Espesies de Pteridaceae (Pteridophyta). *Journal of Acta Botanica Brasilica*. 18(4)
- Pulitloka (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia). 2010. *Buku Pintar Budidaya Kakao*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Putnam, A.R. 1984. *Weed allelopathy*. In S. O. Duke (Ed.). *Weed Physiology : Reproduction and Ecophysiology*. Boca Raton, CRC Press, Inc. Florida
- Tang, Q., Shao, M, Wang, Y, Zhao, H, Fan, C., Huang, X., Li, Y., Ye, W. 2015. Simultaneous Determination of 10 Bioactive Components of *Lophaterum gracile* Brongn by HPLC-DAD. *Journal of Chromatographic Science*. 53
- Rahayu, E.S. 2003. *Peranan Penelitian Alelopati dalam Pelaksanaan Low External Input and Sustainabel Agriculture (LEISA)*. Bogor: IPB
- Rahman, A. 2008. *Studies in Natural Products Chemistry*. Elsevier, Amsterdam. 34
- Reigosa, M.J, Pedrol, N., dan Gonzales, L. 2006. *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Springer, Dordrecht
- Riskitavani, D.V, dan Purwani, K.I. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. IV(2)

- Rokiek, G, Kowthar, R, El-Masry, Rafet, dan K, Nadia, M. 2010. The Allelopathic Effect of Mango Leaves on The Growth and Propagative Capacity of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal American Research*. VI(3)
- Rukmana. R dan UU Sugandi. S. 1997. *Penyakit Tanaman dan Teknik pengendalian penyakit*. Surabaya: Usaha Nasional Surabaya
- Sastroutomo, S.S. 1990. *Ekologi Gulma*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Shihab, Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah Volume 10*. Jakarta: Lentera Hati
- Solichatun, Re Nasir, Mochammad. 2002. Alelopati Intravarietas *Vigna radiata* (L.) Wilczek yang Tumbuh pada Ketersediaan Air yang Berbeda Terhadap Perkecambahan, Pertumbuhan, dan Nodulasinya. *Jurnal BioSMART*. IV(2)
- Steenis, Van C.G.G.J. 2005. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: Paramita
- Sulandjari. 2007. Hasil Akar dan Recerpina Pule Pandak (*Rauwolfia serpentina* B.) pada Media Bawah Tegakkan Berpotensi Alelopati dengan Asupan Hara. *Jurnal Biodiversitas*. IX(3)
- Susanti, ATA, Isda, M.N, dan Fatinah, S. 2014. Potensi Alelopati Ekstrak Daun *Gleichenia linearis* Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan *Mikania micrantha*. *JOM FMIPA*. I(2)
- Talahutu, D.R. dan Papilya, P.M. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Biopendix*. I(2)
- Tominaga, T dan Yamasue, Y. 2004. *Crop-associated Weeds The Strategy for Adaptation*. In Inderjit (Ed). *Weed Biology and Management*. Netherland: Kluwer Academic Publisher
- Triharsono. 2010. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press
- Wang, Q., X. Ruan., Z.H. Li., and C.D. Pan. 2006. Autotoxicity of plants and research of coniferous forest autotoxicity. *Sci. Sil. Sin*
- Wang J, and Li R. 2008. Integration of C4 specific ppdk Gene of *Echinochloa* to C3 Upland Rice and Its Photosynthesis Characteristics Analysis. *African Journal of Biotech*. 7

- Wang, Y, Chen, M, Zhang, J, Zhang, X.L, Huang, X.L and Wu, X. 2012. Flavone C-glycoside from the Leaves of *Lophaterum gracile* and Their In Vitro Antiviral Activity. *Journal of Planta Medica*. 78(1)
- Wijaya, F. 2006. Pemanfaatan Sari Alelopati pada Rimpang Alang-Alang sebagai Herbisida Organik Pengendali Gulma Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Penelitian Universitas Sumatra*
- Wijayakusuma, H. 2005. *Atasi Kanker dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara
- Xin, L.I, Zhang,X, and Gong, J.N. 2013. Progress In Research on Anticancer Mechanism of Apigenin. *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae*. 19(21)
- Yulifrianti, E., Linda, R., dan Lovandi, I. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Serasah daun Mangga (*Mangifera indica*) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon*) Universitas Tanjungpura. Pontianak. *Jurnal Protobiont*. IV(1)
- Zhang, L, Zhang, Y.K., Dai, R.J., dan Deng, Y.L. 2010. The Pharmacological Effects of C-glycoside Flavones in The Leaves of *Belamcanda chinensis*. *Journal of Natural Product Research and Development*. 22



LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Penelitian

Perlakuan dalam penelitian ini adalah kontrol, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Perhitungan ulangan menggunakan rumus berikut:

$$(T-1)(r-1) \geq 15$$

t= Jumlah perlakuan

r= Jumlah ulangan

$$(T-1)(r-1) \geq 15 \quad 5r \geq 15+5$$

$$(6-1)(r-1) \geq 15 \quad 5r \geq 20$$

$$5(r-1) \geq 15 \quad r \geq 4$$

$$5r-5 \geq 15$$

1	2	3	4	5	6
B3	D2	C1	A4	F3	C4
7	8	9	10	11	12
A1	F4	D3	B2	E1	E3
13	14	15	16	17	18
D4	B1	E2	F2	A2	F1
19	20	21	22	23	24
C3	E4	A3	D1	C2	B4

Gambar 1. Denah Rancangan Penelitian

Keterangan: A=K0= Kontrol, B= K1= Konsentrasi 10%, C= K2= Konsentrasi 20%, D= K3= Konsentrasi 30%, E= K4= Konsentrasi 40%, F= K5= Konsentrasi 50%

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian

1. Tinggi gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 30 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Tinggi (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	51	54,67	61,33	55,67	222,67	55,67
10	30,33	34	33	43,67	141	35,25
20	24,67	34,33	25	35,67	119,67	29,92
30	29,33	22,33	27,33	26	104,99	26,25
40	14,67	0	0	29,33	44	11
50	0	0	5	5	10	2,5
Jumlah	150	145,33	151,67	195,34	642,33	160,59

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Tinggi (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	20,67	18,67	21	16,33	76,67	19,17
10	3,67	0	0	0	3,67	0,92
20	2,33	0	3,33	5	10,66	2,67
30	0	0	2	0	2	0,5
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
Jumlah	26,67	18,67	26,33	21,33	93	23,25

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Tinggi (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	48	50,33	46,33	54,67	199,33	49,83
10	34,5	20	20,67	40	115,17	28,79
20	27	32	22,67	32	113,67	28,42
30	7,67	26	24,17	10,67	68,5	17,13
40	5	23,83	20	17,67	66,5	16,63
50	1,67	0	8	0	9,67	2,42
Jumlah	123,83	152,17	141,83	155	572,84	143,21

2. Jumlah daun gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 28 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	5,33	6	5,33	5,67	22,33	5,58
10	4,67	4	4	4,67	17,34	4,3
20	2,33	4	2,67	2,33	11,33	2,83
30	3,67	2	3,33	2,33	11,33	2,83
40	1,67	0	0	3	4,67	1,17
50	0	0	0,67	0,67	1,34	0,34
Jumlah	17,67	16	16	18,67	68,34	17,09

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	13	9,33	11,67	10,67	44,67	11,17
10	3,33	0	0	0	3,33	0,83
20	1	0	1	2	4	1
30	0	0	0,33	0	0,33	0,08
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
Jumlah	17,33	9,33	13	12,67	52,33	13,08

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	8,67	9,67	10,33	11,67	40,34	10,09
10	9,33	9	9	7	34,33	8,58
20	7	5,33	7	6,33	25,66	6,42
30	3,67	6,33	6,67	3,67	20,34	5,09
40	1,33	4,67	6	3,67	15,67	3,92
50	1	0	2	0	3	0,75
Jumlah	31	35	41	32,34	139,34	34,84

3. Berat Basah gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 30 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Berat Basah (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	7,33	5,77	7,07	5,73	25,9	6,48
10	3,1	1,83	3,8	4,4	13,13	3,28
20	0,7	2,6	4,13	3,77	11,2	2,8
30	3,1	0,9	2,83	2,3	9,13	2,28
40	1,47	0	0	2,03	3,5	0,88
50	0	0	0,1	0,07	0,17	0,04
Jumlah	15,7	11,1	17,93	18,3	63,03	15,76

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Berat Basah (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	1,5	1,33	1,03	0,73	4,6	1,15
10	0,1	0	0	0	0,1	0,03
20	0,07	0	0,07	0,13	0,27	0,07
30	0	0	0,33	0	0,33	0,08
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
Jumlah	1,67	1,33	1,43	0,87	5,3	1,33

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Berat Basah (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	2,2	1,77	2,47	1,97	8,40	2,10
10	0,87	0,37	0,8	1,73	3,77	0,94
20	0,93	1,03	0,53	1,4	3,9	0,97
30	0,17	1,73	0,93	0,37	3,2	0,8
40	0,07	0,77	0,7	0,57	2,10	0,53
50	0,03	0	0,3	0	0,33	0,08
Jumlah	4,27	5,67	5,73	6,03	21,70	5,43

4. Berat Kering gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 31 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Berat Kering (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0,8	0,9	0,93	1,6	4,23	1,06
10	0,43	0,6	0,67	0,93	2,63	0,66
20	0,23	0,5	0,63	0,6	1,97	0,49
30	0,50	0,17	0,54	0,37	1,58	0,39
40	0,28	0	0	0,37	0,65	0,16
50	0	0	0,02	0,02	0,04	0,01
Jumlah	2,25	2,17	2,79	3,89	11,1	2,77

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Berat Kering (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0,37	0,23	0,23	0,2	1,03	0,26
10	0,02	0	0	0	0,02	0,004
20	0,003	0	0,003	0,01	0,01	0,003
30	0	0	0,003	0	0,003	0,001
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0,39	0,23	0,24	0,21	1,07	0,27

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Berat Kering (gram)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0,053	0,047	0,06	0,06	0,22	0,054
10	0,023	0,017	0,03	0,04	0,1	0,026
20	0,023	0,019	0,02	0,04	0,1	0,025
30	0,005	0,047	0,03	0,01	0,09	0,022
40	0,007	0,023	0,02	0,02	0,07	0,018
50	0,0003	0	0,01	0	0,01	0,003
Jumlah	0,11	0,15	0,17	0,16	0,59	0,147

5. Jumlah daun yang mengalami kerusakan pada gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 18 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,33	1,33	1	0,33	2,99	0,75
20	2,33	1	1,33	1,67	6,33	1,58
30	1,33	1,67	1,67	2,33	7	1,75
40	3,33	3,33	2,33	2	10,99	2,75
50	3	2	3,67	3	11,67	2,92
Jumlah	10,32	9,33	10	9,33	38,99	9,75

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,33	1,67	1	2	5	1,25
20	2,67	4	1,67	0,67	9,00	2,25
30	4	4	3,33	4	15,33	3,83
40	4	3	4	3,33	14,33	3,58
50	4	3,67	4	4	15,67	3,92
Jumlah	15	16,33	14	14	59,33	14,83

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,33	1	1,33	1,33	3,99	0,99
20	2,67	2,33	1,67	2,67	9,33	2,33
30	3	2	4,33	4	13,33	3,33
40	2,33	1,67	2,33	2,33	8,67	2,17
50	2,67	3	2,67	4,67	13,00	3,25
Jumlah	11	10	12,33	15	48,33	12,08

6. Jumlah daun yang tidak mengalami kerusakan pada gulma yang diberi perlakuan herbisida nabati ekstrak daun rumput bambu (*L. gracile*) pada umur 18 HST

a. *E. crusgalli*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	4	5	4,33	4,67	18	4,5
10	3,67	3	3	3,67	13,33	3,33
20	1,33	3	2,67	2,33	9,33	2,33
30	2,67	2	2,33	1,67	8,67	2,17
40	0,67	0,67	1,67	2	5,00	1,25
50	1	1,67	0,33	1	4	1
Jumlah	13,34	15,34	14,33	15,34	58,35	14,58

b. *A. conyzoides*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	5,67	4	4,33	4,67	18,67	4,67
10	3,67	2,33	3	2	11	2,75
20	1,33	0	3,33	2,33	6,9	1,75
30	0	0	0,67	0	0,67	0,17
40	0	0,67	0	0,67	1,33	0,33
50	0	0,33	0	0	0,33	0,083
Jumlah	10,67	7,33	11,33	9,67	39	9,75

c. *C. rotundus*

Konsentrasi (%)	Jumlah Daun (helai)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	6	6,33	4,33	5	21,67	5,42
10	5,67	3,33	4	4,33	17,33	4,33
20	1,67	2	2,33	2,67	8,67	2,17
30	1	3,33	1	1	6,33	1,58
40	0,67	1,67	1,67	1,33	5,33	1,33
50	0,67	1	0,67	0,33	2,67	0,67
Jumlah	15,67	17,67	14	14,67	62	15,5

Lampiran 3. Hasil Uji Regresi

1. Tinggi

a. *E. crusgalli*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,977 ^a	,954	,942	4,50698	2,328

a. Predictors: (Constant), *E.crusgalli*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1668,749	1	1668,749	82,152	,001 ^b
	Residual	81,251	4	20,313		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *E.crusgalli*

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	51,213	3,417		14,954	,000
	<i>E.crusgalli</i>	-,978	,108	-,977	-9,064	,001

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. *A. conyzoides*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,713 ^a	,508	,385	14,66939	1,029

a. Predictors: (Constant), *A.conyzoides*

b. Dependent Variable: konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	889,237	1	889,237	4,132	,112 ^b
	Residual	860,763	4	215,191		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: konsentrasi

b. Predictors: (Constant), A.conyzoides

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,075	6,870		4,635	,010
	A.conyzoides	-,288	,868	-,713	-2,033	,112

a. Dependent Variable: konsentrasi

c. *C. rotundus*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,953 ^a	,908	,885	6,35569	2,497

a. Predictors: (Constant), C.rotundus

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1588,421	1	1588,421	39,322	,003 ^b
	Residual	161,579	4	40,395		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), C.rotundus

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	44,214	4,976		10,375	,000
	C.rotundus	-,814	,178	-,953	-6,271	,003

a. Dependent Variable: Konsentrasi

2. Jumlah Daun**a. *E. crusgalli*****Model Summary^b**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,983 ^a	,966	,957	3,87293	2,933

a. Predictors: (Constant), *E.crusgalli*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1690,002	1	1690,002	112,670	,000 ^b
	Residual	59,998	4	15,000		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *E.crusgalli*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error				Beta	Lower Bound
1 (Constant)	5,481	3,051		17,272	,000	44,230	61,174
1 E.crusgalli	-,102	,891	-,983	10,615	,000	-11,934	-6,985

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. A. *conyzoides*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,716 ^a	,512	,390	14,60896	,950

a. Predictors: (Constant), A.conyzoides

b. Dependent Variable: konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	896,313	1	896,313	4,200	,110 ^b
	Residual	853,687	4	213,422		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: konsentrasi

b. Predictors: (Constant), A.conyzoides

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	6,413	6,777		4,662	,010	12,779	50,410
1 A.conyzoides	-,169	1,476	-,716	-2,049	,110	-7,123	1,073

a. Dependent Variable: konsentrasi

c. *C. rotundus***Model Summary^b**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,990 ^a	,981	,976	2,91412	2,365

a. Predictors: (Constant), *C.rotundus*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1716,032	1	1716,032	202,073	,000 ^b
	Residual	33,968	4	8,492		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *C.rotundus*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	10,279	2,546		22,387	,000	49,931	64,070
1 C.rotundus	-,178	,387	-,990	14,215	,000	-6,572	-4,424

a. Dependent Variable: Konsentrasi

3. Berat Basah**a. *E. crugalli*****Model Summary^b**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,951 ^a	,905	,881	6,46073	1,927

a. Predictors: (Constant), *E. crugalli*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1583,036	1	1583,036	37,925	,004 ^b
	Residual	166,964	4	41,741		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *E. crugalli*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	5,478	4,290		10,685	,000	33,923	57,742
1 E.crusgalli	-,114	1,288	-,951	6,158	,004	-11,507	-4,355

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. A. *conyzoides*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,683 ^a	,467	,334	15,27144	,908

a. Predictors: (Constant), A.conyzoides

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	817,133	1	817,133	3,504	,135 ^b
	Residual	932,867	4	233,217		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), A.conyzoides

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	,638	7,063		4,419	,012	11,603	50,824
1 A.conyzoides	-,017	14,976	-,683	-1,872	,135	-69,611	13,547

a. Dependent Variable: Konsentrasi

c. *C. rotundus***Model Summary^b**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,913 ^a	,834	,792	8,52583	1,850

a. Predictors: (Constant), *C. rotundus*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1459,241	1	1459,241	20,075	,011 ^b
	Residual	290,759	4	72,690		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *C. rotundus*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	1,725	6,188		7,744	,001	30,744	65,106
1 C.rotundus	-,033	5,664	-,913	4,481	,011	-41,104	-9,652

a. Dependent Variable: Konsentrasi

4. Berat Kering**a. *E. crusgalli*****Model Summary^b**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,980 ^a	,960	,950	4,18559	1,853

a. Predictors: (Constant), *E. crusgalli*

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1679,923	1	1679,923	95,891	,001 ^b
	Residual	70,077	4	17,519		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *E. crusgalli*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	,951	2,875		16,570	,000	39,661	55,627
1 E.crusgalli	-,020	5,009	-,980	-,9792	,001	-62,956	-35,142

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. A. *conyzoides*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,666 ^a	,443	,304	15,60795	,820

a. Predictors: (Constant), A.conyzoides

b. Dependent Variable: Konsentrasi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	775,568	1	775,568	3,184	,149 ^b
	Residual	974,432	4	243,608		
	Total	1750,000	5			

a. Dependent Variable: Konsentrasi

b. Predictors: (Constant), A.conyzoides

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	,139	7,023		4,310	,013
A.conyzoides	-,004	66,149	-,666	-1,784	,149

a. Dependent Variable: Konsentrasi

Lampiran 4. Perhitungan Uji Fitotoksisitas**a. Jumlah Daun yang Tidak Keracunan****Data Jumlah Daun *E. crusgalli* yang Tidak Keracunan Umur 18 HST**

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	4	5	4,333	4,667	18	4,5
10	3,667	3	3	3,667	13,334	3,3335
20	1,333	3	2,667	2,333	9,333	2,33325
30	2,667	2	2,333	1,667	8,667	2,16675
40	0,667	0,667	1,667	2	5,001	1,25025
50	1	1,667	0,333	1	4	1
Jumlah	13,334	15,334	14,333	15,334	58,335	14,58375

Data Jumlah Daun *A. conyzoides* yang Tidak Keracunan Umur 18 HST

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	5,667	4	4,333	4,667	18,667	4,66675
10	3,667	2,333	3	2	11	2,75
20	1,333	0	3,333	2,333	6,999	1,74975
30	0	0	0,667	0	0,667	0,16675
40	0	0,667	0	0,667	1,334	0,3335
50	0	0,333	0	0	0,333	0,08325
Jumlah	10,667	7,333	11,333	9,667	39	9,75

Data Jumlah Daun *C. rotundus* yang Tidak Keracunan Umur 18 HST

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	6	6,333	4,333	5	21,666	5,4165
10	5,667	3,333	4	4,333	17,333	4,33325
20	1,667	2	2,333	2,667	8,667	2,16675
30	1	3,333	1	1	6,333	1,58325
40	0,667	1,667	1,667	1,333	5,334	1,3335
50	0,667	1	0,667	0,333	2,667	0,66675
Jumlah	15,668	17,666	14	14,666	62	15,5

b. Jumlah Daun yang Keracunan

Data Jumlah Daun *E. crusgalli* yang Keracunan Umur 18 HST

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,333	1,333	1	0,333	2,999	0,74975
20	2,333	1	1,333	1,667	6,333	1,58325
30	1,333	1,667	1,667	2,333	7	1,75
40	3,333	3,333	2,333	2	10,999	2,74975
50	3	2	3,667	3	11,667	2,91675
Jumlah	10,332	9,333	10	9,333	38,998	9,7495

Data Jumlah Daun *A. conyzoides* yang Keracunan Umur 18 HST

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,333	1,667	1	2	5	1,25
20	2,667	4	1,667	0,667	9,001	2,25025
30	4	4	3,333	4	15,333	3,83325
40	4	3	4	3,333	14,333	3,58325
50	4	3,667	4	4	15,667	3,91675
Jumlah	15	16,334	14	14	59,334	14,8335

**Data Jumlah Daun *C. rotundus* yang Keracunan
Umur 18 HST**

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
0	0	0	0	0	0	0
10	0,333	1	1,333	1,333	3,999	0,99975
20	2,667	2,333	1,667	2,667	9,334	2,3335
30	3	2	4,333	4	13,333	3,33325
40	2,333	1,667	2,333	2,333	8,666	2,1665
50	2,667	3	2,667	4,667	13,001	3,25025
Jumlah	11	10	12,333	15	48,333	12,08325

c. Perhitungan

Persentase Kerusakan

$$DK = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan:

DK: persentase kumulatif daun kerusakan

a: kumulatif daun yang kerusakan

b: kumulatif daun yang tidak kerusakan

E. crusgalli

Konsentrasi	A	B	a+b	DK (%)
0	0	4,5	4,5	0
10	0,74975	3,3335	4,08325	18,3616
20	1,58325	2,33325	3,9165	40,42512
30	1,75	2,16675	3,91675	44,6799
40	2,74975	1,25025	4	68,74375
50	2,91675	1	3,91675	74,46863

A. conyzoides

Konsentrasi	A	B	a+b	DK (%)
0	0	4,66675	4,66675	0
10	1,25	2,75	4	31,25
20	2,25025	1,74975	4	56,25625
30	3,83325	0,16675	4	95,83125
40	3,58325	0,3335	3,91675	91,48528755
50	3,91675	0,08325	4	97,91875

C. rotundus

Konsentrasi	a	B	a+b	DK (%)
0	0	5,4165	5,4165	0
10	0,99975	4,33325	5,333	18,74648
20	2,3335	2,16675	4,50025	51,85267
30	3,33325	1,58325	4,9165	67,79721
40	2,1665	1,3335	3,5	61,9
50	3,25025	0,66675	3,917	82,97804

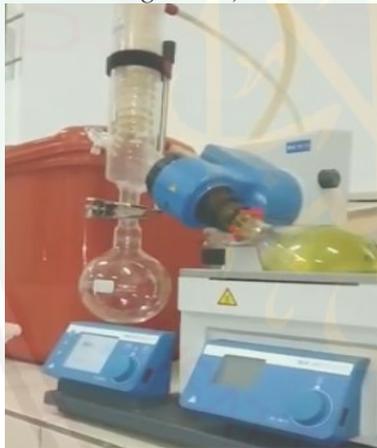
Lampiran 5. Gambar-Gambar Pelaksanaan Penelitian



Serbuk Daun Rumput Bambu (*L. gracile*)



Maserasi serbuk daun Rumput Bambu (*L. gracile*)



Menrotary hasil maserasi serbuk daun Rumput Bambu (*L. gracile*)



Ekstrak Kental Daun Rumput Bambu (*L. gracile*)



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jalan Gajayana No. 50 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nurul Baroroh
NIM : 13620119
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Bioherbisida Ekstrak Daun Rumput Bambu (*Lophaterum gracile*) Terhadap Pertumbuhan Gulma *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, dan *Cyperus rotundus*
Dosen pembimbing Biologi : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

No	Tanggal	Uraian Konsultasi	Tanda tangan
1.	13 September 2016	Konsultasi Judul Skripsi	
2.	10 November 2016	Konsultasi BAB I	
3.	27 September 2017	Konsultasi BAB I	
4.	03 Maret 2017	Revisi BAB I	
5.	08 Maret 2017	BAB I dan II	
6.	09 Mei 2017	BAB I, II, dan III	
7.	15 Mei 2017	ACC	
8.	29 Mei 2017	Seminar Proposal Skripsi	
9.	24 April 2018	Konsultasi BAB IV	
10.	1 Mei 2018	Konsultasi BAB IV	
11.	3 Mei 2018	ACC	
12.	2 Mei 2018	Konsultasi Abstrak BAB V, dan ACC	

Pembimbing Skripsi
Malang, 8 Mei 2018
Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Biologi

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

Romaidi M.Si, D.Sc
NIP. 1981020120090101



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

Jalan Gajayana No. 50 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI AGAMA

Nama : Nurul Baroroh
NIM : 13620119
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Bioherbisida Ekstrak Daun Rumput Bambu (*Lophaterum gracile*) Terhadap Pertumbuhan Gulma *Echinochloa crusgalli*, *Ageratum conyzoides*, dan *Cyperus rotundus*
Dosen pembimbing Agama : Mujahidin Ahmad, M.Sc

No	Tanggal	Uraian Konsultasi	Tanda tangan
1.	28 April 2018	Konsultasi BAB I, II dan IV	
2.	30 April 2018	Revisi BAB I, II dan IV	
3.	02 Mei 2018	ACC	

Malang, 8 Mei 2018

Pembimbing Agama

Ketua Jurusan Biologi

Mujahidin Ahmad, M.Sc

NIP. 19860512201608011060



Romaidi, M.Sc D.Sc

NIP. 19810201200901019