



EFEKTIVITAS PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) SEBAGAI BIOHERBISIDA DALAM MENGENDALIKAN GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)

SKRIPSI

Oleh:

Devi Yuliana

131510501237

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2018



EFEKTIVITAS PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) SEBAGAI BIOHERBISIDA DALAM MENGENDALIKAN GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

Devi Yuliana

131510501237

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2018

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Nur Khasanah dan almarhum Ayahanda Nurul Huda, yang telah mendo'akan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Kakak Nurul Fitriyah yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini, serta adik Ajeng Sri Wulandari dan Karin Adinda Kurniawati yang menjadi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Seluruh Bapak dan Ibu guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah mendidik saya, dengan penuh kesabaran dan dedikasinya;
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

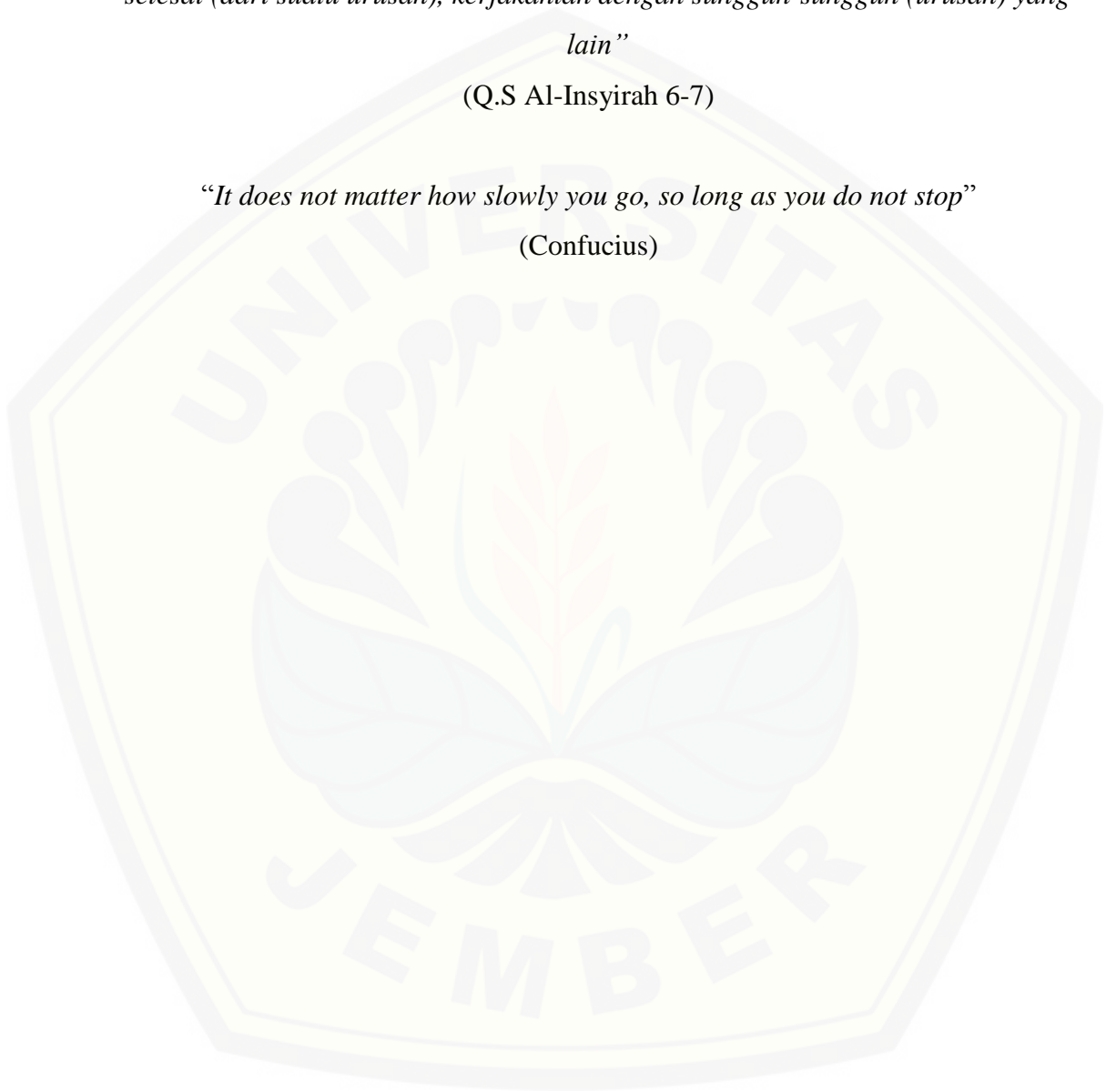
MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”

(Q.S Al-Insyirah 6-7)

“It does not matter how slowly you go, so long as you do not stop”

(Confucius)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Yuliana

NIM : 131510501237

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Efektivitas Pemanfaatan Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) sebagai Bioherbisida dalam Mengendalikan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakkan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Januari 2018

Yang Menyatakan,

Devi Yuliana

NIM. 131510501237

SKRIPSI

EFEKTIVITAS PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) SEBAGAI BIOHERBISIDA DALAM MENGENDALIKAN GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)

Oleh

Devi Yuliana
NIM. 131510501237

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hartadi, MS.
NIP. 195308121978031001

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Saifuddin Hasjim, MP.
NIP. 196208251989021001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Efektivitas Pemanfaatan Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) sebagai Bioherbisida dalam Mengendalikan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 19 Januari 2018

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Ir. Hartadi, MS.

NIP. 195308121978031001

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Saifuddin Hasjim, MP.

NIP. 196208251989021001

Dosen Penguji I,

Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.

NIP. 196401071988021001

Dosen Penguji II,

Ir. Mochammad Wildan Jadmiko, MP

NIP. 196505281990031001

**Mengesahkan,
Dekan,**

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D

NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Efektivitas Pemanfaatan Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) sebagai Bioherbisida dalam Mengendalikan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) Devi Yuliana, 131510501237; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Gulma merupakan salah satu faktor pembatas dalam budidaya tanaman yang dapat menurunkan hasil produksi akibat adanya persaingan dalam penyerapan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Penurunan hasil produksi akibat gulma pada lahan tanpa pengelolaan gulma dapat mencapai 16-86% sehingga perlu upaya pengendalian. Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan gulma berdaun lebar yang memiliki sifat kompetitif kuat. Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida secara terus-menerus dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan resistensi pada gulma sasaran, berpengaruh negatif terhadap aktivitas biologi mikroorganisme dalam tanah serta dapat membahayakan pekerja dan konsumen. Pemanfaatan senyawa alelokimia dapat menghambat pertumbuhan gulma.

Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai September 2017, melalui dua tahap. Tahap pertama adalah persiapan meliputi ekstraksi daun lamtoro yang dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, dan persiapan tanaman uji di Koi Fakultas Pertanian Universitas Jember. Tahap kedua adalah pelaksanaan meliputi pembuatan konsentrasi ekstrak dan aplikasi ekstrak. Pengaplikasian perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu pemberian beberapa konsentrasi ekstrak K0: 0%, K1: 5%, K2: 7.5%, K3: 10%, K4: 12.5% dan K5: 15% dengan nilai ketepatan 95% dan dilanjutkan uji Duncan 95%.

Aplikasi ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leuucocephala* (Lam.) de Wit) dapat mempengaruhi laju pertumbuhan, panjang akar dan fitotoksisitas gulma bayam duri. Konsentrasi ekstrak daun lamtoro yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan gulma bayam duri yaitu konsentrasi 7,5% dengan nilai rata-rata laju pertumbuhan 0,06 gram/hari, panjang akar 10,85 cm, dan tingkat keracunan 43,75%.

SUMMARY

The Effectiveness Utilization of Extract Lamtoro Leaf (*Leucanea leucocephala* (Lam) de Wit) as Bioherbicide to Control Spinach Spine Weeds (*Amaranthus spinosus* L.) Devi Yuliana, 131510501237; Agrotechnology Department, Agriculture Faculty, University of Jember.

Weeds is one of limiting factors in practice of cultivation which can decreasing yield of production due to competition on absorption nutrient, water, sunlight, and space grows. Decreasing yield of production that affected by existence of weeds on field that appear without controlling it can reach 16-86% so that need control efforts. Spinach spine (*Amaranthus spinosus* L.) is broad leaf weeds that have strong competitive characters. Weeds control by using herbicide continuously in a long term situation could cause resistance on weeds target, affecting negative to biological microorganisms activities in soil and could harm farm workers and consumer. Utilization of allelohemist compound could inhibit growth of weeds.

This study conducted on July until September 2017, through two phase. First phase is preparation including extracting lamtoro leaf that done in Pests and Plant Disease Laboratory, and preparation plants test in greenhouse Agriculture Faculty University of Jember. Second phase is executing the study include making extraction concentrate and applying of extract. Application of treatments using Completely Randomized Design (CRD) single factor that is giving several extraction concentrate K0: 0%, K1: 5%, K2: 7.5%, K3: 10%, K4: 12.5% and K5: 15% with confidence level 95% and continued by Duncan test with confidence level value 95%.

Application the extract of lamtoro leaf (*Leucanea leucocephala* (Lam.) de Wit) could impact of growth rate, root length and phytotoxicity of spinach spine weeds. The most effective extract concentration of lamtoro leaf that can inhibit growth rate of spinach spine weeds is 7,5% with average value of growth rate 0,06 gram/day, root length 10,85 cm and toxicity level 43,75%.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Efektivitas Pemanfaatan Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) sebagai Bioherbisida dalam Mengendalikan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)”. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Keberhasilan selama penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Hartadi, MS. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan karya tulis ini;
3. Ir. Saifuddin Hasjim, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang membantu mengarahkan, memotivasi dan mendukung penulisan karya tulis ini;
4. Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran serta bimbingannya sampai penulis menyelesaikan karya tulis ini;
5. Ir. Mochammad Wildan Jadmiko, MP. Selaku Dosen Penguji II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan, memotivasi, memberikan kritik dan saran serta bimbingannya sampai penulis menyelesaikan karya tulis ini;
6. Ibu Nur Khasanah, Almarhum Bapak Nurul Huda, Kakak Nurul fitriyah, Adik Ajeng Sri Wulandari dan Karin Adinda Kurniawati serta keluarga yang telah memberikan dorongan, motivasi serta do'a demi terselesaikannya karya tulis ini;

7. Sahabat Tyas Pangastuti, Siti April Lia, Nurul Afifah, Nur Nafisatul A, Ratih Ajeng S, Intan Oktaviani, Siti Qomariah, Arina Aulia A, Fahmi Nur R, Ghaniyu Putri H, yang telah mendukung dan membantu dalam penelitian ini;
8. Keluarga Besar Agroteknologi 2013; Avrida Kristiawan, Sukis Ramadhan P, Agil Langga, Iffatul Azizah, Shenta Luigi D, Eli Hidayatur R, Dwi Lutfia Q, Nabila Hikmah, Catur Noviani, Rizki Maulidita P H, A'idatun Nisa F, Julik Kurnia H, Vivi Dwi P, Zumrotul Fikriyah, Brian Agata B, Ahmad Nurul Huda, dan teman-teman yang tidak dapat disebut satu persatu,yang telah memberikan semangat dan dukungan selama ini;
9. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam kelancaran penelitian ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

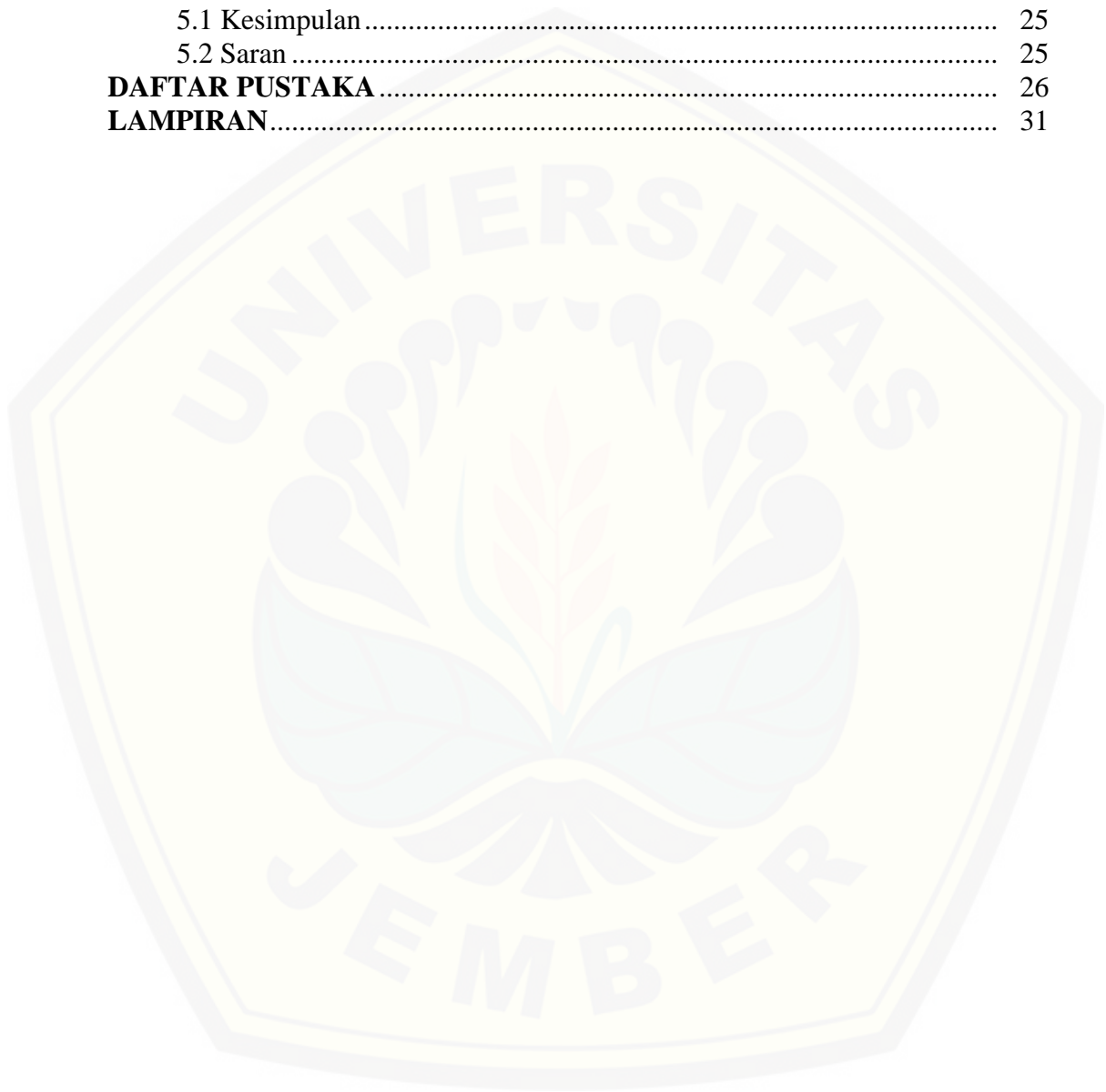
Jember, 19 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

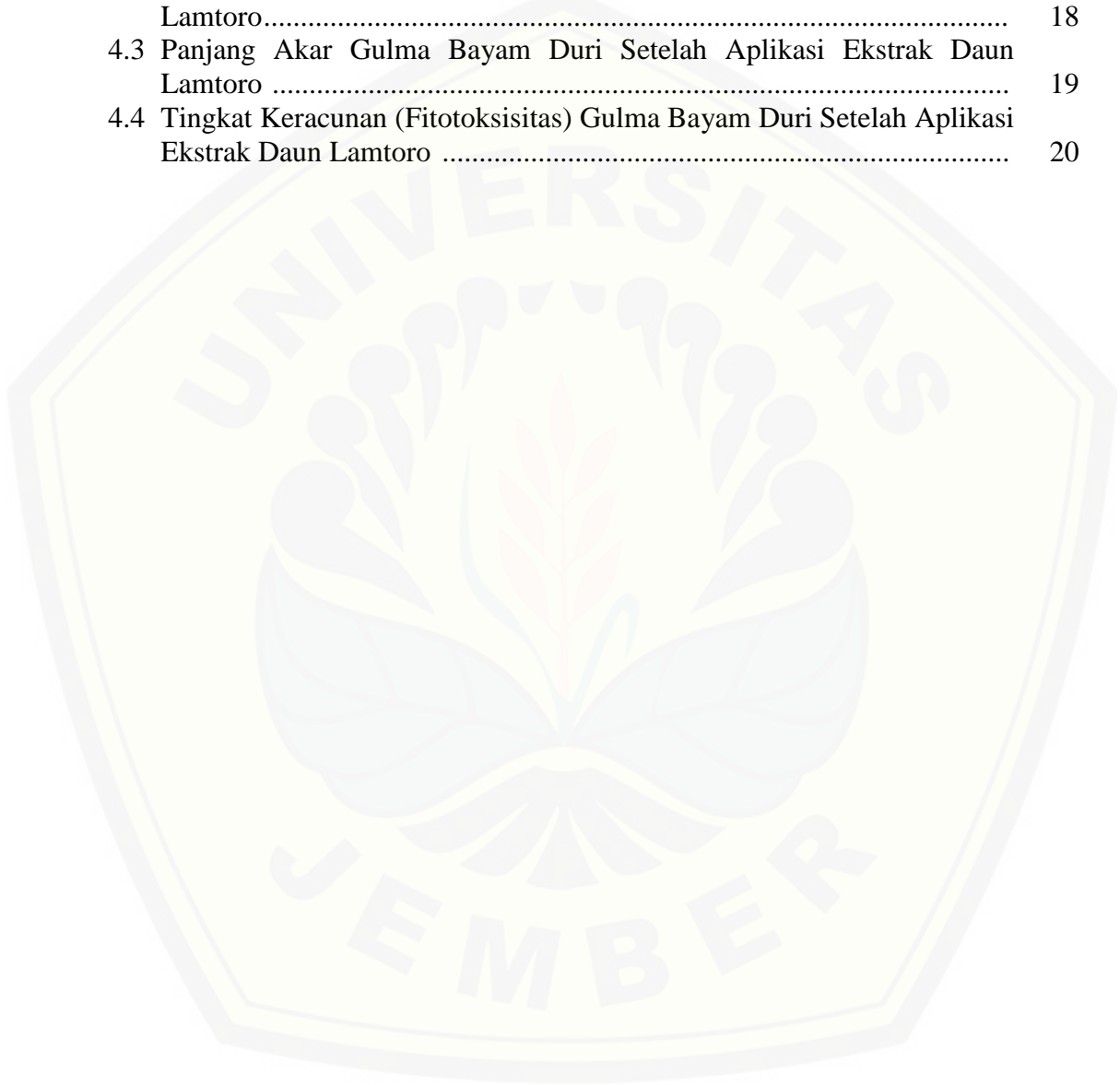
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	4
2.2 Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit)	4
2.3 Senyawa Alelokimia	5
2.4 Mekanisme Kerja.....	8
2.5 Ekstraksi	9
2.6 Efektivitas Bioherbisida.....	10
2.4 Hipotesis	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Persiapan Penelitian.....	12
3.2.1 Metode Ekstraksi	12
3.2.2 Persiapan Tanaman Uji	12
3.3 Pelaksanaan Riset	13
3.3.1 Rancangan Percobaan, Perlakuan dan Ulangan	13
3.3.2 Prosedur Penelitian	13
3.3.3 Variabel Pengamatan	14
3.3.4 Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil.....	16
4.1.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam Parameter Pengamatan	16
4.1.2 Tinggi Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro	17
4.1.3 Laju Pertumbuhan Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro	17

4.1.4 Panjang Akar Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro	18
4.1.5 Tingkat Keracunan (Fitotoksisitas) Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro.....	19
4.2 Pembahasan	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	31



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam Parameter Pengamatan	16
4.2 Laju Pertumbuhan Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro.....	18
4.3 Panjang Akar Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro	19
4.4 Tingkat Keracunan (Fitotoksisitas) Gulma Bayam Duri Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Lamtoro	20



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Denah Rancangan Percobaan	13
4.1 Grafik Tinggi Gulma Bayam Duri	17
4.2 Pertumbuhan Tidak Normal Bagian Akar pada 30 HSA	23
4.3 Gejala Kercunan Gulma Bayam Duri pada 15 HSA.....	24



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak diharapkan untuk tumbuh di sekitar tanaman budidaya karena gulma dapat menurunkan produksi tanaman yang dibudidayakan. Penurunan produksi tanaman disebabkan karena kompetisi dalam perebutan unsur hara, air, dan penerimaan cahaya matahari yang mempengaruhi proses fotosintesis, serta ruang tumbuh yang tersedia bagi tanaman budidaya (Kastanja, 2015). Menurut Khanh *et al* (2013), keberadaan gulma disekitar tanaman dapat menyebabkan kehilangan hasil serta dapat mengurangi kualitas produksi. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh gulma pada lahan tanpa pengelolaan gulma dapat mencapai 16-86%.

Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan salah satu gulma yang dapat menurunkan hasil produksi tanaman budidaya. Menurut Ronald dan Smith (2000) dalam Siregar dkk (2017), bayam duri merupakan gulma dominan ketiga di dunia yang memiliki daya saing lebih sebagai gulma, dan pertumbuhannya cepat. Menurut Triyono (2009), bayam duri (*A. spinosus*) ini memiliki kemampuan dalam menguasai lahan secara cepat. Bayam duri termasuk tumbuhan C4 yang pada umumnya memiliki sifat kompetitif kuat. Besarnya kehilangan hasil yang disebabkan oleh gulma tentunya sangat merugikan, sehingga diperlukan tindakan pengendalian.

Upaya pengendalian gulma yang sering dilakukan oleh petani adalah pengendalian secara kimiawi menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida yang berlebihan menyebabkan kebutuhan herbisida semakin meningkat dan secara tidak langsung dampak dari penggunaan herbisida juga semakin meningkat. Penggunaan herbisida secara terus-menerus akan menyebabkan kerusakan lingkungan. Menurut (Wibawa dan Sugandi, 2014), penggunaan herbisida dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti: menyebabkan resistensi pada gulma sasaran pada penggunaan secara terus-menerus dalam masa yang panjang, berpengaruh negatif terhadap aktivitas biologi dari mikroorganisme dalam tanah, serta dapat membahayakan kesehatan pekerja dan konsumen.

Berdasarkan kerugian tersebut maka diperlukan suatu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Teknik pengendalian yang banyak dikembangkan adalah penggunaan senyawa alelokimia yang dikandung dalam organ-organ tumbuhan. Senyawa alelokimia tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain dengan sifat lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan herbisida sintetik (Syakir *et al*, 2008). Pengendalian gulma yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan upaya pemanfaatan senyawa alelokimia sebagai bioherbisida yang aman bagi lingkungan maupun kesehatan pekerja dan konsumen.

Beberapa senyawa alelokimia yang dapat digunakan sebagai bioherbisida antara lain: flavonoid, saponin, tannin dan mimosin. Senyawa flavonoid, saponin dan tannin dalam penelitian terdahulu yang dilakukan Talahatu dan Papilaya (2015), diketahui berpengaruh terhadap fitotoksisitas gulma rumput teki. Salah satu tanaman yang juga mengandung senyawa alelokimia yang berpotensi sebagai bioherbisida adalah tanaman lamtoro. Beberapa penelitian membuktikan bahwa ekstrak daun Lamtoro (*L. leucocephala*) mampu menekan pertumbuhan gulma. Menurut Hong *et al* (2004), lamtoro mampu mengurangi gulma *Bidens pilosa* L. sebesar 84.9 %. Penelitian selanjutnya menurut Darana (2011), menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma *Bidens pilosa* dan *Ageratum* spp. pada konsentrasi 7,5%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) dalam menghambat pertumbuhan gulma bayam duri (*A. spinosus*)?

1.3 Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) dalam menghambat pertumbuhan gulma bayam duri (*A. spinosus*).

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai bahan informasi mengenai pemanfaatan ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) sebagai bioherbisida sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengendalian gulma.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Bayam duri (*A. spinosus*) merupakan tanaman perdu, tumbuh tegak diatas tanah, batangnya berbentuk bulat agak pipih, berduri, dan tingginya mencapai 80 cm. Bayam duri tumbuh pada daerah dengan ketinggian tempat hingga 600 m dpl (Uluputty, 2014). Menurut Astuti dkk (2013), bayam duri (*A. spinosus*) termasuk jenis tumbuhan amaranth. Tumbuhan ini mempunyai batang lunak dengan ciri khusus pada pangkal tangkai daun terdapat duri, sehingga orang mengenal sebagai bayam duri. Bentuk daunnya menyerupai belahan ketupat dan berwarna hijau. Bunganya berbentuk bunga bongkol, berwarna hijau muda atau kuning. Berikut ini merupakan klasifikasi dari bayam duri (*A. spinosus*):

Divisio	: Magnoliophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Spesies	: <i>Amaranthus spinosus</i> L.

Bayam duri (*A. spinosus*) merupakan tumbuhan yang dianggap sebagai gulma bagi tanaman lain. Bayam duri (*A. spinosus*) memiliki karakter biji yang banyak, mudah menyebar, serta dapat tumbuh pada tanah yang basah dan dapat menyebar keseluruh areal pananaman (Suryaningsih dkk, 2011). Menurut Triyono (2009), bayam duri (*A. spinosus*) ini memiliki kemampuan dalam menguasai lahan secara cepat. Bayam duri termasuk tumbuhan C4 yang pada umumnya memiliki sifat kompetitif kuat.

2.2 Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)

Lamtoro (*L. leucocephala*) merupakan tanaman perdu dari suku leguminosae yang sering dimanfaatkan sebagai penaung serta sering digunakan dalam penghijauan lahan untuk pencegahan erosi (Hindrawati dan Natalia, 2011).

Menurut Nuraeni (2015), lamtoro juga sering digunakan sebagai peneduh tanaman perkebunan, kayu bakar dan hijauan pakan ternak. Berikut ini merupakan klasifikasi dari tanaman lamtoro (*L. leucocephala*):

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Family : Fabaceae
Genus : Leucaena
Spesies : *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Tanaman lamtoro mengandung beberapa senyawa aktif berupa alkaloid, saponin, flavonoid, mimosin, leukanin, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan Vitamin B. Lamtoro mengandung tannin sebesar 3.79 mg 100g-1, 5.88 % saponin, 5.78 % alkaloid, dan 4.57 % flavonoid (Aye and Adegun, 2013). Senyawa-senyawa tersebut merupakan bentuk metabolit sekunder yang dikeluarkan oleh tanaman atau biasa disebut sebagai senyawa alelopati. Alelopati merupakan pengaruh langsung ataupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lain, termasuk mikroorganisme. Alelopati yang dimaksud disini adalah alelopati yang bersifat negatif (penghambatan) terhadap pertumbuhan, melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya (Rice dalam Junaedi dkk, 2006). Senyawa lain yang juga berpotensi sebagai bioherbisida pada tanaman lamtoro adalah senyawa mimosin (Xuan *et al*, 2006). Menurut Laconi dan Widiyastuti, (2010), kandungan mimosin daun lamtoro berkisar 2%-6%. Menurut Darana (2011), aplikasi ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) dengan konsentrasi 10% mampu mengurangi biomassa gulma sebesar 19 gram.

2.3 Senyawa Alelokimia

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan yang tidak memiliki fungsi khusus dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun berfungsi untuk mempertahankan kelangsungan hidup tanaman itu sendiri dari pengaruh buruk lingkungan atau serangan hama

penyakit (Mastuti, 2016). Berikut ini merupakan beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai bioherbisida, antara lain:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder kelompok senyawa fenolik. Flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆. Flavonoid merupakan senyawa polar yang dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, air, dan lain-lain (Kharimah dkk, 2016). Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Pelarut polar seperti etanol, metanol, etilasetat, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Rijke, 2005).

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun atau alelopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon (Fatonah dkk, 2014). Mekanisme penghambatan yang terjadi meliputi serangkaian proses kompleks melalui beberapa aktivitas metabolisme salah satunya adalah pengaturan pertumbuhan melalui gangguan pada zat pengatur tumbuh seperti hormon giberelin dan IAA (Talahatu dan Papilaya, 2015). Menurut Khotib (2002), senyawa flavonoid memiliki peranan terhadap proses penghambatan pertumbuhan, yakni berperan sebagai penghambat kuat terhadap IAA-oksidase. Menurut Talahatu dan Papilaya (2015), kandungan flavonoid juga dapat merusak struktur membran sel sehingga permeabilitasnya akan menurun.

2. Tannin

Tannin adalah senyawa organik yang terdiri dari campuran senyawa polifenol kompleks, dibangun dari elemen C, H dan O serta sering membentuk molekul besar dengan berat molekul lebih besar dari 2000. Tannin adalah suatu senyawa polifenol dan dari struktur kimianya dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu tannin terhidrolisis dan tannin terkondensasi (Pambayun dkk., 2007). Tannin dapat dijumpai pada hampir semua jenis tumbuhan hijau di seluruh dunia baik tumbuhan tingkat tinggi maupun tingkat rendah dengan kadar dan kualitas yang berbeda-beda (Irianty dan Yenti, 2014).

Menurut Browning 1966 dalam Ismarani (2012), tannin memiliki sifat umum, yaitu memiliki gugus phenol dan bersifat koloid karena itu di dalam air bersifat koloid dan asam lemah. Semua jenis tannin dapat larut dalam air dan pelarut organik seperti metanol, etanol, aseton dan pelarut organik lainnya. Tannin mempunyai bau khas dan rasa sepat. Warna tannin akan menjadi gelap apabila terkena cahaya langsung atau dibiarkan di udara terbuka. Menurut Talahatu dan Papilaya (2015), tannin dapat merusak struktur membran sel sehingga permeabilitasnya akan menurun. Tannin juga diketahui dapat menonaktifkan enzim amilase, proteinase, lipase, urease dan menghilangkan kontrol respirasi pada mitokondria.

3. Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan glikosida triterpenoid, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning, serta berbau menyengat. Saponin mempunyai rasa pahit, dapat membentuk larutan koloid dalam air, serta memiliki karakteristik berupa buih sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin bersifat polar, mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Chapagain dan Wiesman, 2005; Heng, L., 2005).

Saponin merupakan senyawa amfifilik. Saponin yang merupakan golongan terpenoid glikosida dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol, metanol, dan air. Gugus gula (heksosa) pada saponin tidak dapat larut dalam alkohol absolut, kloroform, eter dan pelarut organik non polar lainnya. (Lindeboom, 2005). Menurut Togatorop dkk, (2010), senyawa saponin akan menyebabkan hilangnya fungsi ATP, dan apabila fungsi tersebut terganggu maka akan memberikan dampak pada proses sintesis protein, pembukaan stomata dan beberapa aktivitas fitohormon.

4. Mimosin

Senyawa lain yang juga berpotensi sebagai bioherbisida adalah mimosin. Mimosin pada tanaman lamtoro berpotensi sebagai bioherbisida. Struktur kimia mimosin ditentukan oleh Bickel sebagai β -N- (3-hydroxy-4pyridone) -a-amino

propionic acid. Struktur mimosin mirip dengan dihy-droksifenilalanin dengan cincin 3-hidroksi-4-piridin, bukan cincin 3,4-dihidroksi-fenil. Mimosin menunjukkan potensi yang besar sebagai alelokimia, namun sulit untuk menerapkannya sebagai herbisida alami karena mungkin tidak stabil dalam kondisi alami. Mimosin dapat dengan mudah terdegradasi di tanah oleh faktor tanah seperti nutrisi, mineral, pH dan mikroorganismenya (Xuan *et al*, 2006). Senyawa mimosin diketahui dapat menghambat reduktase ribonukleotida (Perennes *et al*, 1993).

2.4 Mekanisme Kerja

Mekanisme pengaruh alelokimia dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan organisme khususnya tumbuhan sasarannya melalui serangkaian proses yang cukup kompleks. Senyawa metabolit sekunder yang masuk bersama air melalui absorpsi stomata menyebabkan kerusakan membran sel akibat adanya senyawa alelopati. Proses tersebut diawali di membran plasma dengan terjadinya kekacauan struktur dan modifikasi membran yang disebabkan oleh perbedaan potensial osmotik yang terlalu besar. Depolarisasi menyebabkan permeabilitas membran berubah sehingga penyerapan dan konsentrasi ion serta air. Status air dan penyerapan ion dalam sel berpengaruh terhadap proses membuka dan menutupnya stomata yang secara tidak langsung 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. Hambatan tersebut kemudian menyebabkan terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akibatnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (El-Hadary and Chung, 2013).

Menurut Talahatu dan Papilaya (2015), kerusakan struktur membran sel akibat adanya senyawa flavonoid menyebabkan permeabilitasnya akan menurun,

sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan proses fisiologis tanaman. Terganggunya proses fisiologis pada tanaman ditunjukkan dengan beberapa bentuk gejala seperti: pertumbuhan yang tidak normal, dapat melebihi ukuran normal atau lebih kecil dari ukuran normal, perubahan warna baik pada daun, batang, akar, buah, bunga serta bentuk gejala lain seperti: matinya jaringan, bagian-bagian tanaman menjadi mengering serta ditandai dengan layunya bagian dari tubuh tanaman.

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penyarian zat aktif yang terkandung dalam bagian tanaman dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi dilakukan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bagian tanaman (Marjoni dan Farm, 2016). Pengeringan bahan dalam ekstraksi dilakukan untuk mengurangi kadar air bahan sehingga mudah untuk dihancurkan. Pengeringan juga bertujuan untuk mencegah pertumbuhan jamur atau mikroorganisme dan penguraian senyawa aktif oleh reaksi enzimatik dan proses hidrolisis. Simplisia kering yang diperoleh selanjutnya dijadikan serbuk dengan menggunakan blender untuk memperkecil luas permukaan sehingga kontak permukaan partikel bahan dengan penyari semakin besar dan penyarian lebih optimal (Diniatik dkk, 2016).

Maserasi merupakan metode sederhana yang sering digunakan dalam penyarian. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk bahan dalam cairan penyari. Prinsip kerja maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (Marjoni dan Farm, 2016). Proses ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan dengan menempatkan sampel dalam suatu bejana, kemudian direndam dengan pelarut yang sesuai dan dibiarkan pada suhu ruangan kurang lebih selama 3 hari, dengan dilakukan pengadukan secara berkala sampai komponen kimia yang terdapat dalam sampel terlarut sempurna (Handa *et al*, 2008).

Metode maserasi cenderung mengarah pada kinetika maserasi karena menggunakan pengadukan yang konstan. Sirkulasi berulang berdampak terhadap dihasilkannya lebih banyak rendemen. Sirkulasi tersebut memberi efek seperti

pengadukan kecil terhadap bahan yang terdapat dalam perkolator, sehingga pelarut dapat menarik senyawa aktif lebih baik (Fauzana dkk, 2010). Semakin cepat putaran pengaduk maka semakin besar perpindahan panas yang terjadi pada waktu tertentu dan semakin besar kontak bahan dengan pelarut maka hasil yang diperoleh akan semakin meningkat (Dewi dkk, 2010).

Penyaringan dilakukan untuk memperoleh filtrat berupa senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam larutan. Proses evaporasi dilakukan untuk memastikan kandungan residu yang diperoleh merupakan senyawa-senyawa aktif tanaman, tanpa etanol. Etanol merupakan senyawa volatil yang mudah menguap, sehingga yang tersisa setelah proses evaporasi adalah senyawa-senyawa aktif yang diinginkan (Tampemawa dkk, 2016). *Rotary evaporator* merupakan alat yang sering digunakan dalam proses evaporasi. Prinsip kerja dari *rotary evaporator* adalah menurunkan tekanan dari suatu pelarut sehingga pelarut dapat menguap pada suhu yang jauh di bawah titik didihnya (Marjoni dan Farm, 2016).

2.6 Efektivitas Bioherbisida

Bioherbisida merupakan herbisida berbahan dasar dari tumbuhan yang mengandung senyawa alelopati yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan tanaman sekitar. Efektivitas bioherbisida dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti halnya pada penggunaan herbisida pada umumnya. Efektivitas suatu herbisida sangat ditentukan oleh cara aplikasi dan perhitungan kebutuhan herbisida persatuan luas. Faktor lingkungan seringkali menjadi faktor pembatas utama dalam penggunaan bioherbisida.

Metode aplikasi bioherbisida harus dipertimbangkan untuk meningkatkan efikasi biokontrol, termasuk memperhatikan ukuran tetesan semprotan, retensi, dan distribusi tetesan, aplikasi volume semprot, dan peralatan yang digunakan (Charudattan, 2001). Pola dan tekanan distribusi aplikasi harus dipertimbangkan untuk menentukan jumlah bioherbisida yang diterapkan. Retensi tetesan semprotan dipengaruhi oleh karakteristik permukaan dan morfologi gulma, biotipenya, bahan pembantu yang digunakan, dan ukuran tetesan (Cai and Gu, 2016).

Waktu aplikasi juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efektivitas bioherbisida. Menurut Barus (2003), waktu aplikasi dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi efektivitas herbisida adalah faktor yang terdapat pada gulma itu sendiri. Waktu aplikasi herbisida yang paling tepat adalah pada saat gulma masih muda ketika pertumbuhan optimal dan belum memasuki pertumbuhan generatif (berbunga). Fase tersebut merupakan fase dimana penyerapan bahan aktif herbisida yang diaplikasikan dapat berlangsung lebih efektif. Faktor eksternal adalah faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi aplikasi herbisida seperti curah hujan, angin, sinar matahari, dan lain-lain.

2.6 HIPOTESIS

H0: Ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) konsentrasi 7.5% tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma bayam duri (*A. spinosus*).

H1: Ekstrak daun lamtoro (*L. leucocephala*) konsentrasi 7.5% berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma bayam duri (*A. spinosus*).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2017 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dan Koi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

3.2 Persiapan Penelitian

3.2.1 Ekstraksi Daun Lamtoro

Daun lamtoro yang diperoleh dicuci bersih kemudian dikeringanginkan tanpa terkena cahaya matahari selama 2 minggu. Sampel yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk dan disimpan di dalam wadah yang tertutup rapat. Bahan kering yang diperoleh selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk daun lamtoro yang diperoleh kemudian diekstraksi dengan metode maserasi. Serbuk daun lamtoro 250 gram direndam dengan etanol 70% sebanyak 1,25 liter hingga serbuk benar-benar terendam seluruhnya. Perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam dan dilakukan pengadukan setiap hari. Rendaman serbuk daun lamtoro kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Semua maserat hasil penyaringan dikumpulkan jadi 1 dan diuapkan dengan *rotary evaporator*. Menurut Oleye and Tolulope (2007), penguapan dilakukan pada suhu 48⁰ C dengan kecepatan 90 rpm hingga semua etanol menguap.

3.2.2 Persiapan Tanaman Uji

Biji bayam duri disemai dalam *polybag* ukuran 10 x 15 cm dan dilakukan penyiraman dengan air secukupnya. Persemaian biji dilakukan hingga tanaman memiliki 5-7 helai daun yaitu sekitar 4 minggu. Satu set percobaan terdiri dari 10 tanaman.

3.3 Pelaksanaan Riset

3.3.1 Rancangan Percobaan, Perlakuan dan Ulangan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu pemberian beberapa konsentrasi ekstrak K0: 0%, K1: 5%, K2: 7.5%, K3: 10%, K4: 12.5% dan K5: 15% dengan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Berikut ini merupakan denah percobaan yang digunakan.

Denah Percobaan:

K2	K0	K3	K0	K2	K4
K1	K5	K1	K3	K2	K5
K5	K4	K2	K4	K0	K1
K3	K1	K4	K0	K3	K5

Gambar 3.1 Denah Rancangan Percobaan

3.3.2 Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Menyiapkan beberapa konsentrasi ekstrak daun lamtoro yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15% serta kontrol (tanpa perlakuan). Pengenceran dilakukan sebagai berikut:

K0 = Kontrol (Tanpa perlakuan)

K1 = Konsentrasi 5% (5 ml ekstrak daun lamtoro + 95 ml air)

K2 = Konsentrasi 7,5% (7,5 ml ekstrak daun lamtoro + 92,5 ml air)

K3 = Konsentrasi 10% (10 ml ekstrak daun lamtoro + 90 ml air)

K4 = Konsentrasi 12,5% (12,5 ml ekstrak daun lamtoro + 87,5 ml air)

K5 = Konsentrasi 15% (15 ml ekstrak daun lamtoro + 85 ml air)

Konsentrasi tersebut mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Darana (2011), yang menguji efektivitas ekstrak daun lamtoro terhadap pertumbuhan gulma di pertanaman teh belum menghasilkan.

Aplikasi ekstrak dilakukan setelah gulma bayam duri berumur 4 minggu. Aplikasi ekstrak dilakukan dengan penyemprotan ekstrak daun lamtoro dengan berbagai konsentrasi sesuai perlakuan. Aplikasi dilakukan sebanyak 10 kali dengan interval aplikasi 3 hari ketika bibit berumur 4 minggu. Setiap aplikasi

dilakukan dengan menyemprotkan larutan ekstrak sebanyak 10 kali semprot (± 5 ml) berdasarkan hasil kalibrasi alat yang telah dilakukan sebelumnya. Pengamatan pertumbuhan diakhiri pada hari ke 30 setelah aplikasi.

3.3.3 Variabel Pengamatan

1. Fitotoksisitas

Pengamatan fitotoksisitas dilakukan sejak munculnya gejala hingga akhir pengamatan, yaitu sebanyak 10 kali. Fitotoksisitas pada bayam duri diamati secara visual dengan tingkat keracunan sebagai berikut:

0% = tidak ada keracunan, seluruh daun berwarna hijau.

25% = keracunan ringan, $\frac{1}{4}$ bagian dari seluruh daun mengalami klorosis.

50% = keracunan sedang, $\frac{1}{2}$ bagian dari seluruh daun mengalami klorosis.

75% = keracunan berat, $\frac{3}{4}$ bagian dari seluruh daun mengalami klorosis dan tampak nekrosis.

100% = keracunan sangat berat, seluruh daun mengalami nekrosis (Madusari, 2016).

2. Tinggi Tanaman

Tinggi gulma diukur dengan menggunakan penggaris mulai dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan setiap 6 hari sekali setelah pemindahan dari bak persemaian kedalam *polybag*.

3. Laju Pertumbuhan (LP)

Laju pertumbuhan merupakan peningkatan berat kering tanaman dalam suatu interval waktu (Ginting, 2010). Pengamatan berat kering dilakukan 5 kali yaitu setiap 2 kali aplikasi (6 HSA), sehingga diperoleh 4 data laju pertumbuhan. Perhitungan laju pertumbuhan dilakukan berdasarkan rumus:

$$LP = \frac{(W_2 - W_1)}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

LP = Laju pertumbuhan (g/hari)

W1 = Berat kering tanaman pada saat t1 (g)

W2 = Berat kering tanaman pada saat t2 (g)

T1 = Pengukuran waktu ke-1 (hari)

T2 = Pengukuran waktu ke-2 (hari)

4. Panjang Akar

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mencabut tanaman bayam duri di akhir pengamatan kemudian bagian akar dipotong dan dibersihkan dari tanah yang tersisa dan diukur menggunakan penggaris mulai dari pangkal akar sampai ujung akar.

3.3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian. Perbedaan di antara rata-rata perlakuan diuji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pemberian ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) konsentrasi 7,5% menghasilkan efek pengendalian yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan kontrol dalam mengendalikan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) dengan nilai rata-rata laju pertumbuhan 0,06 gram/hari, panjang akar 10,85 cm dan tingkat keracunan 43,75%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar melakukan pengujian ekstrak dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi sehingga dapat diketahui pengaruhnya dalam mengendalikan gulma baik skala laboratorium, *greenhouse*, maupun lapang, hingga bisa diaplikasikan di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, U. P., T. Wahyuni., dan B. Honorita. 2013. *Petunjuk Teknis Pembuatan Pestisida Nabati*. Bengkulu: Agroinovasi.
- Aye, P. A., and Adegun. 2013. Chemical Composition and Some Functional Properties of Moringa, Leucaena and Gliricidia leaf meals. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 4(1): 71-77.
- Barus, C. 2003. *Pengendalian gulma di Perkebunan*. (kanisius. Dogyakarta).
- Cai, X., and M. Gu. 2016. Bioherbicides in Organic Horticulture. *Horticulturae*, 2(3): 1-10.
- Chapagain, B.P., dan Wiesman, Z. 2005. “Larvicidal Activity of the Fruit Mesocarp Extract of *Balanites aegyptiaca* and its Saponin Fractions against *Aedes aegypti*”. *Dengue Bulletin*. 29: 203-207.
- Charudattan, R. 2001. Biological Control of Weeds by Means of Plant Pathogens: Significant for intergrated Weed Management in Modern Agro-ecology. *BioControl*, 42: 229-251.
- Darana, S. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena* sp.) terhadap Pertumbuhan Gulma di Pertanaman Teh Belum Menghasilkan. *Teh dan Kina*, 14(1): 32-38.
- Dayan, T. E., and S. O. Duke. 2014. Natural Compounds as Next Generation Herbicides. *Plant Physiology*. American Society of Plant Biologists. 1-38.
- Dewi, K. H., D. Silsia., L. Susanti., M. Markom., dan H. Mendra. 2010. Ekstraksi Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) sebagai Sumber Testosteron pada Berbagai Kecepatan dan Lama Pengadukan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”*, 1-7.
- Diniatik., Suparman., D. Anggraeni., dan I. Amar. 2016. Uji Antioksidan ekstrak etanol daun dan kulit batang manggis *Garcinia mangostana* L. *Pharmaciana*, 6(1): 21-30.
- Dwiguntoro. 2008. *Sekilas Tentang Gulma*. [http://dwiguntoro.wordpress.com/2008/11/30/Sekilas Tentang Gulma.html](http://dwiguntoro.wordpress.com/2008/11/30/Sekilas-Tentang-Gulma.html) [11 November 2017].
- El-Hadary, M. H., and G. Chung. 2013. Herbicides – A Double Edged Sword. *licensee InTech*. <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>. Diakses tanggal 25 November 2017.

- Fatonah, S., I. Murtini., dan M. N. Isda. 2014. Potensi alelopati ekstrak daun *Pueraria javanica* Benth. terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *BioETI*, 21-27.
- Fauzana, D. L., C. Pandji., dan Chaidir. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi, dan Reperkolasi Terhadap Rendemen Ekstrak Temu Lawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.). Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Ginting, C. 2010. Analisis Pertumbuhan Selada (*Lactuca Sativa*) Dibudidayakan secara Hidroponik pada Musim Kemarau dan Penghujan. *Agriplus*, 20(1): 1-8.
- Hafsah, S., M. A. Ulim., dan C. M. Nofayanti. 2012. Efek Alelopati *Ageratum conyzoides* terhadap Pertumbuhan Sawi. *Florateg*, 8(1): 18-24.
- Handa, S. S., S. P. S. Khanuja., G. Longo., and D. D. Rakesh. 2008. *Extraction Thecnologies of Medicinal and Aromatic Plants*. Int. Center for Science and High Thecnology, Italy.
- Heng, L. 2005. Flavour Aspects of Pea and Its Protein Preparations in Relation to Novel Protein Foods, Ph.D. thesis, Wageningen University, Netherland.
- Hindrawati, S., dan H. Natalia. 2011. *Keunggulan Lamtoro sebagai Pakan Ternak*. Sembawa: BPTU Sembawa.
- Hong, N. H., T. D Xuan., T. Eiji., and T. D. Khanh. 2004. Paddy Weed Control by Higher Plants from Southeast Asia. *Crop Protection*, 23(1): 255-261.
- Irianty, R. S., dan S. R. Yenti. 2014. Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air terhadap Kadar Tannin pada Sokletasi Daun Gambir (*Uncorria gambir* Roxb). *Sagu*, 13(1): 1-7.
- Ismarani. 2012. Potensi Senyawa Tannin dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 3(2): 46-55.
- Junaedi, A., M. A. Chozin., dan K. Kim. 2006. Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. *Hayati*, 13(2): 79-84.
- Kastanja, A. Y. 2015. Analisis Komposisi Gulma pada Lahan Tanaman Sayuran. *Agroforestri*, 10(2):107-114.
- Khanh, T. D., L. H. Linh., T. H. Linh., N. T. Quan., D. M. Cuong., V. T. T. Hien., L. H. Ham., K. H. Trung., and T. D. Xuan. 2013. Integration of Allelopathy to Control Weeds in Rice. *Licensee In Tech*.

(<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>). Diakses tanggal 10 Januari 2017.

- Kharimah, N.Z., Y. Lukmayani., dan L. Syafnir. 2016. Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak dan Fraksi Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). *Prosiding Farmasi*, 2(2):702-709.
- Khotib, M. 2002. *Potensi Alelokimia Daun Jati untuk Mengendalikan Echinocloa crusgalli*. Bogor: Program Studi Kimia Institut Pertanian Bogor.
- Laconi. E. B., dan T. Widiyastuti. 2010. Kandungan Xantofil Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Hasil Detoksikasi Mimosin secara Fisik dan Kimia. *Metode Peternakan*, 33(1): 50-54.
- Lindeboom, N. 2005. Studies on The Characterization, Biosynthesis and Isolation of Starch and Protein from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon.
- Madusari, S. 2016. Efikasi Herbisida 2,4-Dimetil Amina dan Gllifosat dalam Pengendalian Gulma Pisang (*Musa* sp) di Perkebunan Kelapa Sawit. *Citra Widya Edukasi*. 8(1): 65-73.
- Marjoni, M. R., dan M. Farm. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia. Jakarta: Trans Info Media.
- Mastuti, R. 2016. *Fisiologi Tumbuhan. Metabolit sekunder dan pertahanan tumbuhan*. Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Brawijaya.
- Noor, E. A. 1997. Pengendalian Gulma di Lahan Pasang Surut. *Litbang*. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu-ISDP Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 1997.
- Nuraeni, Y. 2015. Hama Utama Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dan Aspek Pengendaliaannya. *Galam*, 1(2): 12-16.
- Oleye., and M. Tolulope. 2007. Cytotoxicity and antribacterial activity of Methanolic Extract of Hibiscus sabdariffa. *Medicinal Plants Research*, 1(1): 9-13.
- Pambayun, R., M. Gardjito., S. Sudarmadji., dan K. R. Kuswanto. 2007. Kandungan Fenol dan Sifat antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir. (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3): 141-146.
- Perennes, C., L. X. Qin., N. Glab., C. Bergounioux. 1993. Petunia p34cdc2 Protein Kinase Activity in G2/M Cells Obtained with a Reversible Cell

- Cycle Inhibitor, Mimosin. *Federation of European Biochemical Societies*, 333(1,2): 141-145.
- Rijke E. 2005. Trace-level Determination of Flavonoids and Their Conjugates Application to Plants of The Leguminosae Family [disetasi]. Amsterdam: Universitas Amsterdam.
- Riskitavani, D. V., dan K. I. Purwani. 2013. Studi Potensi Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Sains dan Seni Pomits*, 2(2): 59-63.
- Siregar. E. N., A. Nugroho., dan R. Sulistyono. 2017. Uji Alelopati Ekstrak Umbi Teki pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*). *Produksi Tanaman*, 5(2): 290-298.
- Supriyadi, S. 2009. Status Unsur-unsur Basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{2+} , and Na^{+}) di Lahan Kering Madura. *Agrovigor*, 2(1): 35-41.
- Suryaningsih., J. Martin., dan A. A. Ketut. 2011. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kdya Denpasar, Provinsi Bali. *Simbiosis*, 1(1): 1-8.
- Syakir, M. B., M. H. Agusta., dan Hermanto. 2008. Pemanfaatan Limbah Sagu sebagai Pengendalian Gulma pada Lahan Perdu. *Littri*, 14(3): 107-112.
- Talahatu, D. R. dan P. M. Papilaya. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai Herbisida Alami terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rorundus* L.). *Biopendik*, 1(2):149-159.
- Tampemawa, P. V., J. J. Pelealu., F. E. F. Kandou. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. *Pharmacon*, 5(1): 308-320.
- Togatorop, D. A., N. Setyowati., dan U. Nurjanah. 2010. Studi Alelopati *Wedelia trilobata*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata* dan *Mikania micrantha* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1-16.
- Triyono, K. 2009. Pengaruh Saat Pemberian Ekstrak Bayam Berduri (*Amaranthus spinosus*) dan Teki (*Cyperus rotundus*) terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Innofarm : Inovasi Pertanian* 8(1).
- Uluputty, M. R. 2014. Gulma Utama pada Tanaman Terung di Desa Wanakarta Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrologia*, 3(1): 37-43.

Wibawa, W., dan D. Sugandi. 2014. Herbisida Efektif, Efisien dan Ramah Lingkungan untuk Pengendalian Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Bengkulu. (<http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/2014/prosiding13/bddy-pertanian/herbisida>). Diakses tanggal 18 Januari 2017.

Xuan, T. D., A. A. Elzaawely., F. Deba., M. Fukuta., and S. Tawata. 2006. Mimosine in *Leucaena* as a Potent Bio-Herbicide. *Agronomi for Sustainable Development*, 26(2): 89-97.



Lampiran 1. Hasil Pengamatan

1.1 Data Tinggi Gulma

Pengamatan 0 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	5,47	5,60	5,47	5,23	5,17	5,70	32,64	5,440
U2	5,37	5,43	6,03	6,07	5,90	6,67	35,47	5,912
U3	6,07	5,93	5,30	6,33	5,37	5,50	34,5	5,750
U4	5,57	5,40	6,03	5,77	4,37	5,30	32,44	5,407
Total	22,48	22,36	22,83	23,40	20,81	23,17	135,05	5,627
Rata-rata	5,62	5,59	5,71	5,85	5,20	5,79		

Pengamatan 6 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	7,19	7,67	7,74	6,54	6,93	6,87	42,94	7,157
U2	6,87	6,53	7,60	7,73	8,14	7,47	44,34	7,390
U3	8,17	6,90	8,10	7,19	6,08	7,63	44,07	7,345
U4	7,53	8,47	6,53	6,72	6,82	7,33	43,40	7,233
Total	29,76	29,57	29,97	28,18	27,97	29,3	174,75	7,281
Rata-rata	7,44	7,39	7,49	7,05	6,99	7,33		

Pengamatan 12 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	9,14	9,41	8,46	7,90	8,33	8,17	51,41	8,57
U2	9,48	7,89	7,67	8,82	9,20	9,22	52,28	8,71
U3	7,86	8,60	9,87	8,46	8,30	9,30	52,39	8,73
U4	8,73	9,77	9,32	7,92	8,16	8,64	52,54	8,76
Total	35,21	35,67	35,32	33,10	33,99	35,33	208,62	8,69
Rata-rata	8,80	8,92	8,83	8,28	8,50	8,83		

Pengamatan 18 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	10,40	11,67	10,40	9,47	10,03	10,33	62,30	10,38
U2	12,20	8,77	9,00	11,20	12,07	11,27	64,51	10,75
U3	12,47	10,27	12,33	9,37	9,83	10,00	64,27	10,71
U4	10,27	12,20	11,67	10,63	9,60	11,43	65,80	10,97
Total	45,34	42,91	43,4	40,67	41,53	43,03	256,88	10,70
Rata-rata	11,34	10,73	10,85	10,17	10,38	10,76		

Pengamatan 24 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	12,60	12,73	11,85	11,20	12,10	11,41	71,89	11,98
U2	13,77	9,48	9,67	12,27	13,24	12,64	71,07	11,85
U3	12,90	15,21	13,86	10,83	11,27	10,74	74,81	12,47
U4	10,84	12,14	14,72	12,58	10,96	12,98	74,22	12,37
Total	50,11	49,56	50,10	46,88	47,57	47,77	291,99	12,17
Rata-rata	12,53	12,39	12,53	11,72	11,89	11,94		

Pengamatan 30 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	13,86	14,97	13,13	12,40	13,40	13,63	81,39	13,57
U2	15,40	11,30	11,63	14,47	14,63	13,97	81,40	13,58
U3	15,53	13,10	14,43	12,00	13,43	13,07	81,56	13,59
U4	13,72	15,90	15,90	13,70	11,80	13,45	84,47	14,08
Total	58,51	55,27	55,09	52,57	53,26	54,12	328,82	13,70
Rata-rata	14,63	13,82	13,77	13,14	13,32	13,53		

1.2 Data Berat Kering Gulma**Pengamatan 6 HSA**

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,33	0,29	0,27	0,35	0,22	0,25	1,71	0,29
U2	0,30	0,26	0,28	0,32	0,24	0,26	1,66	0,28
U3	0,25	0,34	0,24	0,29	0,30	0,24	1,66	0,28
U4	0,36	0,32	0,22	0,22	0,27	0,23	1,62	0,27
Total	1,24	1,21	1,01	1,18	1,03	0,98	6,65	0,28
Rata-rata	0,31	0,30	0,25	0,30	0,26	0,25		

X' 6 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	1,74	1,86	1,92	1,69	2,13	2,00	11,34	1,89
U2	1,83	1,96	1,89	1,77	2,04	1,96	11,45	1,91
U3	2,00	1,71	2,04	1,86	1,83	2,04	11,48	1,91
U4	1,67	1,77	2,13	2,13	1,92	2,09	11,71	1,95
Total	7,23	7,30	7,99	7,45	7,92	8,09	45,98	1,92
Rata-rata	1,81	1,83	2,00	1,86	1,98	2,02		

Pengamatan 12 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,55	0,44	0,42	0,48	0,31	0,39	2,59	0,43
U2	0,44	0,33	0,49	0,42	0,38	0,41	2,47	0,41
U3	0,59	0,40	0,39	0,58	0,57	0,32	2,85	0,48
U4	0,53	0,54	0,36	0,36	0,49	0,43	2,71	0,45
Total	2,11	1,71	1,66	1,84	1,75	1,55	10,62	0,44
Rata-rata	0,53	0,43	0,42	0,46	0,42	0,39		

X' 12 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	1,35	1,51	1,54	1,44	1,80	1,60	9,24	1,54
U2	1,51	1,74	1,43	1,54	1,62	1,56	9,40	1,57
U3	1,30	1,58	1,60	1,31	1,32	1,77	8,89	1,48
U4	1,37	1,36	1,67	1,67	1,43	1,52	9,02	1,50
Total	5,53	6,19	6,24	5,97	6,17	6,46	36,55	1,52
Rata-rata	1,38	1,55	1,56	1,49	1,54	1,61		

Pengamatan 18 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,65	0,67	0,69	0,63	0,46	0,49	3,59	0,60
U2	0,87	0,76	0,56	0,47	0,53	0,45	3,64	0,61
U3	0,93	0,51	0,53	0,66	0,73	0,49	3,85	0,64
U4	0,77	0,67	0,80	0,59	0,59	0,54	3,96	0,66
Total	3,22	2,61	2,58	2,35	2,31	1,97	15,04	0,63
Rata-rata	0,81	0,65	0,65	0,59	0,58	0,49		

X' 18 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,65	0,67	0,69	0,63	0,46	0,49	3,59	0,60
U2	0,87	0,76	0,56	0,47	0,53	0,45	3,64	0,61
U3	0,93	0,51	0,53	0,66	0,73	0,49	3,85	0,64
U4	0,77	0,67	0,80	0,59	0,59	0,54	3,96	0,66
Total	3,22	2,61	2,58	2,35	2,31	1,97	15,04	0,63
Rata-rata	0,81	0,65	0,65	0,59	0,58	0,49		

Pengamatan 24 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	1,12	1,12	0,88	0,71	0,54	0,64	5,01	0,84
U2	1,50	0,87	0,67	0,56	0,65	0,46	4,71	0,79
U3	1,16	0,87	0,63	0,68	0,77	0,57	4,68	0,78
U4	0,94	0,75	1,13	0,95	0,64	0,59	5,00	0,83
Total	1,12	1,12	0,88	0,71	0,54	0,64	19,40	0,81
Rata-rata	1,18	0,90	0,83	0,73	0,65	0,57		

X' 24 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,94	0,94	1,07	1,19	1,36	1,25	6,75	1,13
U2	0,82	1,07	1,22	1,34	1,24	1,47	7,16	1,19
U3	0,93	1,07	1,26	1,21	1,14	1,32	6,94	1,16
U4	1,03	1,15	0,94	1,03	1,25	1,30	6,70	1,12
Total	3,72	4,24	4,49	4,76	4,99	5,35	27,56	1,15
Rata-rata	0,93	1,06	1,12	1,19	1,25	1,34		

Pengamatan 30 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	1,45	1,28	1,10	0,85	0,66	0,78	6,12	1,02
U2	1,78	1,10	0,75	0,69	0,69	0,66	5,67	0,95
U3	1,62	1,12	0,81	0,80	0,90	0,71	5,96	0,99
U4	1,5	1,31	1,37	1,25	0,87	0,73	7,03	1,17
Total	6,35	4,81	4,03	3,59	3,12	2,88	24,78	1,03
Rata-rata	1,59	1,20	1,01	0,90	0,78	0,72		

X' 30 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,83	0,88	0,95	1,08	1,23	1,13	6,12	1,02
U2	0,75	0,95	1,15	1,20	1,20	1,23	6,50	1,08
U3	0,79	0,94	1,11	1,12	1,05	1,19	6,20	1,03
U4	0,82	0,87	0,85	0,89	1,07	1,17	5,68	0,95
Total	3,18	3,66	4,07	4,30	4,56	4,72	24,49	1,02
Rata-rata	0,80	0,91	1,02	1,08	1,14	1,18		

1.3 Data Laju Pertumbuhan**LP1**

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,05	0,29	0,05
U2	0,05	0,02	0,07	0,03	0,05	0,05	0,27	0,05
U3	0,11	0,02	0,05	0,10	0,09	0,03	0,40	0,07
U4	0,06	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,36	0,06
Total	0,29	0,17	0,22	0,22	0,24	0,19	1,32	0,06
Rata-rata	0,07	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05		

X' LP1

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,93	0,95	0,95	0,96	0,97	0,96	5,72	0,95
U2	0,96	0,98	0,94	0,97	0,96	0,95	5,74	0,96
U3	0,90	0,98	0,95	0,91	0,92	0,97	5,63	0,94
U4	0,95	0,93	0,96	0,96	0,93	0,92	5,69	0,94
Total	3,73	3,84	3,80	3,79	3,78	3,82	22,76	0,95
Rata-rata	0,93	0,96	0,95	0,95	0,94	0,96		

LP2

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,03	0,08	0,09	0,05	0,05	0,03	0,33	0,06
U2	0,14	0,14	0,02	0,02	0,05	0,01	0,39	0,07
U3	0,11	0,04	0,05	0,03	0,05	0,06	0,33	0,06
U4	0,08	0,04	0,15	0,08	0,03	0,04	0,42	0,07
Total	0,37	0,30	0,31	0,17	0,19	0,14	1,47	0,06
Rata-rata	0,09	0,08	0,08	0,04	0,05	0,04		

X' LP2

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,97	0,93	0,92	0,95	0,95	0,97	5,69	0,95
U2	0,88	0,88	0,98	0,98	0,95	0,99	5,65	0,94
U3	0,90	0,97	0,96	0,97	0,95	0,95	5,69	0,95
U4	0,93	0,96	0,87	0,93	0,97	0,97	5,62	0,94
Total	3,67	3,73	3,72	3,84	3,82	3,877	22,64	0,94
Rata-rata	0,92	0,93	0,93	0,96	0,96	0,97		

LP3

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,16	0,15	0,06	0,03	0,03	0,05	0,47	0,08
U2	0,21	0,04	0,04	0,03	0,04	0,01	0,36	0,06
U3	0,08	0,12	0,03	0,01	0,01	0,03	0,28	0,05
U4	0,06	0,03	0,11	0,12	0,02	0,02	0,35	0,06
Total	0,50	0,33	0,24	0,18	0,10	0,10	1,45	0,06
Rata-rata	0,13	0,08	0,06	0,05	0,02	0,02		

X' LP3

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,87	0,87	0,94	0,97	0,97	0,95	5,58	0,93
U2	0,83	0,97	0,97	0,97	0,96	1,00	5,69	0,95
U3	0,93	0,89	0,97	0,99	0,99	0,97	5,74	0,96
U4	0,95	0,97	0,90	0,89	0,98	0,98	5,68	0,95
Total	3,57	3,70	3,77	3,83	3,91	3,91	22,69	0,95
Rata-rata	0,89	0,93	0,94	0,96	0,98	0,98		

LP4

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,11	0,05	0,07	0,05	0,04	0,05	0,37	0,06
U2	0,09	0,08	0,03	0,04	0,01	0,07	0,32	0,05
U3	0,15	0,08	0,06	0,04	0,04	0,05	0,43	0,07
U4	0,19	0,19	0,08	0,10	0,08	0,05	0,68	0,11
Total	0,54	0,40	0,24	0,23	0,17	0,21	1,79	0,08
Rata-rata	0,14	0,10	0,06	0,06	0,04	0,05		

X' LP4

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,90	0,95	0,93	0,96	0,96	0,96	5,65	0,94
U2	0,92	0,93	0,97	0,96	0,99	0,94	5,70	0,95
U3	0,87	0,92	0,94	0,96	0,96	0,96	5,61	0,94
U4	0,84	0,84	0,93	0,91	0,93	0,96	5,41	0,90
Total	3,53	3,64	3,78	3,79	3,84	3,80	22,37	0,93
Rata-rata	0,88	0,91	0,94	0,95	0,96	0,95		

1.4 Data Panjang Akar

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	16,17	11,57	11,33	6,70	11,57	10,00	67,33	11,22
U2	13,57	10,93	13,70	9,93	9,80	9,83	67,77	11,29
U3	13,30	15,53	10,10	12,73	8,63	10,67	70,97	11,83
U4	15,43	12,73	8,27	13,23	12,00	11,97	73,63	12,27
Total	58,47	50,77	43,40	42,60	42,00	42,47	279,70	11,65
Rata-rata	14,62	12,69	10,85	10,65	10,50	10,62		

1.5 Data Fitotoksisitas**Pengamatan 3 & 6 HSA**

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata-rata	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Pengamatan 9 & 12 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04
U2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,08
U3	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,04
U4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,04
Rata-rata	0,00	0,00	0,063	0,06	0,06	0,06		

X' 9 &12 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,71	0,87	0,71	0,71	0,71	4,40	0,73
U2	0,71	0,71	0,71	0,71	0,87	0,87	4,56	0,76
U3	0,71	0,71	0,71	0,87	0,71	0,71	4,40	0,73
U4	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	4,24	0,71
Total	2,83	2,83	2,99	2,99	2,99	2,99	17,61	0,73
Rata-rata	0,71	0,71	0,75	0,75	0,75	0,75		

Pengamatan 15 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,75	0,13
U2	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,17
U3	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,04
U4	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,75	0,13
Total	0,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	2,75	0,12
Rata-rata	0,00	0,06	0,13	0,19	0,13	0,19		

X' 15 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,71	0,87	0,87	0,71	0,87	4,72	0,79
U2	0,71	0,87	0,71	0,87	0,87	0,87	4,88	0,81
U3	0,71	0,71	0,71	0,87	0,71	0,71	4,40	0,73
U4	0,71	0,71	0,87	0,71	0,87	0,87	4,72	0,79
Total	2,83	2,99	3,15	3,31	3,15	3,31	18,72	0,78
Rata-rata	0,71	0,75	0,79	0,83	0,79	0,83		

Pengamatan 18 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,17
U2	0,00	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	2,00	0,33
U3	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	1,00	0,17
U4	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	1,75	0,29
Total	0,00	0,75	1,00	1,25	1,50	1,25	5,75	0,24
Rata-rata	0,00	0,19	0,20	0,31	0,38	0,31		

X' 18 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,71	0,87	0,87	0,87	0,87	4,88	0,81
U2	0,71	1,00	1,00	0,87	1,00	0,87	5,44	0,91
U3	0,71	0,71	0,71	1,00	0,87	0,87	4,85	0,81
U4	0,71	0,87	0,87	0,87	1,00	1,00	5,31	0,88
Total	2,83	3,28	3,44	3,60	3,73	3,60	20,48	0,85
Rata-rata	0,71	0,82	0,86	0,90	0,93	0,90		

Pengamatan 21 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	1,25	0,21
U2	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	2,25	0,38
U3	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	1,75	0,29
U4	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	1,50	0,25
Total	0,00	0,75	1,25	1,50	1,50	1,75	6,75	0,28
Rata-rata	0,00	0,19	0,31	0,38	0,38	0,44		

X' 21 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,71	0,87	0,87	1,00	0,87	5,01	0,84
U2	0,71	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	5,57	0,93
U3	0,71	0,71	0,87	1,00	1,00	1,00	5,28	0,88
U4	0,71	0,87	0,87	0,87	0,87	1,00	5,17	0,86
Total	2,83	3,28	3,60	3,73	3,73	3,87	21,04	0,88
Rata-rata	0,71	0,82	0,90	0,93	0,93	0,97		

Pengamatan 24 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	2,00	0,33
U2	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	2,25	0,38
U3	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00	0,33
U4	0,00	0,50	0,25	0,25	0,25	0,75	2,00	0,33
Total	0,00	1,25	1,75	1,75	1,50	2,00	8,25	0,34
Rata-rata	0,00	0,31	0,44	0,44	0,38	0,50		

X' 24 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,87	1,00	1,00	1,00	0,87	5,44	0,91
U2	0,71	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	5,57	0,93
U3	0,71	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	5,41	0,90
U4	0,71	1,00	0,87	0,87	0,87	1,12	5,42	0,90
Total	2,83	3,57	3,87	3,87	3,73	3,98	21,85	0,91
Rata-rata	0,71	0,89	0,97	0,97	0,93	1,00		

Pengamatan 27 & 30 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	2,00	0,33
U2	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2,50	0,42
U3	0,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,50	2,50	0,42
U4	0,00	0,50	0,25	0,25	0,25	0,75	2,00	0,33
Total	0,00	1,50	1,75	2,00	1,75	2,00	9,00	0,38
Rata-rata	0,00	0,38	0,44	0,50	0,44	0,50		

X' 27 & 30 HSA

Ulangan	Perlakuan						Total	Rata-rata
	K0	K1	K2	K3	K4	K5		
U1	0,71	0,87	1,00	1,00	1,00	0,87	5,44	0,91
U2	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,71	0,95
U3	0,71	0,87	1,00	1,12	1,00	1,00	5,69	0,95
U4	0,71	1,00	0,87	0,87	0,87	1,12	5,42	0,90
Total	2,83	3,73	3,87	3,98	3,87	3,98	22,26	0,93
Rata-rata	0,71	0,93	0,97	1,00	0,97	1,00		

Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam dan Uji Duncan 95%**2.1 Tinggi Gulma**

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 0 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	1,06087	0,21217	0,9836 ns	2,77	4,25
Galat	18	3,88282	0,21571			
Total	23	4,9437				

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 6 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,89324	0,17865	0,40827 ns	2,77	4,25
Galat	18	7,87623	0,43757			
Total	23	8,76946				

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 12 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	1,25425	0,25085	0,53036 ns	2,77	4,25
Galat	18	8,5136	0,47298			
Total	23	9,76785				

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 18 HSA

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	3,25633	0,65127	0,46164 ns	2,77	4,25
Galat	18	25,3938	1,41077			
Total	23	28,6501				

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 24 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	2,53364	0,50673	0,20335 ns	2,77	4,25
Galat	18	44,8539	2,49188			
Total	23	47,3876				

Hasil Analisis Anova Tinggi Gulma 30 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	5,46898	1,0938	0,58423 ns	2,77	4,25
Galat	18	33,6994	1,87219			
Total	23	39,1684				

2.2 Laju Pertumbuhan

Hasil Analisis Anova LP1

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,0001	0,00002	0,0372 ns	2,77	4,25
Galat	18	0,009666	0,00054			
Total	23	0,009766				

Hasil Analisis Anova LP2

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,00784	0,00157	1,48100 ns	2,77	4,25
Galat	18	0,01907	0,00106			
Total	23	0,02691				

Hasil Analisis Anova LP3

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,02163	0,00433	2,81685 *	2,77	4,25
Galat	18	0,02765	0,00154			
Total	23	0,04928				

Hasil Analisis Anova LP4

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,01772	0,00355	4,26718 **	2,77	4,25
Galat	18	0,014951	0,00083			
Total	23	0,032674				

Hasil Uji Duncan 95%

Perlakuan	Pengamatan			
	LP1	LP2	LP3	LP4
K0	0,07a	0,09a	0,13b	0,14c
K1	0,04a	0,08a	0,08ab	0,10bc
K2	0,05a	0,08a	0,06ab	0,06ab
K3	0,06a	0,04a	0,05a	0,06ab
K4	0,06a	0,05a	0,02a	0,04ab
K5	0,05a	0,04a	0,02a	0,05a

*Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 95%.

2.3 Panjang Akar

Hasil Analisis Anova Panjang Akar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	55,665	11,1331	2,81284 *		
Galat	18	71,243	3,95795		2,77	4,25
Total	23	126,908				

Hasil Uji Duncan 95%

Perlakuan	Panjang Akar (30 HSA)
K0	14,62b
K1	12,69ab
K2	10,85a
K3	10,65a
K4	10,50a
K5	10,62a

*Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 95%.

2.4 Fitotoksisitas

Hasil Analisis Anova Fitotoksisitas 9 & 12 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,00842	0,00168	0,4 ns		
Galat	18	0,07577	0,00421		2,77	4,25
Total	23	0,08418				

Hasil Analisis Anova Fitotoksistas 15 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,04314	0,00863	1,44706 ns		
Galat	18	0,10733	0,00596		2,77	4,25
Total	23	0,15048				

Hasil Analisis Anova Fitotoksistas 18 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,13258	0,02652	3,22654 *		
Galat	18	0,14793	0,00822		2,77	4,25
Total	23	0,28051				

Hasil Analisis Anova Fitotoksistas 21 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,18759	0,03752	5,49808 **		
Galat	18	0,12283	0,00682		2,77	4,25
Total	23	0,31042				

Hasil Analisis Anova Fitotoksistas 24 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,22303	0,04461	5,95317 **		
Galat	18	0,13487	0,00749		2,77	4,25
Total	23	0,35791				

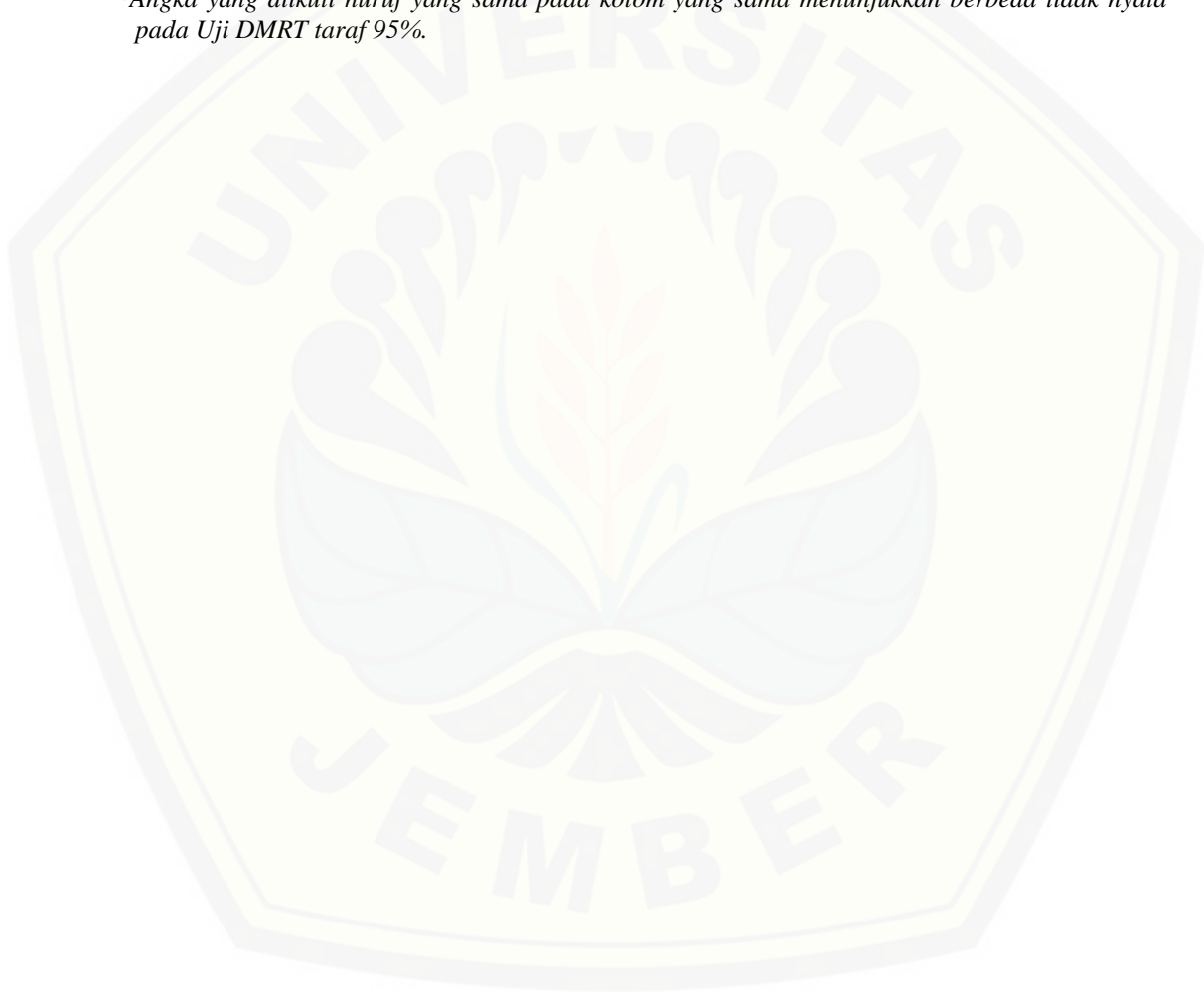
Hasil Analisis Anova Fitotoksistas 27 & 30 HSA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-HIT	F-TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	5	0,24414	0,04883	8,09989 **		
Galat	18	0,10851	0,00603		2,77	4,25
Total	23	0,35265				

Hasil Uji Duncan 95%

Perlakuan	% HSA (Hari Setelah Aplikasi)							
	9	12	15	18	21	24	27	30
K0	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a
K1	0,00a	0,00a	6,25a	18,75ab	18,75ab	31,25b	37,50b	37,50b
K2	6,25a	6,25a	12,50a	25,00ab	31,25ab	43,75b	43,75b	43,75b
K3	6,25a	6,25a	18,75a	31,25b	37,50b	43,75b	50,00b	50,00b
K4	6,25a	6,25a	12,50a	37,50b	37,50b	37,50b	43,75b	43,75b
K5	6,25a	6,25a	18,75a	31,25b	43,75b	50,00b	50,00b	50,00b

**Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 95%.*



Lampiran 3. Dokumentasi



Gambar 1. Pengeringan Daun Lamtoro



Gambar 2. Proses Pembuatan Serbuk Daun Lamtoro



Gambar 3. Pembuatan Media



Gambar 4. Persemaian Bayam Duri



Gambar 5. Proses maserasi



Gambar 6. Proses Evaporasi



Gambar 7. Pemilihan Bayam Duri



Gambar 8. Aplikasi Ekstrak

Pengamatan Fitotoksisitas 3 HSA



K0



K1



K2



K3



K4



K5

Pengamatan Fitotoksisitas 6 HSA



K0



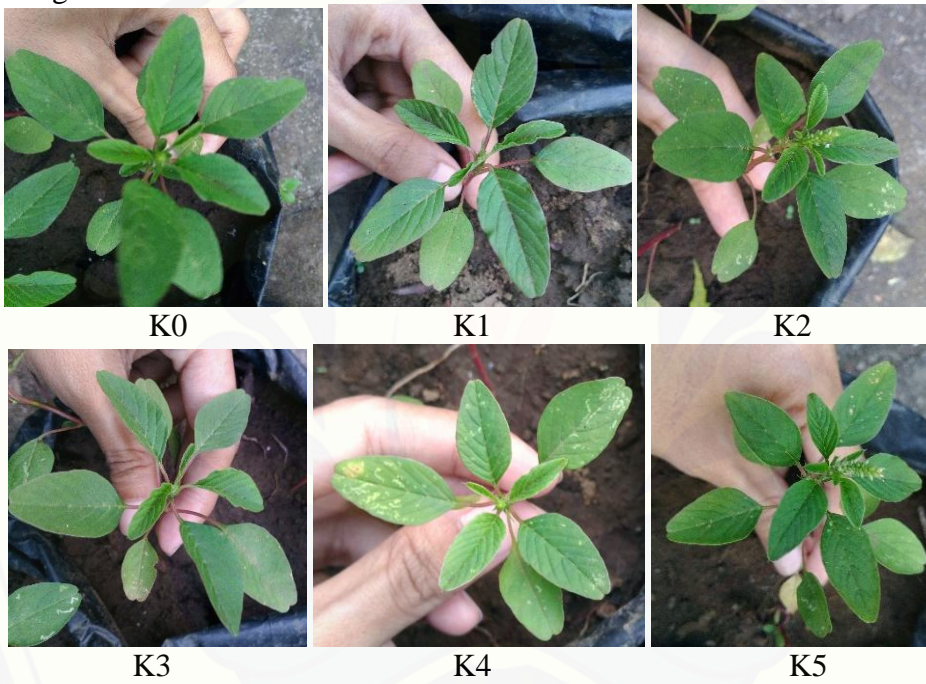
K1



K2



Pengamatan Fitotoksisitas 9 HSA



Pengamatan Fitotoksisitas 12 HSA





Pengamatan Fitotoksisitas 15 HSA



Pengamatan Fitotoksisitas 18 HSA





K3



K4



K5

Pengamatan Fitotoksisitas 21 HSA



K0



K1



K2



K3



K4



K5

Pengamatan Fitotoksisitas 24 HSA



K0



K1



K2



K3

K4

K5

Pengamatan Fitotoksisitas 27 HSA



K0

K1

K2



K3

K4

K5

Pengamatan Fitotoksisitas 30 HSA



K0

K1

K2



K3

K4

K5

Gambar 9. Gejala Fitotoksistas

