

**POTENSI EKSTRAK DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L.)
SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PENGHAMBATAN
PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA
BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)**

OLEH :

PURNA YUDHA PRATAMA

154110141

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

**POTENSI EKSTRAK DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L.)
SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PENGHAMBATAN
PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA
BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)**

SKRIPSI

**NAMA : PURNA YUDHA PRATAMA
NPM : 154110141
PROG. STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI SENIN 18 NOVEMBER 2019
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Pembimbing I



Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc

Pembimbing II



Ir. Hj. Ernita, MP

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

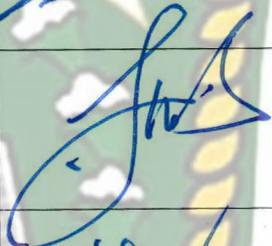

Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**


Ir. Hj. Ernita, MP

SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN
DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 18 NOVEMBER 2019

No.	Nama	TandaTangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc		Ketua
2	Ir. Ernita, MP		Sekretaris
3	Dr. Ir. Siti Zahrah, MP		Anggota
4	Dr. Herman, SP, M.Sc		Anggota
5	Drs. Maizar, MP		Anggota
6	M. Nur, SP, MP		Notulen

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾

Artinya: "Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui." (Q.S Yasinn:36)

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman." (Q.S Al-An'am : 99)

KATA PERSEMBAHAN



“Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh”

Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 18 November 2019 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku Tri Pagari Priyono dan Ibundaku Yusmaniar tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Bapak Dr. Ir. U.P. Ismail, M.Agr selaku Dekan, Ibu Ir. Ernita, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, dan terkhusus kepada Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Ernita, MP selaku pembimbing II terima kasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas

waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Bapak dan Ibuku, serta Kakak, Abang dan Adeku tercinta mereka adalah alasan termotivasinya saya selama ini.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan kelas B Agroteknologi 2015: Bagus Fathahillah SP, Irfan Setiawan SP, Gegik dana permana SP, Fathiah Rahmadani SP, Erni umairoh SP, Agam Abdurrahman SP, Jack swanri pakpahan SP, Beserta sahabatku Achmad zulfian, SP, Riat susanto, ST, Ali Akbar Perdana, SE dan anak-anak Waktone. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

“Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh”.

BIOGRAFI PENULIS



Purna Yudha Pratama, dilahirkan di Pekanbaru, 22 Juli 1997, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Tri Pagari Priyono dan Ibu Yusmaniar. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 042 Bukit Raya, Pekanbaru pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 35 Pekanbaru pada tahun 2012, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 14 Pekanbaru pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 18 November 2019 dengan judul “Potensi Ekstrak Daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai Herbisida Nabati terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)”

Purna Yudha Pratama, SP

ABSTRAK

Purna Yudha Pratama (154110141), penelitian dengan judul Potensi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai Herbisida Nabati terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Penelitian telah dilaksanakan di rumah kaca, kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Jln. Kaharuddin Nasution KM 13, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, terhitung mulai dari bulan Mei sampai bulan Juni 2019. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh dan menentukan konsentrasi yang potensial dari ekstrak daun kirinyuh terhadap penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh dengan taraf 0, 100, 200, 300 dan 400 g/L. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 3 satuan percobaan, sehingga total keseluruhan terdapat 75 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah umur muncul kecambah, persentase perkecambahan, laju perkecambahan, jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, berat basah, berat kering dan Jenis gulma lain yang tumbuh. Data pengamatan dianalisis statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap umur muncul kecambah, persentase perkecambahan, laju perkecambahan, jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, berat basah dan berat kering. Potensi menghambat perkecambahan dan pertumbuhan dimulai pada konsentrasi 100 g/L. Konsentrasi terbaik ekstrak daun kirinyuh dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan adalah 400 g/L.

ABSTRACT

Purna Yudha Pratama (154110141), research entitled Potency of Kirinyuh Leaf Extract (*Chromolaena odorata* L.) as a Vegetable Herbicide against Inhibition of Germination and Growth of Bandotan Weed (*Ageratum conyzoides* L.). The research has been carried out in the greenhouse, experimental gardens of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. Jln. Kaharuddin Nasution KM 13, Kelurahan Air Dingin, Bukit Raya District, Pekanbaru City, Riau Province. This research was conducted for one month, starting from May to June 2019. The purpose of this study was to determine the effect and determine the potential concentration of chirinyuh leaf extract on inhibition of germination and growth of bandotan weeds.

This research was carried out using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments. This study used a concentration of chirinyuh leaf extract with levels of 0, 100, 200, 300 and 400 g / L. Each treatment consisted of 5 replications, so that 25 unit experiments were obtained. Each unit of experiment consists of 3 units of experiment, so that in total there are 75 unit of experiment. The parameters observed were age of emergence of sprouts, percentage of germination, germination rate, number of leaves, plant height, root length, wet weight, dry weight and other types of weeds that grow. Observation data were analyzed statistically and continued with further DMRT tests at the 5% level.

The results showed that the administration of chirinyuh leaf extract significantly affected the age of sprouts, percentage of germination, germination rate, number of leaves, plant height, root length, wet weight and dry weight. Potential to inhibit germination and growth began at a concentration of 100 g / L. The best concentration of chirinyuh leaf extract in inhibiting germination and growth of bandotan weeds is 400 g/L.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, banyak nikmat yang Allah SWT berikan, tetapi sedikit sekali yang kita ingat. Segala puji hanya layak untuk Allah SWT atas segala berkat, rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Potensi Ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai Herbisida Nabati terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.sc sebagai pembimbing I dan Ibu Ir. Ernita, MP sebagai pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang diberikan. Tidak lupa pula ucapan terimakasih kepada kedua Orang Tua dan rekan mahasiswa atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum sempurna oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulisan skripsi ini dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu khususnya dibidang pertanian.

Pekanbaru, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Alelopati	4
B. Deskripsi Tanaman Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i> L.)	7
C. Deskripsi Tanaman Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	10
III. BAHAN DAN METODE	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Rancangan Penelitian	12
D. Pelaksanaan Penelitian	13
E. Parameter Pengamatan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Umur muncul kecambah	17
B. Persentase perkecambahan	20
C. Laju perkecambahan.....	23
D. Jumlah daun.....	27
E. Tinggi tanaman	30
F. Panjang akar.....	34
G. Berat basah	37
H. Berat kering	40
I. Jenis gulma lain yang tumbuh	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran	45
RINGKASAN	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata umur muncul kecambah biji gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (hari).....	17
2. Rata-rata persentase perkecambahan biji gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (%)	20
3. Rata-rata laju perkecambahan biji gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi	24
4. Rata-rata jumlah daun tanaman gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (helai).....	27
5. Rata-rata tinggi tanaman gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (cm)	30
6. Rata-rata panjang akar tanaman gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (cm).....	34
7. Rata-rata berat basah tanaman gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (g).....	37
8. Rata-rata berat kering tanaman gulma bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (g).....	40
9. Jenis gulma lain yang terdapat pada tiap sampel penelitian	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk Tanaman Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i>).....	7
2. Bentuk Tanaman Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>)	10
3. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap umur muncul kecambah (hari).....	18
4. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap persentase perkecambahan (%)	21
5. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap laju perkecambahan	25
6. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap tinggi tanaman bandotan (cm).....	32
7. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap panjang akar tanaman bandotan (cm).....	35

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	52
2. Layout Penelitian.....	53
3. Analisis Ragam (Anova).....	54
4. Dokumentasi Penelitian.....	56



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya yang seringkali tumbuh liar pada lahan budidaya dan menimbulkan kerugian sehingga perlu dikendalikan. Pengendalian terhadap gulma adalah usaha dalam mencapai keseimbangan ekologis dan menghasilkan produk yang berkualitas bukan hanya untuk mencegah tumbuhnya gulma, Akan tetapi upaya tanaman budidaya juga tidak terkena pengaruh negatifnya. Pengendalian terhadap gulma dapat menggunakan herbisida sintetis. Namun, banyak dampak negatif yang akan ditimbulkan dari penggunaan herbisida sintetis ini.

Pengendalian menggunakan herbisida sintetis yang selain harganya mahal, juga dapat merusak lingkungan baik untuk sementara maupun secara permanen. Sampai saat ini, herbisida sintetis yang digunakan memang memberikan pengaruh yang positif yaitu dengan adanya kemudahan dalam pertanian dan perkebunan dari pengendalian gulma serta peningkatan produksi. Akan tetapi, jika penggunaan herbisida secara terus menerus juga dapat berakibat negatif bagi lingkungan. Seperti terjadinya keracunan pada organisme nontarget, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah, juga keracunan akibat residu herbisida pada produk pertanian.

Maka dari itu diperlukan segera alternatif lain yang ramah lingkungan dalam pengendalian gulma. Salah satunya dengan menggunakan herbisida organik yang berasal dari senyawa alelopati yang terkandung dalam tumbuhan yang dapat menghambat dan mematikan pertumbuhan tanaman disekitarnya. Beberapa gulma memiliki senyawa alelopati yang dapat digunakan sebagai herbisida organik yang dapat menjadi racun bagi gulma lain. Rahayu (dalam Anggriani *et al*, 2013).

Herbisida organik komersial yang ada umumnya mahal karena merupakan produk import. Diantara herbisida organik komersial yang berasal dari tumbuhan umumnya mengandung bahan aktif berupa minyak atsiri antara lain GreenMatch (55% d-limonene), Matratec (50% clove oil), WeedZap (45% clove oil + 45% cinnamon oil) dan GreenMatch EX (50% lemongrass oil) (Lanini 2011). Namun, beberapa jenis tanaman memiliki kandungan minyak atsiri yang bersifat sebagai alelopati yang dapat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman sehingga dapat digunakan sebagai bahan herbisida.

Chromolaena odorata (kirinyuh) merupakan salah satu gulma yang dapat dijadikan sebagai bahan herbisida organik. Ekstrak daun kirinyuh mengandung 66% senyawa monoterpen dan 28% sesquiterpen. Monoterpen (C-10) merupakan minyak tumbuh-tumbuhan yang terpenting yang bersifat racun (Hadi *et al*, 2010). Pada daun dan bunga kirinyuh mengandung tiga senyawa yang bersifat alelopati yaitu asam palmitat, asam linoleat, dan 2,6-dimetoksifenol. Kandungan asam palmitat pada kirinyuh dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Darana (dalam Nurvitaningrum, 2017).

Herbisida alami merupakan herbisida dengan menggunakan prinsip alelokemia yang dihasilkan oleh tumbuhan atau senyawa yang terdapat pada proses pelepasan alelopati yang di hasilkan oleh tumbuhan. Penggunaan herbisida alami juga merupakan produk alam dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, dan batang yang mempunyai kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif.

Senyawa alelopati dapat bersifat selektif atau spesifik, artinya senyawa tersebut bersifat toxic terhadap suatu jenis tumbuhan tertentu, akan tetapi tidak mempengaruhi tumbuhan lainnya, terutama yang masih satu famili. Bila alelopati

ini dipergunakan pada suatu komunitas di lapangan, maka mungkin sebagian dari tumbuhan yang ada akan mati, tetapi tumbuhan yang lainnya tidak terpengaruh, seolah-olah tidak ada gangguan, walaupun gangguan itu sebenarnya ada, tetapi hanya sedikit. Kemudian karakter spesifik ini digunakan sebagai kriteria dalam pemilihan tumbuhan yang akan dijadikan bahan dasar herbisida nabati, yakni dipilih alelopati yang spesifik hanya menghambat tanaman target, atau memiliki efek hambat paling kecil terhadap tanaman non target atau tanaman budidaya.

Gulma sasaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang merupakan gulma yang dominan dan merugikan di lahan perkebunan. Bandotan banyak ditemukan di perkebunan karet dan kelapa sawit serta di tepi jalan, saluran air dan ditempat-tempat yang tidak diinginkan lainnya. Berdasarkan masalah diatas potensi alelopati ekstrak daun kirinyuh perlu diujikan pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun gulma kirinyuh terhadap penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan.
2. Mendapatkan konsentrasi ekstrak daun gulma kirinyuh yang potensial sebagai herbisida nabati untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan.

C. Manfaat Penelitian

Agar dapat memberikan informasi pada mahasiswa serta masyarakat umum tentang pengaruh ekstrak daun gulma kirinyuh dan konsentrasi yang potensial sebagai herbisida nabati terhadap penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Molisch pada tahun 1937 menggunakan istilah alelopati untuk pertama kalinya. Suatu jenis tumbuhan tingkat tinggi dapat memberikan suatu gangguan terhadap proses perkecambahan, pertumbuhan atau pembuahan beberapa tumbuhan, begitulah secara umum istilah ini diartikan. (Izah, 2009).

Alelopati merupakan fenomena dari semua tipe hubungan senyawa kimia yang mencakup beberapa tumbuhan, beberapa mikroorganisme, atau beberapa tumbuhan dan mikroorganisme. Hubungan tersebut dibentuk oleh suatu organisme (tumbuhan, hewan atau mikrobia) meliputi penghambatan terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lain yang bersumber dari senyawa kimia. Dalam mekanisme tersebut senyawa kimia yang berperan adalah alelokimia.

Akar, batang, daun, bunga dan biji merupakan organ pada tumbuhan penghasil senyawa alelokimia. Pada setiap spesies alelokimia bersifat secara spesifik pada organ pembentuknya. Secara umum alelokimia merupakan metabolit sekunder yang dikelompokkan menjadi 14 golongan, yaitu asam organik larut air, lakton, asam lemak rantai panjang, quinon, terpenoid, tannin, asam sianamat dan derivatnya, asam benzoate dan derivatnya, kumarin, fenol dan asam fenolat, asam amino non protein, sulfide serta nukleosida. Melalui penguapan, eksudasi akar, pelindian dan dekomposisi alelokimia pada tumbuhan dilepas ke lingkungan dan mencapai organisme sasaran. (Rahayuet *al*, 2009).

Senyawa alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel ialah terpenoid, flavonoid dan fenol. Senyawa fenol menghambat tahap metafase pada mitosis. Proses mitosis terhambat dikarenakan adanya gangguan pada tahapan metafase, sehingga mengakibatkan penghambatan pembelahan dan pemanjangan sel. Hambatan ini menyebabkan tidak bertambahnya jumlah dan

ukuran sel, sehingga pertumbuhan memanjang atau pertumbuhan tinggi tanaman terhambat (Yulifrianti, 2015).

Salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap perkecambahan adalah adanya senyawa alelopati yang bersifat menghambat pertumbuhan. Senyawa kimia yang mempunyai potensi sebagai alelopati dapat ditemukan pada seluruh jaringan tumbuhan. Berbagai senyawa alelopati dapat dikeluarkan melalui jaringan tumbuhan melalui beberapa cara salah satunya melalui penguapan, biasanya cara penguapan dilakukan oleh jenis tumbuhan daerah kering dalam mengeluarkan senyawa alelopati. Pada golongan terpenoid yang kebanyakan monoterpen dan seskuiterpen merupakan alelopati yang mudah menguap.

Dalam bentuk uap alelopati dapat diserap oleh tumbuhan yang ada di sekitarnya, melalui embun yang masuk ke dalam tanah dan kemudian akan diserap akar tumbuhan lain. Ada banyak senyawa kimia yang dapat dikeluarkan melalui akar tumbuhan (eksudat akar), yang kebanyakan berasal dari asam-asam benzoat, sinamat, dan fenolat dapat dilepaskan melalui eksudat akar. Dapat pula melalui pencucian, air hujan atau embun dapat mencuci senyawa kimia yang berada pada permukaan tanah. Dari hasil pencucian itu dapat menghambat pertumbuhan dan mengganggu perkembangan dari tumbuhan yang berada disekitarnya tersebut.

Asam organik, gula, asam amino, terpenoid, alkaloid dan fenol merupakan senyawa-senyawa diantaranya. Namun juga terdapat pula melalui pembusukan organ tumbuhan, setelah tanaman mati sel-sel pada organ akan kehilangan permeabilitas membrannya dan dengan mudah senyawa kimia yang ada didalamnya terlepas. Selain itu senyawa alelopati melalui pemecahan secara enzimatik dari polimer yang ada di jaringan juga dapat diproduksi oleh mikroba.

Menurut Natural Resources Conservation service, USDA (2017), tanaman kirinyuh diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Superdivision: Spermatophyta, Division: Magnoliophyta, Class: Magnoliopsida, Subclass: Asteridae, Ordo: Asterales, Family: Asteraceae, Genus: *Chromolaena* DC, Species: *Chromolaena odorata* (L.)

Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan gulma penting karena kemampuannya tumbuh menjadi gulma berkayu. Daun kirinyuh berbentuk oval, bagian bawah lebih lebar, makin ke ujung makin runcing. Panjang daun 6-10 cm dan lebarnya 3-6 cm. Tepi daun bergerigi, menghadap ke pangkal. Letak daun juga berhadapan-hadapan. Karangan bunga terletak di ujung cabang (terminal). Setiap karangan bunga terdiri atas 20-35 bunga, warna bunga pada saat muda kebiru-biruan, semakin tua menjadi coklat. Kirinyuh memiliki batang yang tegak, berkayu, bercorak garis-garis membujur yang paralel, tingginya mencapai 100-200 cm, bercabang-cabang dan susunan daun berhadapan. (Triyana, 2018).

Pada tumbuhan *Chromolaena odorata* memiliki susunan akar berupa akar tunggang, besar dan dalam. Akar tunggang tersebut adalah akar tunggang bercabang. Akar ini berbentuk kerucut panjang, tumbuh lurus kebawah, dan bercabang. Warna akar kekuning-kuningan. Bagian-bagian akar terdiri dari : Leher akar / pangkal akar (*collum*), ujung akar (*apex radices*), batang akar (*corpus radices*), cabang-cabang akar (*radix lateralis*), serabut akar (*fibrillaradicalis*), rambut / bulu akar (*pilus radicalis*) dan tudung akar (*calyptra*) (Triyana, 2018).

Menurut Vanderwoude (dalam Triyana, 2018) kirinyuh berasal dari Amerika Tengah, tetapi kini telah tersebar di daerah tropis dan subtropik dan diperkirakan telah ada di Indonesia sebelum tahun 1912. Namun demikian

laporan pertama yang menyangkut kerugiannya terhadap ternak baru dilaporkan pada tahun 1971, yaitu mengenai keberadaannya di Cagar Alam Pananjung, Jawa Barat yang merugikan banteng di suaka alam tersebut karena rumput pakannya berkurang akibat invasi gulma berkayu ini.



Gambar 1. Bentuk Tanaman Kirinyuh (*Chromolaena odorata*)

Kirinyuh merupakan tumbuhan pengganggu yang hidup beberapa tahun atau lebih dari satu tahun. Dengan sangat cepat kirinyuh dapat dengan mudah mendominasi sebuah area. Hal ini didukung karena jumlah biji yang dihasilkan sangat melimpah. Pada saat biji pecah dan terbawa angin, lalu jatuh ke tanah, biji tersebut dapat dengan mudah berkecambah. Hal ini dimungkinkan karena kemampuannya beradaptasi dengan lingkungannya. Kecambah dan tunas-tunas telah terlihat mendominasi area hanya dalam waktu dua bulan saja (Wikipedia, 2010).

Kirinyuh dapat tumbuh dengan baik terlebih bila mendapat cahaya matahari yang cukup dan pada semua jenis tanah. Wilayah dengan curah hujan > 1.000 mm/tahun merupakan kondisi yang ideal bagi gulma ini. Pada daerah Indonesia dan negara-negara Asia lainnya kirinyuh banyak dijumpai di perkebunan karet, kelapa sawit, kelapa, jambu mente dan sebagainya. Meskipun gulma ini tidak tahan terhadap naungan (Wikipedia, 2010).

Gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan gulma potensial yang dapat digunakan sebagai larvasida alami. Senyawa fenol, alkaloid, triterpenoid, tannin, flavonoid (eupatorin), limoen, pyrrolizidin, α -pinen, β -cubebene, 7 dan 9 Angeloylrefronceine, intermedine, Riderime, dan 3 Actylrinderine terkandung didalam tumbuhan ini (Hadi *et al.*, 2010). Sebanyak 2,56% kandungan tannin terdapat dalam daun kirinyuh (Romdonawati, 2009). Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) mengandung zat antinutrisi. Haemagglutinin 9,72 mg/g, Oxalate 1.89%, Phytic acid 1.34% dan Saponin 0.50% merupakan kandungan zat antinutrisi dalam tumbuhan kirinyuh.

Produksi dari biomasanya yang tinggi membuat kirinyuh cukup potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber dari bahan organik dan digunakan oleh tumbuhan sebagai alat pertahanan dari OPT. Pada umur 6 bulan kirinyuh dapat menghasilkan biomassa sebesar 11,2 ton/ha, dan setelah umur 3 tahun mampu menghasilkan biomassa sebesar 27,7 ton/ha (Hadi *et al.*, 2010).

Tumbuhan kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dapat dimanfaatkan oleh manusia dikarenakan sejumlah potensi besar yang dihasilkan oleh tumbuhan ini. Pupuk organik, biopestisida, obat, insektisida dan herbisida dapat dihasilkan dari pengolahan gulma ini. Hal ini tentu saja sangat menguntungkan. Bagi tanaman lain senyawa alelopati yang diproduksi oleh gulma ini dapat menjadi racun.

Menurut hasil penelitian Darana (dalam Nurvitaningrum, 2017) bahwa ekstrak daun kirinyuh dapat menghambat pertumbuhan gulma di perkebunan teh. Ekstrak daun kirinyuh pada konsentrasi 20% menghasilkan penekanan yang lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan herbisida sintesis pembandingan maupun penyiangian mekanis. Sedangkan hasil penelitian Susilowati (2012) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kirinyuh berpengaruh terhadap

perkecambahan dan pertumbuhan bayam duri. Penghambatan perkecambahan tertinggi pada konsentrasi 10%.

Pada beberapa jenis OPT kirinyuh memberikan efek dapat mematikan namun disamping itu, menurut pernyataan Marthen (2007) gulma ini ternyata memiliki kandungan protein cukup tinggi yang dapat dimanfaatkan dalam campuran pakan ternak yakni berkisar 21-36%. Pemanfaatan pada gulma potensial yaitu kirinyuh (*Chromolaena odorata*) ini diberikan kepada unggas dalam bentuk tepung setelah dikeringkan dan digiling hingga menjadi serbuk sehingga bentuknya menjadi seperti tepung. Dalam campuran tepung pemberiannya dicampur dengan bahan pakan yang lain dengan persentase yang berbeda dalam ransum sehingga dapat dilihat bagaimana palatibilitas konsumsi pertambahan bobot badan maupun konversi ransumnya.

Menurut Plantamor (2012), sistematika tumbuhan Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) adalah sebagai berikut: Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, kelas: Dicotyledonae, Bangsa: Asterales, Suku: Asteraceae, Marga: *Ageratum*, Jenis: *Ageratum conyzoides* L.

Tanaman ini mempunyai batang yang tegak dengan ketinggian saat berbunga mencapai 60-120 cm. batang tegak, berbulu pada buku-bukunya bentuknya bulat bercabang. Daunnya cukup panjang bertangkai, tepi berbulu dan bergerigi. Daun saling berhadapan. Berbentuk cawan dan mengelompok bunganya, Terdiri dari 60-75 bunga setiap bulirnya. Warna violet, biru muda dan putih. Buah putih (2-3.5 mm), Bersegi lima dan keras (Ni'amah, 2005). Di Indonesia tumbuhan ini tumbuh sebagai tumbuhan pengganggu (gulma) di ladang dan perkebunan. Tumbuhan ini, juga ditemukan di sekitar saluran air dengan ketinggian 1-2100 m di atas permukaan laut, di pekarangan rumah, tanggul, dan juga ditepi jalan

Bandotan (*Ageratum conyzoides*L.) berasal dari Amerika tropik sebagai tumbuhan terna semusim, tumbuh didaerah terbuka atau sedikit ternaungpada tanah kering atau lembab. Pada ketinggian 0-2100 mdpl merupakan daerah penyebarannya, sepanjang tahun selalu berbunga. Memiliki papussehingga mudah tersebar melalui biji yang ringan. Bandotan sudah sangat lama tumbuh meliar diwilayah Nusantara. Disebut juga sebagai Billygoat-weed, Whiteweed, Goatweed serta Chick weed dalam bahasa Inggris kemdian di daerah Indonesia disebut dus-bedusan (Madura),wedusan (jawa) babadotan (sunda) atau babandotan, bau yang dikeluarkannya sangat khas menyerupai bau kambing sehingga karena itu tumbuhan ini mendapatkan namanya. (Wikipedia, 2010).



Gambar 2. Daun dan Bunga Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides* L)

Dalam suatu lahan tumbuhan bandotan ini seringkali populasinya lebih dominan dibandingkan tumbuhan liar lainnya. Diduga karena mempunyai alelopati yaitu suatu keadaan dimana eksudat kimia dikeluarkan oleh suatu tanaman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman lainnya. Daun bandotan yang mampu menghasilkanalelopati diidentifikasi karena adanya protocatechuic acid coumalic acid, dan gallic acid yang merupakan 3 phenolic acid yang pada beberapa gulma pada tanaman pasi pertumbuhannya dapat terhambat. Bandotan juga memiliki kandungan herba pada bagian akar bandotan yang mengandung

kumarin, minyak atsiri dan alkholid serta pada bagian lain yaitu tannin sulfur, organacid, friedelin, minyak atsiri kumarin, pectic sub-stance, stigmasterol, siatosterol, asamamino dan potassium klorida (Nurvitaningrum, 2017).

Secara umum, tumbuhan ini menyangg status sebagai gulma atau tumbuhan pengganggu, yang merupakan kompetitor tanaman budidaya, terutama dalam hal penyerapan air dan unsur hara. Menghambat/ menekan pertumbuhan bahkan meracuni tanaman budidaya dengan mengeluarkan zat alelopati. Mempersulit pemeliharaan tanaman seperti pemupukan, penggemburan tanah, dan pengendalian OPT, terutama disebabkan oleh akar bandotan yang tunggang dan kuat menancap di tanah. Mengganggu dan mempersulit aktivitas manusia dalam budidaya tanaman sejak pratanam sampai pascapanen seperti halnya sanitasi kebun atau lahan budidaya (Nurvitaningrum, 2017).

Bandotan digolongkan sebagai gulma yang sangat merugikan bagi lingkungan sekitar yaitu pada padang penggembalaan kapasitasnya menjadi berkurang, terjadinya keracunan ternak, ataupun bahkan dapat mematikan ternak, rumput pakan menjadi berkurang karena didominasi oleh tumbuhan bandotan, sehingga membuat padang rumput menurun produktivitasnya, dan juga pada musim kemarau dapat menyebabkan bahaya kebakaran (Nurvitaningrum, 2017)

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah kaca, Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11, No. 113, perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, terhitung mulai dari bulan Mei sampai bulan Juni 2019.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji gulma *Ageratum conyzoides*, daun *Chromolaena odorata* yang berada pada 15 cm kedua dari pangkal atas batang, aquades dan tanah top soil. Sedangkan alat yang digunakan adalah blender, kertas saring, gelas ukur, beaker gelas, timbangan digital, polibag (35 x 40 cm), wadah plastik, handsprayer, ayakan tanah, kertas label, penggaris dan alat tulis.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Dalam unit percobaan terdapat 3 satuan percobaan, sehingga total keseluruhan terdapat 75 satuan percobaan.

Sebagai perlakuan yang diberikan adalah ekstrak daun kirinyuh (K) yang terdiri dari 5 konsentrasi :

K0 = Akuades tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh.

K1 = Pemberian ekstrak daun kirinyuh sebanyak 10% (100g daun segar)

+ 1 liter akuades

K2 = Pemberian ekstrak daun kirinyuh sebanyak 20% (200g daun segar)
+ 1 liter akuades

K3 = Pemberian ekstrak daun kirinyuh sebanyak 30% (300g daun segar)
+ 1 liter akuades

K4 = Pemberian ekstrak daun kirinyuh sebanyak 40% (400g daun segar)
+ 1 liter akuades

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak

Penyiapan ekstrak air daun kirinyuh dilakukan dengan cara yaitu daun segar kirinyuh ditimbang sesuai perlakuan dan dicuci hingga bersih kemudian diblender dengan ditambahkan air akuades. Pembuatan ekstrak daun kirinyuh 10 % dilakukan dengan menimbang daun segar sebanyak 100g kemudian diblender dan ditambahkan dengan 1 liter akuades setelah itu dibiarkan pada suhu ruang selama 24 jam, kemudian disaring campuran tersebut. Cara yang sama juga dilakukan untuk konsentrasi ekstrak 20 % dari 200g daun kirinyuh, 30 % dari 300g daun kirinyuh dan 40 % dari 400g daun kirinyuh. Kontrol dibuat dengan menggunakan akuades tanpa penambahan ekstrak.

2. Persiapan Media

Tanah top soilyang telah dikeringanginkan, kemudian diayak untuk mendapatkan tanah dengan tekstur yang halus. Tanah kemudian dimasukkan ke dalam polibag (35x40cm). Polibag-polibag tersebut disusun dilahan percobaan, sebagaimana layout percobaan pada lampiran 2. Sedangkan perlakuan pada biji gulma tanah dimasukkan kedalam wadah plastik yang kemudian disusun sesuai layout percobaan.

3. Pengumpulan Biji Gulma

Biji gulma *Ageratum conyzoides* diambil dari gulma yang tumbuh liar di daerah sekitar marpoyan. Biji dikumpulkan dari gulma yang telah masak dengan tanda berwarna kekuningan atau coklat, biji dikeluarkan dan direndam dalam air. Biji yang tenggelam diambil dan digunakan pada penelitian.

4. Penyemaian Biji Gulma

Polibag dan wadah plastik yang telah berisi tanah disiram hingga kapasitas lapang, kemudian biji gulma *Ageratum conyzoides* disebar merata diatas permukaan tanah, masing-masing 10 biji dalam tiap polibag dan 20 biji pada wadah.

5. Perlakuan Penelitian

Pemberian ekstrak daun *Chromolaena odorata* dengan cara penyemprotan dilakukan pada jam 9 pagi dimulai pada saat penyemaian untuk perlakuan pada biji dan penyemprotan pada anakan gulma dimulai saat anakan telah berumur 14 hari. Penyemprotan pada biji sebanyak 10 ml/polibag dilakukan setiap 3 hari sekali selama 2 minggu waktu pengamatan dengan total 5 kali perlakuan. Penyemprotan dilakukan sampai biji gulma dan tanah di sekitar biji lembab, sedangkan untuk penyemprotan anakan gulma sebanyak 20 ml/polibag dilakukan setiap sekali dalam seminggu dengan total 3 kali perlakuan dilakukan merata ke seluruh daun dan juga tanah.

6. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan secara rutin pada saat tidak diberikan perlakuan, hal ini dikarenakan untuk menjaga kelembaban tanah dan penyiraman dilakukan sampai kapasitas lapang.

7. Pemanenan Gulma

Pemanenan anakan gulma *Ageratum conyzoides*, dilakukan pada saat akhir minggu keempat setelah penanaman biji. Pemanenan anakan gulma dilakukan dengan merobek masing-masing polibag dan mengeluarkan gulma secara hati-hati. Tanah yang melekat dibersihkan dengan air. Kemudian anakan gulma diletakkan beberapa menit di atas kertas koran untuk menyerap air yang tersisa.

E. Parameter Pengamatan

A. Perlakuan pada biji

1. Saat Muncul Kecambah (Hari)

Pengambilan data waktu muncul kecambah dilakukan saat kecambah sudah mulai tumbuh.

2. Persentase Perkecambahan (%)

Pengambilan data jumlah biji gulma *Ageratum conyzoides* yang berkecambah dilakukan pada hari ke-15 setelah tanam. Dengan ketentuan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Kecambah Normal yang dihasilkan}}{\sum \text{Biji yang dikecambahkan/diuji}} \times 100 \%$$

P : Persentase biji yang dikecambahkan

3. Laju perkecambahan

Untuk laju perkecambahan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L = \frac{N1}{T1} + \frac{N2}{T2} + \frac{N3}{T3} + \dots \dots \dots \frac{Nx}{Tx}$$

N: jumlah kecambah yang muncul pada satuan waktu tertentu

T: menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampaidengan akhirdari interval tertentu suatu pengamatan

Ket: Pengukuran dilakukan pada hari ke-5, ke-10 dan hari ke-15

B. Perlakuan pada tanaman

1. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna, dilakukan pada saat akhir penelitian.

2. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi Tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai pucuk daun tertinggi, pengukuran dilakukan pada saat akhir penelitian.

3. Panjang Akar (cm)

Panjang akar gulma *Ageratum conyzoides* diukur dari pangkal atau dasar batang sampai keujung akar yang terpanjang pada akhir penelitian dengan menggunakan penggaris.

4. Berat Basah (g)

Semua bagian tanaman dibersihkan dengan air kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik pada akhir penelitian.

5. Berat Kering (g)

Anakan gulma dimasukkan ke dalam amplop kemudian di oven dengan temperatur 70° C selama kurang lebih 48 jam. Kemudian ditimbang berat kering kecambah tersebut pada hari akhir penelitian.

6. Jenis Gulma lain yang tumbuh

Mengidentifikasi jenis gulma lain yang dapat tumbuh pada tiap sample penelitian dan dibiarkan tumbuh dikarenakan tidak ada proses sterilisasi pada tanah serta mengetahui gulma yang toleran terhadap alelopati tanaman kirinyuh.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Umur Muncul Kecambah (Hari)

Berdasarkan hasil pengamatan umur muncul kecambah dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.a), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap umur muncul kecambah bandotan. Hasil pengamatan parameter umur muncul kecambah bandotan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata umur muncul kecambah bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (hari)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Umur Muncul Kecambah (hari)
0	2,80 a
10	3,80 b
20	4,00 b
30	5,00 c
40	6,20 d

KK = 10,76 %	2	3	4	5
DMRT =	0,619	0,650	0,669	0,683

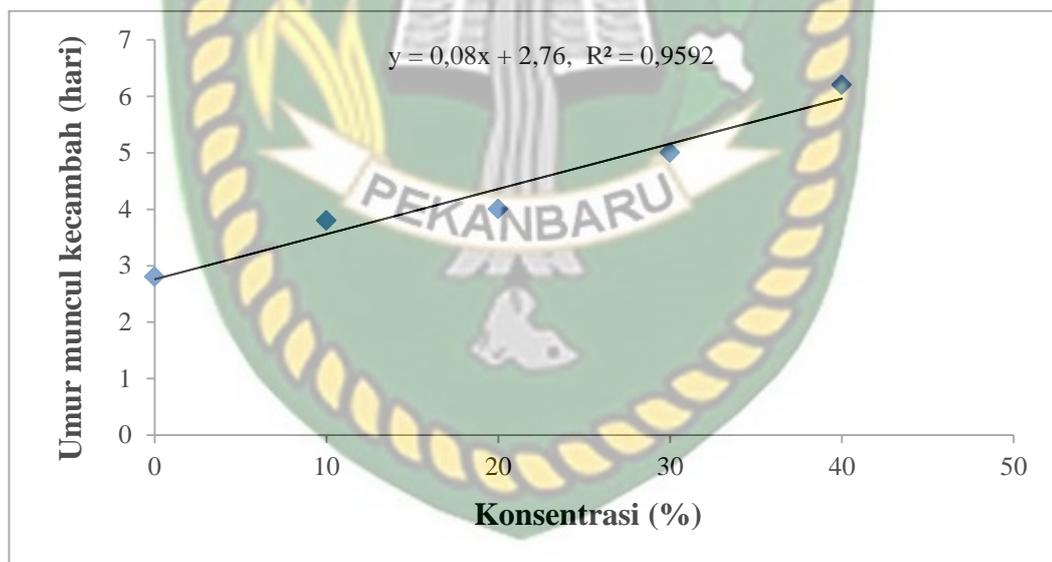
Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Data hasil pengamatan parameter umur muncul kecambah pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan umur muncul kecambah biji gulma bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa waktu muncul kecambah untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh berbeda nyata bila dibanding dengan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh maka semakin lambat waktu munculnya kecambah bandotan.

Perkecambahan biji gulma bandotan terhambat disebabkan oleh karena adanya senyawa alelopati yang terkandung didalam daun kirinyuh. Semakin

tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan alelopati dan semakin tinggi toksisitas yang dihasilkan. Tingginya toksisitas pada kandungan ekstrak dapat merusak dan menghambat penyerapan pada sel didalam biji yang berpengaruh pada proses perkecambahan.

Hal ini sejalan menurut Murtini *et al.* (2013) bahwa hambatan alelopati dapat pula berbentuk pengurangan dan kelambatan perkecambahan biji, penahanan pertumbuhan tanaman, gangguan sistem perakaran, klorosis, layu, bahkan kematian tanaman. Ekstrak daun kirinyuh lebih menghambat perkecambahan biji gulma bandotan secara maksimal dibandingkan dengan organ tumbuhan lain karena akumulasi senyawa alelopati kirinyuh terdapat pada organ daun (Hadi *et al.*, 2010).



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap umur muncul kecambah bandotan (hari)

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dijelaskan bahwa berdasarkan persamaan garis duga konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap umur muncul kecambah bandotan, Semakin tinggi konsentrasi ekstrakdaun kirinyuh yang diberikan maka semakin lambat waktu munculnya kecambah. Dimana tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh (K0) menghasilkan

umur muncul kecambah lebih cepat yaitu dengan waktu 2,80 hari, Sementara itu pada pemberian dengan konsentrasi 10% (K1) menghasilkan umur muncul kecambah dengan waktu 3,80 hari, kemudian pada pemberian dengan konsentrasi 20% (K2) menghasilkan umur muncul kecambah 4,00 hari dan pemberian dengan konsentrasi 30% serta 40% menghasilkan umur muncul kecambah yang lebih lama yaitu dengan mencapai 5,00 dan 6,20 hari . Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,9592 (sangat kuat), yang artinya konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap umur muncul kecambah bandotan sebesar 95,92%.

Semakin terhambatnya perkecambahan pada konsentrasi tertentu menunjukkan besarnya kemampuan ekstrak basah daun kirinyuh dalam menghambat perkecambahan gulma. Menurut Tanor dan Sumayku (2009) salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap perkecambahan adalah adanya senyawa alelopati yang bersifat menghambat pertumbuhan.

Senyawa alelopati dapat memperlambat waktu munculnya perkecambahan serta menurunkan kemampuan perkecambahan pada biji, kemampuan senyawa alelopati menyebabkan terjadinya penghambatan aktivitas enzim-enzim yang terjadi didalam biji yaitu aktivitas dalam melakukan degradasi cadangan makanan, sehingga energi yang didapatkan tidak mencukupi dan membuat kemampuan biji untuk tumbuh sangat rendah dan potensi perkecambahan akan menurun. (Master, 2012)

Masuknya kandungan senyawa alelopati yang terdapat dalam ekstrak basah daun kirinyuh bersama air kedalam biji gulma adalah tahap awal proses terhambatnya perkecambahan. Menurut Yuliani *et al.* (2009) masuknya senyawa alelopat kedalam biji dapat menghambat aktivitas enzim α -amilase dan proses

hidrolisis pati menjadi glukosa didalam endosperm atau kotiledon akan berkurang, sehingga menyebabkan sintesis protein dan sintesis protoplasma terhambat. Li *et al.* (2010) menyatakan bahwa alelokimia fenolik yang terkandung didalam ekstrak dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas membran sel yang mengakibatkan sel rusak dan peningkatan lipid yang mengakibatkan pertumbuhan menjadi lambat atau jaringan mati.

B. Persentase Perkecambahan (%)

Berdasarkan hasil pengamatan persentase perkecambahan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.b), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap persentase perkecambahan bandotan. Hasil pengamatan parameter persentase perkecambahan bandotan dapat dilihat pada tabel 2.

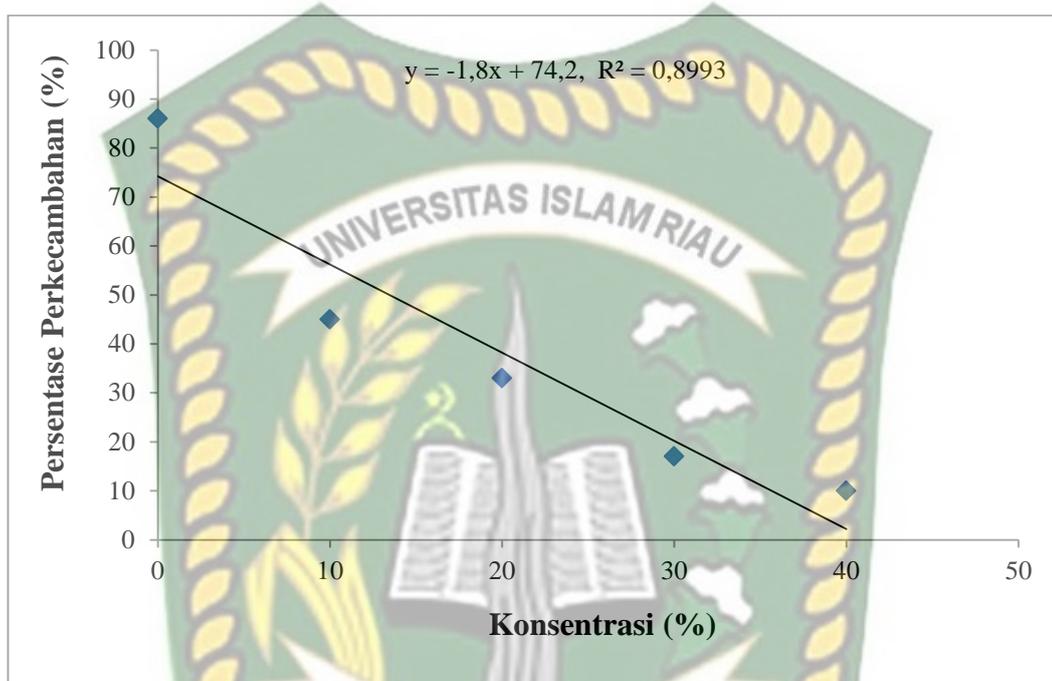
Tabel 2. Rata-rata persentase perkecambahan bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (%)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Persentase Perkecambahan (%)
0	86,00 e
10	45,00 d
20	33,00 c
30	17,00 ab
40	10,00 a
KK = 15,26 %	DMRT = $\frac{2}{7,693}$ $\frac{3}{8,076}$ $\frac{4}{8,319}$ $\frac{5}{8,488}$

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter persentase perkecambahan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan persentase perkecambahan biji bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa persentase perkecambahan untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah

daun kirinyuh menunjukkan penurunan nyata bila dibanding dengan kontrol. Penurunan secara nyata terjadi pada masing-masing perlakuan mulai pada konsentrasi 100 gr/l air. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka persentase perkecambahan semakin menurun.



Gambar 4. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap persentase perkecambahan bandotan (%)

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dijelaskan bahwa berdasarkan persamaan garis duga konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap persentase perkecambahan bandotan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin rendah persentase perkecambahan yang dihasilkan. Dimana tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh (K0) menghasilkan persentase perkecambahan mencapai 86,00%, sementara itu pada pemberian dengan konsentrasi 10% (K1) menghasilkan persentase perkecambahan sebesar 45,00%, kemudian pada pemberian dengan konsentrasi 20% (K2) menghasilkan persentase sebesar 33,00% dan pemberian dengan konsentrasi 30% (K3) serta 40% (K4) hanya menghasilkan persentase sebesar 17,00% dan 10,00%. Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,8993 (sangat kuat), yang

artinya konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap persentase perkecambahan bandotan sebesar 89,93%.

Hal ini sesuai dengan penelitian Suwal (2010), bahwa pemberian ekstrak kirinyuh mampu menurunkan perkecambahan tanaman barnyard grass pada konsentrasi ekstrak 2%, 4%, 8% dan 10%. Kontrol menunjukkan presentase perkecambahan paling tinggi karena tidak diberi perlakuan sehingga tidak ada senyawa yang menghambat perkecambahan biji. Penurunan perkecambahan tertinggi terlihat pada persentase perkecambahan terendah yaitu pada konsentrasi 400 g/l air yaitu sebesar 10,00.

Penurunan kemampuan perkecambahan biji gulma bandotan dikarenakan adanya senyawa alelopati dalam ekstrak daun kirinyuh, penghambatan perkecambahan merupakan pengaruh alelopati yang paling umum di ketahui. Alelopati adalah pengaruh langsung maupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lainnya, baik bersifat positif maupun negatif melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya. Tiwari (2011) bahwa senyawa alelokemik berupa fenol dan flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim selama proses perkecambahan yang menyebabkan perkecambahan menjadi terhambat sehingga persentase perkecambahan menjadi menurun.

Menurut Isda *et al* (2013) bahwa mekanisme alelopati antara lain menghambat aktivitas enzim, bahkan menurutnya degradasi enzim dapat terjadi pada dinding sel dan akan mengakibatkan terhambatnya aktivitas enzim bahkan mungkin tidak berfungsi. Energi tumbuh yang diperoleh saat perkecambahan yang hanya sedikit diakibatkan oleh terhambatnya fungsi enzim A amilase dan B amilase dalam degradasi karbohidrat, degradasi protein oleh enzim protease, dan degradasi lipida dalam biji oleh enzim lipase, lamanya waktu yang diperlukan untuk berkecambah disebabkan oleh proses perkecambahan yang terganggu.

Biji gulma bandotan sebagian akan mengalami penghambatan untuk berkecambah jika diberikan ekstrak daun kirinyuh dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga yang mampu untuk berkecambah hanya sedikit. Dapat dikatakan bahwa ekstrak dari daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap perkecambahan biji gulma bandotan. Menurut Yuliani (2009) bahwa alelopati dapat memberikan pengaruh yang bersifat menghambat, merusak, dan merugikan bagi tanaman di lingkungan sekitarnya dari alelopati yang dihasilkan oleh tanaman tersebut.

Terhambatnya perkecambahan pada biji tanaman merupakan tanda umum yang ditimbulkan oleh pengaruh alelopati pada tanaman. Pada saat perkecambahan biji, alelopati dapat mengakibatkan pengaruh kinerja enzim selain itu senyawa allelopati juga dapat membuat aktivitas enzim menjadi terhambat sehingga menyebabkan perkecambahan terhambat bahkan biji tidak mampu untuk berkecambah. Disisi lain permeabilitas membran sel menjadi menurun, pembelahan dan pembesaran sel menjadi terhambat sehingga kemampuan dalam penyerapan air dan hara menjadi menurun (Susanti *et al*, 2014).

C. Laju Perkecambahan

Berdasarkan hasil pengamatan laju perkecambahan dengan pemberian berbagai perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.c), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap laju perkecambahan bandotan. Hasil pengamatan parameter laju perkecambahan bandotan dapat dilihat pada tabel 3.

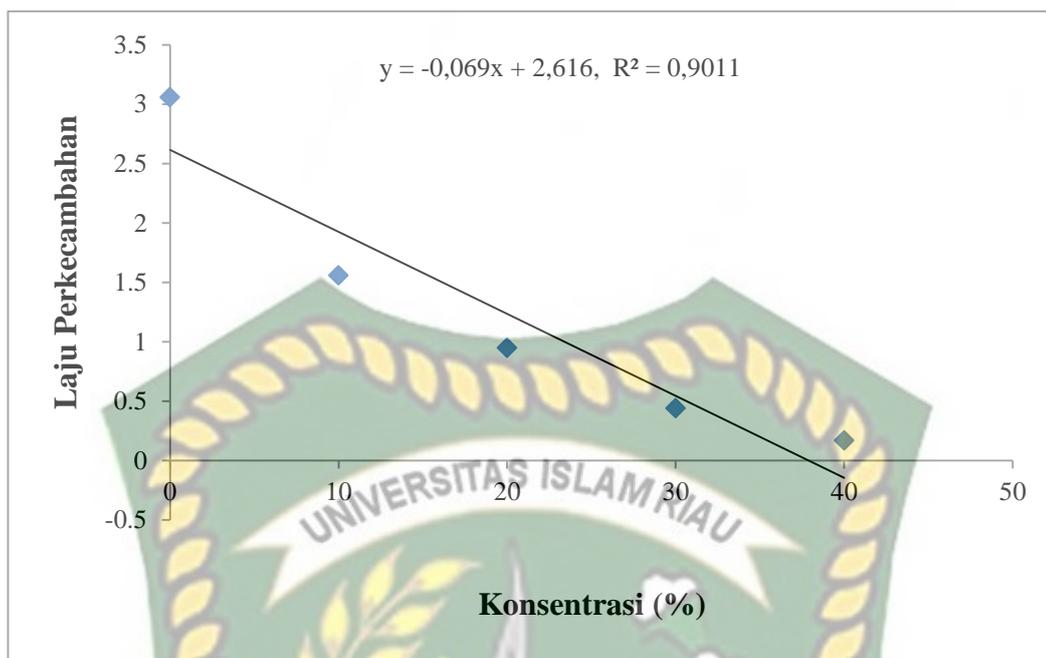
Tabel 3. Rata-rata laju perkecambahan bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi

Konsentrasi Ekstrak (%)	Laju Perkecambahan			
0	3,06 e			
10	1,56 d			
20	0,95 c			
30	0,44 b			
40	0,17 a			
KK = 14,57 %	2	3	4	5
DMRT =	0,237	0,249	0,257	0,262

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter laju perkecambahan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan laju perkecambahan biji gulma bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa laju perkecambahan biji untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh menunjukkan penurunan nyata bila dibanding dengan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka laju perkecambahan semakin menurun.

Pemberian ekstrak kirinyuh menyebabkan terjadinya penurunan laju perkecambahan biji (Tabel 3). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka laju perkecambahan semakin menurun. Kontrol menunjukkan laju perkecambahan paling tinggi karena tidak diberi perlakuan sehingga tidak ada senyawa yang menghambat laju perkecambahan bandotan. Pada konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% menghasilkan laju perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Penurunan laju perkecambahan tertinggi terlihat pada laju perkecambahan terendah yaitu pada konsentrasi ekstrak 400 g/l air yaitu sebesar 0,17.



Gambar 5. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap laju perkecambahan bandotan

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dijelaskan bahwa berdasarkan persamaan garis duga konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap laju perkecambahan bandotan, Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh maka semakin menurun laju perkecambahan yang dihasilkan. Dimana tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh (K0) menghasilkan laju perkecambahan mencapai 3,06, Sementara itu pada pemberian dengan konsentrasi 10% (K1) menghasilkan laju perkecambahan sebesar 1,56, kemudian pada pemberian dengan konsentrasi 20% (K2) menghasilkan laju perkecambahan sebesar 0,95 dan pemberian dengan konsentrasi 30% (K3) serta 40% (K4) menghasilkan laju hanya sebesar 0,44 dan 0,17. Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,9011 (sangat kuat), yang artinya konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap laju perkecambahan bandotan yaitu sebesar 90,11%

Biji gulma bandotan yang diberikan ekstrak daun kirinyuh dengan konsentrasi tinggi sebagian mengalami penghambatan untuk berkecambah,

sehingga hanya sedikit yang mampu berkecambah. Hal ini sesuai menurut Oyun (Dalam Izah, 2009) menyatakan bahwa hambatan alelopati dapat berbentuk pengurangan dan kelambatan perkecambahan biji, penghambatan pertumbuhan tanaman, gangguan sistem perakaran, klorosis, layu, bahkan kematian tanaman.

Dari penelitian ini ekstrak daun kirinyuh dalam konsentrasi tinggi mempunyai pengaruh yang paling tinggi dalam penghambatan perkecambahan diduga zat yang bersifat menghambat (daya hambat) yang dimiliki ekstrak daun kirinyuh lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Sastrautomo (2009) menyatakan bahwa semua ekstrak tumbuh-tumbuhan dalam konsentrasi yang cukup tinggi akan bersifat racun (toksik) dan mengakibatkan pengaruh negatif yang cukup tinggi. Pada penelitian yang telah dilakukan ekstrak daun kirinyuh pada konsentrasi 40%, biji gulma bandotan lebih banyak mengalami pembusukan dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah.

Salah satu diantara proses perkecambahan diduga terkena pengaruh yang disebabkan oleh jenis ekstrak gulma yang diberikan, menurut Yulifrianti (2015) terganggunya proses perkecambahan diawali dari proses serapan air, zat pengangkut makanan, asimilasi, diduga pada proses pengangkutan air telah tercampur dengan ekstrak dimana didalamnya telah terkandung zat penghambat sehingga menyebabkan kinerja enzim pada pengangkutan asam giberelik (GA) menjadi terhambat dan tidak mampu untuk membentuk enzim A amilase yang dapat diartikan proses perkecambahan menjadi terganggu.

Pengujian laju perkecambahan suatu biji dilakukan untuk menentukan potensiperkecambahan maksimum dari suatu biji (Aliemosoe, 2013). Perkecambahan bijidipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan air,

oksigen, suhu dan cahaya. Adanya alelokemi secara tidak langsung akan mempengaruhi kecepatan penyerapan air oleh biji. Konsentrasi alelokemi yang lebih tinggi daripada konsentrasi air di luar biji akan menyebabkan air yang masuk ke dalam biji berkurang atau sama sekali tidak masuk. Berkurang atau tidak masuknya air ke dalam biji menyebabkan terjadinya rehidrasi di dalam biji, sehingga menyebabkan tidak terjadi atau berkurang sempurnanya proses perkecambahan.

D. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman bandotan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.d), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap jumlah daun tanaman bandotan. Hasil pengamatan parameter jumlah daun tanaman bandotan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun tanaman bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (helai)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Jumlah Daun (helai)										
0	6,00 c										
10	4,00 b										
20	4,00 b										
30	4,00 b										
40	3,20 a										
KK = 11,55 %											
DMRT =	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th></th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,646</td> <td>0,679</td> <td>0,699</td> <td>0,713</td> </tr> </tbody> </table>		2	3	4	5		0,646	0,679	0,699	0,713
	2	3	4	5							
	0,646	0,679	0,699	0,713							

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter jumlah daun pada tabel 4, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan jumlah daun tanaman bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman bandotan untuk perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun

kirinyuh menunjukkan adanya perbedaan yang nyata bila dibanding dengan kontrol. Namun, Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun kirinyuh dengan konsentrasi 20% dan 30% tidak mengalami penurunan jumlah daun hal ini mungkindiduga bahwa alelopat yang terkandung dalam ekstrak tidak mencapai tingkat fitotoksi bagi jumlah daun tanaman pada konsentrasi tersebut. Penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun 40%, dengan penurunan jumlah daun tanaman bandotan yaitu sebesar 46,66% dibandingkan dengan kontrol.

Dari hasil analisis data diketahui bahwa konsentrasi 40% memberikan pengaruh alelopati yang paling besar terhadap penurunan jumlah daun tanaman bandotan. Secara kuantitatif banyaknya bahan yang diberikan mempengaruhi produk senyawa alelopati. Semakin banyak pemberian ekstrak tumbuhan maka akan mengakibatkan penghambatan pada proses perkembangan jumlah daun pada parameter jumlah daun tanaman bandotan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Rahmawati, 2015) dalam penelitiannya konsentrasi 12,5 gram/100 ml lebih signifikan daripada menggunakan konsentrasi 2,5 gram/100 ml, 5 gram/100 ml, 7,5 gram/100 ml dan 10 gram/100 ml.

Secara umum, daun dipandang sebagai organ produsen fotosintesis utama sekalipun proses fotosintesis dapat berlangsung pada bagian lain dari tumbuhan dengan sumbangan yang berarti pada saat tertentu. Oleh karena itu, pengamatan daun sangat diperlukan selain sebagai indikator pertumbuhan juga sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomassa tumbuhan. Jumlah daun digunakan sebagai parameter pertumbuhan karena fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis.

Penghambatan akibat pemberian ekstrak daun kirinyuh disebabkan oleh adanya akumulasi senyawa kimia kirinyuh yang berupa fenol, alkaloid dan

terpen di dalam tanah. Senyawa kimia tersebut menghalangi penyerapan unsur hara dan mineral oleh akar, sehingga absorpsi tidak berjalan dengan maksimal. Larutan ekstrak mengganggu permeabilitas membran sel akibat adanya senyawa fenol yang berikatan dengan protein membentuk kompleks protein. Hal ini menyebabkan sel mengalami keracunan yang mengakibatkan inaktivasi enzim yang berperan dalam reaksi (Zar, 2010)

Hal ini sesuai dengan pernyataan Li *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa senyawa alelokimia dapat menyebabkan hambatan pada tanaman dalam melakukan proses penyerapan air, O₂, hara atau nutrisi dari lingkungan dan mengganggu proses fotosintesis. Senyawa alelopati berupa fenol yang masuk melalui membran sel mengakibatkan perubahan bentuk sel, menghambat proses pembelahan sel, mengubah aktivitas dan fungsi enzim ATPase juga mempengaruhi kegiatan peroksidase pada tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan normal dan mengganggu perkembangan seluruh tanaman. Selain itu alelopati fenol juga dapat mengurangi dan bahkan menonaktifkan aktivitas fisiologi hormon tanaman yang kemudian dapat menghambat proses fisiologi normal tanaman.

Mekanisme pengaruh alelopati khususnya yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan organisme (khususnya tumbuhan) sasaran melalui serangkaian proses yang cukup kompleks. Proses tersebut diawali di membran plasma dengan terjadinya kekacauan struktur, modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase. Hal ini akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis (Yulifrianti, 2015).

Pemberian ekstrak juga akan mengakibatkan gangguan osmotik pada sel-sel akar, sehingga kemampuan akar dalam menyerap hara terganggu. Hara dan

air diperlukan tumbuhan untuk melakukan reaksi biokimia khususnya fotosintetik (Sari,2014). Hara mineral berikut senyawa kimia selanjutnya diangkut menuju organ fotosintesis daun melalui berkas pengangkut xilem dan floem. Pada organ fotosintesis proses penghambatan diawali di membran plasma dengan terjadinya kekacauan struktur, modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase.

Hal ini akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis. Hambatan berikutnya mungkin terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian berakibat pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Rahayu, 2009).

E. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil pengamatan tinggi tanaman bandotan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.e), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap tinggi tanaman bandotan. Hasil pengamatan parameter tinggi tanaman bandotan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (cm)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Tinggi Tanaman (cm)								
0	15,60 e								
10	9,40 d								
20	6,30 c								
30	4,80 b								
40	3,70 a								
KK = 7,05 %									
DMRT =	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>0,740</td> <td>0,777</td> <td>0,801</td> <td>0,817</td> </tr> </table>	2	3	4	5	0,740	0,777	0,801	0,817
2	3	4	5						
0,740	0,777	0,801	0,817						

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter tinggi tanaman pada Tabel 5, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman bandotan untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh menunjukkan adanya pengaruh terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap pertumbuhan anakan gulma.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh yang diberikan, maka semakin terlihat perbedaan ukuran tumbuhan yang ditunjukkan dengan ukuran tumbuhan yang semakin kecil. Penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun 40%, dengan tinggi hanya sebesar 3,70 cm dibandingkan dengan kontrol yang mencapai 15,60 cm.

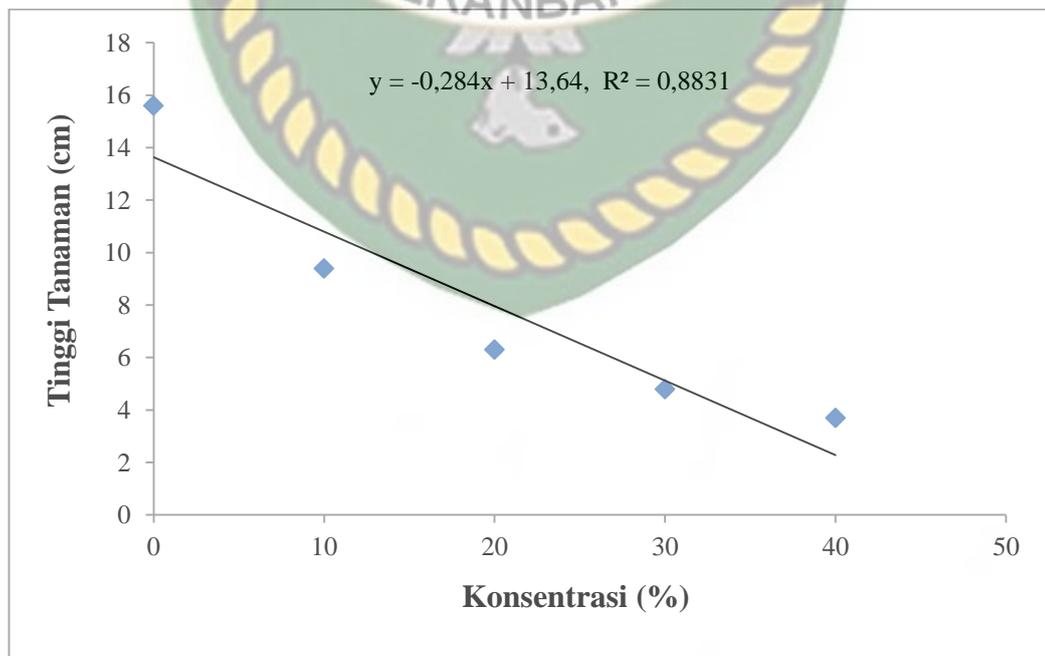
Hal ini sejalan dengan penelitian Palapa (2009), bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rumput teki dan alang-alang yang berpotensi sebagai bioherbisida yaitu sebesar 15%, 30%, 45% dan 60%, mampu menurunkan rata-rata tinggi tanaman bayam duri. Adanya senyawa alelopati dapat berpengaruh pada proses sintesis protein, pigmen, senyawa karbon lain dan aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan yang disebabkan oleh alelokemia akan bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Hera, 2011).

Pertumbuhan memanjang dari batang merupakan akibat pemanjangan dari sel-sel penyusunnya. Proses pemanjangan tersebut dipengaruhi oleh aktivitas hormon pertumbuhan yaitu auksin, giberelin, dan sitokinin (Astutik *et al* 2009). Pada tanaman *C. odorata* ditemukan adanya senyawa asam fenolik. Menurut Arief *et al*(2016), menyatakan bahwa senyawa fenolik yang tinggi akan

menguraikan senyawa IAA menjadi IAA oksidase sehingga fungsi IAA sebagai pemanjangan sel tidak berlangsung sebagaimana mestinya.

Menurut Terzi (2008), menurunnya pertumbuhan dapat disebabkan oleh senyawa alelokimia yang meningkatkan sintesis hormon ABA yang menghambat pertumbuhan atau mencegah terbentuknya hormon pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan penelitian Prawesti (2009), senyawa dari *Tridax procumbens* yaitu fenol dapat menghambat tinggi tanaman pada *Amaranthus hybridus*.

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. (Sitompul dan guritnodalam Astutik *et al* 2009).



Gambar 6. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap tinggi tanaman bandotan (cm)

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dijelaskan bahwa berdasarkan persamaan garis duga konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman bandotan, Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin menurun tinggi tanaman yang dihasilkan. Dimana tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh (K0) menghasilkan tinggi tanaman mencapai 15,60 cm, Sementara itu pada pemberian dengan konsentrasi 10% (K1) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 9,40 cm, kemudian pada pemberian dengan konsentrasi 20% (K2) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 6,30 cm dan pemberian dengan konsentrasi 30% (K3) serta 40% (K4) hanya menghasilkan tinggi masing-masing sebesar 4,80 dan 3,70 cm.

Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,8831 (sangat kuat), yang artinya konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap tinggi tanaman bandotan sebesar 88,31%. Kemampuan menghambat pada parameter tinggi tanaman yang diamati membuktikan adanya potensi senyawa alelokemi yang terkandung dalam ekstrak daun kirinyuh. Senyawa alelokemia ini efektif menghambat tinggi gulma.

Adanya hambatan pada batang tanaman disebabkan karena adanya hambatan fungsi enzim spesifik dalam mensintesis protein pada daerah pemanjangan batang, sehingga terjadi reduksi panjang batang maupun akar. Adanya hambatan pada proses pembentukan ATP akan dapat menghambat proses metabolisme dalam sel. Dengan demikian senyawa organik yang seharusnya terbentuk dan didistribusikan ke titik tumbuh akan berkurang. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Palapa (2009), yang menyatakan pemberian ekstrak alang-alang dan teki berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bayam duri.

F. Panjang Akar (cm)

Berdasarkan hasil pengamatan panjang akartanaman bandotan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.f), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap panjang akar tanaman bandotan. Hasil pengamatan parameter panjang akar tanaman bandotan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang akar tanaman bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (cm)

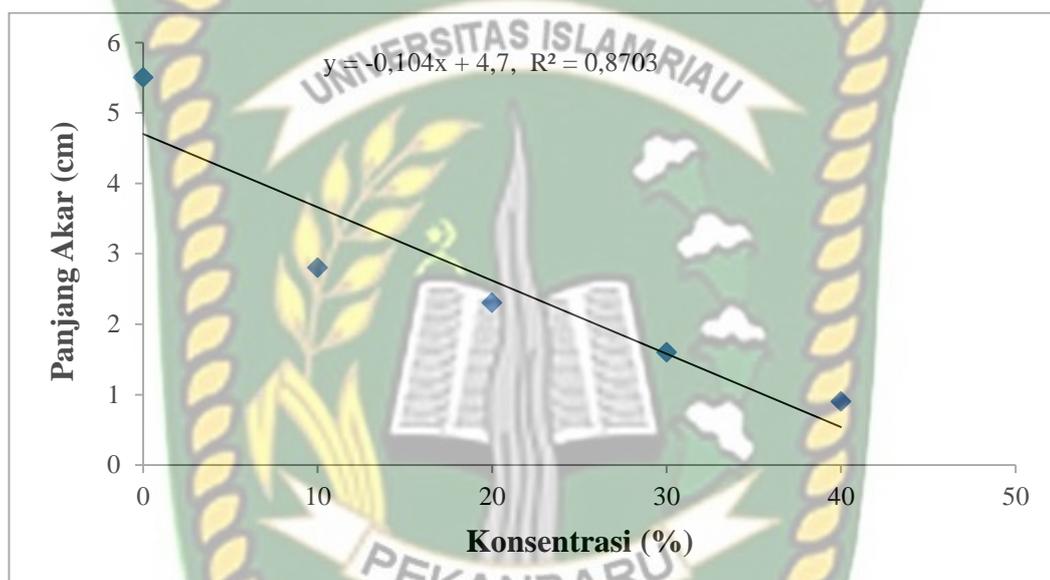
Konsentrasi Ekstrak (%)	Panjang Akar (cm)				
0	5,50 e				
10	2,80 d				
20	2,30 c				
30	1,60 b				
40	0,90 a				
KK = 12,07 %	2	3	4	5	
DMRT =	0,417	0,438	0,451	0,460	

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter panjang akar pada Tabel 6, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan panjang akar tanaman bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa panjang akar tanaman bandotan untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh menunjukkan adanya perbedaan panjang akar pada peningkatan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap pertumbuhan tanaman bandotan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh yang diberikan, mengakibatkan panjang akar semakin menurun.

Penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun 40%, dengan panjang akar tanaman bandotan yaitu hanya sebesar 0,90 cm

dibandingkan dengan kontrol yang dapat mencapai 5,50 cm. Pemberian ekstrak gulma kirinyuh dengan konsentrasi 400g/l cenderung menekan panjang akar gulma bandotan sebesar 83,62% dibandingkan dengan kontrol. Kandungan senyawa fenol pada ekstrak kirinyuh dapat mengganggu pemanjangan dan pertumbuhan sel, dapat diketahui bahwa panjang akar gulma bandotan semakin tereduksi seiring penambahan konsentrasi ekstrak.



Gambar 7. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap panjang akar tanaman bandotan (cm)

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dijelaskan bahwa berdasarkan persamaan garis duga konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap panjang akar tanaman bandotan, Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin menurun panjang akar yang dihasilkan. Dimana tanpa pemberian ekstrak daun kirinyuh (K0) menghasilkan panjang akar mencapai 5,50 cm, Sementara itu pada pemberian dengan konsentrasi 10% (K1) menghasilkan panjang akar sebesar 2,80 cm, kemudian pada pemberian dengan konsentrasi 20% (K2) menghasilkan panjang akar sebesar 2,30 cm dan pemberian dengan konsentrasi 30% (K3) serta 40% (K4) hanya menghasilkan

panjang akar masing-masing sebesar 1,60 dan 0,90 cm. Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,8703 (sangat kuat), yang artinya konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap tinggi tanaman bandotan sebesar 87,03%.

Menurut Saeid *et al* (2010), senyawa yang dikeluarkan oleh gulma yang bersifat alelopati mengeluarkan senyawa fenol dan mempunyai bau yang khas dengan rumus kimia C_6H_6OH . Pengaruh fenol ini menyebabkan akar tanaman memendek, sukar ditembus hara sehingga tanaman menjadi pendek, kerdil, kurus, dan lama-lama menjadi kering. Hal ini akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian mempengaruhi proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran.

Dalam proses pertumbuhan, akar memegang peranan yang sangat penting. Di samping berfungsi sebagai organ tumbuhan yang menopang agar tumbuhan dapat berdiri tegak, sehingga dapat melaksanakan aktivitas fisiologi yang baik, akar merupakan organ utama tumbuhan yang berperan dalam absorbsi hara dan air. Akar tumbuhan juga aktif melakukan sejumlah metabolisme, terutama respirasi dan sintesis berbagai senyawa anorganik. Kemampuan serapan tanaman berhubungan lebih erat dengan panjang akar. Peranan akar dalam pertumbuhan tanaman sama pentingnya dengan tajuk. Tajuk berfungsi menyediakan karbohidrat melalui proses fotosintesis, maka fungsi akar adalah menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolisme tanaman. Panjang akar perlu diamati karena panjang akar menggambarkan total ruang penyerapan (Susilowati, 2012).

G. Berat Basah (g)

Berdasarkan hasil pengamatan berat basah tanaman bandotan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.g), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap berat basahan tanaman bandotan. Hasil pengamatan parameter berat basahan tanaman bandotan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat basah tanaman bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (g)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Berat Basah (g)
0	1,0413 e
10	0,3987 d
20	0,2038 c
30	0,0769 ab
40	0,0389 a
KK = 11,77 %	
DMRT =	2 3 4 5
	0,055 0,057 0,059 0,060

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter berat basah tanaman bandotan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan parameter berat basah tanaman bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa berat basah tumbuhan bandotan untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak basah daun kirinyuh menunjukkan penurunan nyata bila dibanding dengan kontrol.

Penurunan secara nyata terjadi pada masing-masing perlakuan mulai dari konsentrasi 100 gr/l air. Berat basah akan menurun seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak. Penurunan berat basah tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun 40%, dengan penurunan berat basah tanaman bandotan yaitu sebesar 96,26 % dibandingkan dengan kontrol. Menurut Pakaya (2015),

Penghambatan penambahan berat basah terjadi karena terganggunya penyerapan air dan terhambatnya proses fotosintesis. Sehingga kemampuan fotosintesis yang menurun akan mengakibatkan penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman. Mekanisme penghambatan diawali dengan terjadinya kerusakan pada struktur membran oleh senyawa fenol.

Pengaruh alelokemia dalam menurunkan nilai berat basah adalah dengan menurunkan kecepatan penyerapan ion dari dalam tanah. Pakaya (2015) melaporkan bahwa, beberapa senyawa golongan fenol dapat menghambat pengikatan kalium oleh tumbuhan. Kalium merupakan unsur makronutrien yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah banyak. Kalium berfungsi untuk proses fotosintesis dan pengangkutan hasil asimilasi.

Senyawa alelokimia pada ekstrak daun kirinyuh sudah mampu memberikan pengaruh dalam menurunkan berat basah gulma bandotan pada konsentrasi yang tinggi. Senyawa fenol yang terdapat pada ekstrak daun kirinyuh dapat menghambat pertumbuhan bandotan. Penurunan berat basah menunjukkan bahwa proses pertumbuhan mengalami penghambatan. Hal ini terjadi karena terganggunya proses penyerapan air dan terhambatnya proses fotosintesis. Hal ini berdasarkan Larasati (2011) yang menyatakan bahwa berat basah adalah semua kandungan air dan hasil fotosintesis di dalam tubuh tumbuhan. Hambatan yang terjadi menyebabkan total kandungan air dan hasil fotosintesis berkurang pada tanaman.

Kekurangan kalium akan menyebabkan batang tumbuhan menjadi tidak kuat dan pendek-pendek. Hal ini akan menyebabkan nilai berat basah akan berkurang (Susandru, 2012). Apabila salah satu ion terhambat penyerapannya maka metabolisme tumbuhan akan terhambat, sehingga menyebabkan turunnya produk tumbuhan misalnya bagian vegetatif tumbuhan.

Perlakuan pemberian ekstrak daun kirinyuh dengan berbagai tingkatan konsentrasi memberikan hasil yang efektif dalam menghambat berat basah gulma selain itu, pemberian ekstrak juga berpengaruh pada kematian perkecambahan yang mengakibatkan kurangnya atau terhambatnya berat basah pada kecambah. Senyawa alelopati yang terserap dapat menjadi racun (toksik) sehingga dapat menyebabkan tumbuhan layu dan mengalami kematian.

Tiwari (2011) menyatakan bahwa alelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun dan tinggi tanaman kemudian akan menurunkan berat basah tanaman tersebut. Adanya hambatan pada batang maupun akar tanaman disebabkan karena adanya hambatan fungsi enzim spesifik dalam mensintesis protein pada daerah pemanjangan batang maupun akar, sehingga terjadi reduksi panjang batang maupun akar.

Adanya hambatan pada proses pembentukan ATP akan dapat menghambat proses metabolisme dalam sel. Dengan demikian senyawa organik yang seharusnya terbentuk dan didistribusikan ke titik tumbuh akan berkurang. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun *C. Odorata* berpengaruh mengakibatkan pengurangan biomassa gulma *A. conyzoides* mulai dari konsentrasi 10%.

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan karena taksiran biomassa (berat) tanaman relatif mudah diukur dan merupakan integrasi dari hampir semua peristiwa yang dialami tanaman sebelumnya. Berat segar menggambarkan kandungan air dan kelembaban tanaman. Sekitar 500 g air diperlukan untuk menghasilkan 1 g bahan kering. Sekitar 1 g atau 10% air ini menjadi bagian terpadu tanaman dan sisanya hilang melalui stomata pada daun selama penyerapan karbondioksida.

H. Berat Kering (g)

Berdasarkan hasil pengamatan berat kering tanaman bandotan dengan pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh setelah dianalisis ragam (Lampiran 3.h), menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap berat kering tanaman bandotan. Hasil pengamatan parameter berat kering tanaman bandotan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat kering tanaman bandotan dengan pemberian ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi (g)

Konsentrasi Ekstrak (%)	Berat Kering (g)								
0	0,0710 e								
10	0,0407 d								
20	0,0136 c								
30	0,0097 b								
40	0,0055 a								
KK = 7,50 %									
DMRT =	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00278</td> <td>0,00292</td> <td>0,00301</td> <td>0,00307</td> </tr> </tbody> </table>	2	3	4	5	0,00278	0,00292	0,00301	0,00307
2	3	4	5						
0,00278	0,00292	0,00301	0,00307						

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Data hasil pengamatan parameter berat kering tanaman bandotan pada Tabel 8, menunjukkan bahwa pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan parameter berat kering tanaman bandotan. Hasil uji DMRT dari penelitian ini menunjukkan bahwa berat kering tanaman bandotan untuk semua perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh menunjukkan penurunan nyata bila dibanding dengan kontrol.

Penurunan secara nyata terjadi pada masing-masing perlakuan mulai pada konsentrasi 100 gr/l air. Berat kering akan menurun seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak. Penurunan berat kering tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun 40%, dengan penurunan berat kering tanaman bandotan yaitu sebesar 92,25 % dibandingkan dengan kontrol.

Penurunan berat kering terjadi karena adanya gangguan aktivitas metabolisme tanaman. Ekstrak daun kirinyuh menyebabkan penurunan kemampuan tanaman menyerap hara. Pemberian karena ekstrak kirinyuh melalui tanah akan mempengaruhi penyerapan hara oleh akar tanaman. Senyawa alelokimia yang terdapat di dalam ekstrak serasah daun kirinyuh diduga menghambat proses fotosintesis melalui penghambatan aktivitas enzim-enzim yang diperlukan dalam fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan berat kering tanaman menjadi berkurang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian El-Rokiek (2010) dan hasil penelitian Saleem *et al* (2013) bahwa ekstrak alelopati daun mangga dapat menekan berat kering gulma rumput kenari (*Phalaris minor* Retz.).

Penyerapan unsur hara gulma bandotan mengalami hambatan dalam proses penyerapannya yaitu berupa makronutrien yang merupakan unsur hara yang diperlukan tumbuhan dalam jumlah banyak. Salah satu makronutrien yang terhambat penyerapannya adalah unsur natrium (N). Fungsi N dalam tumbuhan yaitu untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun (Susandri, 2012). Senyawa pada ekstrak kirinyuh yang terlalu banyak masuk ke dalam tubuh tumbuhan menyebabkan metabolisme tumbuhan akan terganggu akibat toksisitas ekstrak.

Selain itu, alelokemia secara tidak langsung dapat berpengaruh pada tanaman dengan menghambat mikroorganisme di dalam tanah yang berperan dalam fiksasi nitrogen. Hal ini menyebabkan tanaman kekurangan nitrogen. Menurut Saeid *et al* (2010), nitrogen merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida dan nukleoprotein serta esensial untuk pembelahan sel dan pertumbuhan sehingga defisiensi nitrogen dapat mengganggu pertumbuhan, menyebabkan tanaman kerdil dan berkurangnya hasil panen berat kering.

Berat kering sebagai hasil representasi dari berat basah tanaman, merupakan kondisi tanaman yang menyatakan besarnya akumulasi bahan organik yang terkandung dalam tanaman tanpa kadar air. Hasil berat kering tanaman adalah keseimbangan antara pengambilan CO₂ (fotosintesis) dan pengeluaran CO₂ (respirasi). Fotosintesis mengakibatkan meningkatnya berat kering tanaman karena pengambilan CO₂, sedangkan proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran CO₂ dan mengurangi berat kering (Yulifrianti, 2015).

Berat kering tanaman merupakan parameter yang sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tumbuhan karena mudah diukur dan merupakan integrasi dari hampir semua peristiwa yang dialami tumbuhan. Pengeringan dimaksudkan untuk menghilangkan semua kandungan air bahan dan tujuan pengeringan yang sebenarnya adalah untuk menghentikan aktivitas metabolisme (Teteki, 2010).

I. Jenis gulma lain yang tumbuh

Berdasarkan hasil pengamatan, didapati jenis gulma lain yang ditemukan pada tiap sample penelitian seperti diketahui bahwa semua jenis tumbuhan berpotensi sebagai gulma. Tumbuhan yang berpotensi sebagai gulma cenderung mempunyai ciri khas tertentu yang memungkinkannya untuk mudah tersebar luas dan mempunyai daya berkembang biak yang baik secara vegetatif dan atau generatif, alat perkembangbiakannya mudah tersebar melalui angin, air, maupun binatang, dan bijinya mempunyai sifat dormansi yang memungkinkannya untuk bertahan hidup dalam kondisi yang kurang menguntungkan. Jenis gulma yang ditemukan pada tiap sample penelitian dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Jenis gulma lain yang terdapat pada tiap sampel penelitian

Konsentrasi ekstrak (%)	Jenis gulma	
	<i>Cyperus rotundus</i> (Jumlah)	<i>Eclipta prostrata</i> (Jumlah)
0	9	6
10	7	2
20	5	1
30	6	0
40	5	0
Total	32	9

Pada penelitian ini gulma *C. rotundus* tumbuh sangat banyak pada sampel penelitian. Bahkan, pada sampel penelitian dengan konsentrasi 40% gulma ini tumbuh dengan baik hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliani *et al*, (2009) bahwa pengaruh senyawa alelokimia pada ekstrak daun kirinyuh bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis organisme tertentu namun tidak terhadap organisme lain. Hal ini terlihat pada senyawa fenol yang dihasilkan kirinyuh berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma bandotan dan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma *C.rotundus* sedangkan gulma *E.prostrata* pertumbuhan yang baik hanya terdapat pada sampel kontrol semakin tinggi konsentrasi maka gulma ini tidak mampu untuk tumbuh.

Gulma *C.rotundus* yang tumbuh baik pada sampel penelitian dapat juga terjadi dikarenakan oleh faktor pertahanan dari tanaman itu sendiri secara morfologi maupun fisiologi terhadap tekanan lingkungan. Adaptasi morfologi didasarkan pada penghambatan atau pencegahan masuknya senyawa berbahaya ke dalam tubuh tumbuhan misalnya adanya lignin (Schulz dan Friebe dalam Fitri *et.al*, 2013). Adanya lignin pada dinding sel tanaman mencegah masuknya senyawa alelokemi pada membran, sehingga sistem membran tidak mengalami kerusakan.

Aplikasi ekstrak daun kirinyuh terhadap gulma bandotan dilakukan dengan cara menyemprot menggunakan alat semprot berupa sprayer tangan. Butiran butiran ekstrak yang diaplikasikan akan masuk kedalam organ tubuh gulma bandotan karena diserap lewat daun, dapat melalui permukaan daun atau stomata. Maka dari itu penyemprotan yang dilakukan hanya tertuju pada tanaman target yakni bandotan, pada tanaman non target yang didapati pada tiap sampel penelitian memang terkena dampak dari aplikasi ekstrak namun dampak yang didapat tidak signifikan.

Selain itu, faktor lingkungan lain seperti sinar matahari yang terik pada siang hari juga dapat menyebabkan terjadinya penguapan sebagian larutan ekstrak yang diaplikasikan secara cepat. Dapat diketahui gulma berkembang biak dengan cara generatif dan juga secara vegetatif dengan cara generatif yaitu melalui biji dan spora kemudian vegetatif melalui stolon, serta dengan rimpang yaitu pada permukaan tanah terdapat batang yang menjalardan kemudian akan tumbuh tunas dan akar menjadi individu barupada setiap buku/ruas. Menurut Hasanuddin (2012), yang dapat menentukan luasnya penyebaran gulma yaitu alat perkembangbiakan dari gulma tersebut. gulma akan berkembang dan tumbuh dengan baik jika faktor eksternal lingkungan mendukung bagi perkembangan biji maupun spora dari gulma tersebut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh pemberian ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) nyata terhadap parameter umur muncul kecambah, persentase perkecambahan, laju perkecambahan, jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, berat basah dan berat kering, sehingga berpotensi menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides*).
2. Potensi dari ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*) dimulai pada konsentrasi 10% (100 g/L). Konsentrasi terbaik ekstrak daun kirinyuh dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan adalah 40% (400 g/L)

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat maka disarankan melakukan uji alelopati dari ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dengan taraf konsentrasi mencapai 40% terhadap jenis gulma berdaun lebar, berdaun sempit dan jenis teki lain untuk mengetahui potensi alelopati dari ekstrak daun gulma kirinyuh tersebut.

RINGKASAN

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya yang seringkali tumbuh liar pada lahan budidaya dan menimbulkan kerugian sehingga perlu dikendalikan. Pengendalian terhadap gulma adalah usaha dalam mencapai keseimbangan ekologis dan menghasilkan produk yang berkualitas bukan hanya untuk mencegah tumbuhnya gulma, Namun juga, tanaman budidaya tidak terkena pengaruh negatifnya. Pengendalian terhadap gulma dapat menggunakan herbisida sintetik, akan tetapi, banyak dampak negatif yang akan ditimbulkan dari penggunaan herbisida sintetik ini.

Pengendalian menggunakan herbisida sintetik yang selain harganya mahal, juga dapat merusak lingkungan baik untuk sementara maupun secara permanen. Sampai saat ini, herbisida sintetik yang digunakan memang memberikan pengaruh yang positif yaitu dengan adanya kemudahan dalam pertanian dan perkebunan dari pengendalian gulma serta peningkatan produksi. Akan tetapi, jika penggunaan herbisida secara terus menerus juga dapat berakibat negatif bagi lingkungan.

Maka dari itu diperlukan segera alternatif lain yang ramah lingkungan dalam pengendalian gulma. Salah satunya dengan menggunakan herbisida organik yang berasal dari senyawa alelopati yang terkandung dalam tumbuhan yang dapat menghambat dan mematikan pertumbuhan tanaman disekitarnya. Beberapa gulma memiliki senyawa alelopati yang dapat digunakan sebagai herbisida organik yang dapat menjadi racun bagi gulma lain.

Chromolaena odorata (kirinyuh) merupakan salah satu gulma yang dapat dijadikan sebagai bahan herbisida organik. Ekstrak daun kirinyuh mengandung 66% senyawa monoterpen dan 28% sesquiterpen. Monoterpen (C-10) merupakan

minyak tumbuh-tumbuhan yang terpenting yang bersifat racun (Hadi *et al*, 2010). Pada daun dan bunga kirinyuh mengandung tiga senyawa yang bersifat alelopati yaitu asam palmitat, asam linoleat, dan 2,6-dimetoksifenol. Kandungan asam palmitat pada kirinyuh dapat menghambat pertumbuhan tanaman

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah kaca, Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11, No. 113, perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, terhitung mulai dari bulan Mei sampai bulan Juni 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak gulma kirinyuh terhadap penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan dan Mendapatkan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh yang potensial sebagai herbisida nabati untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Dalam unit percobaan terdapat 3 satuan percobaan, sehingga total keseluruhan terdapat 75 satuan percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur muncul kecambah, persentase perkecambahan, laju perkecambahan, jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, berat basah dan berat kering. Potensi menghambat perkecambahan dan pertumbuhan dimulai pada konsentrasi 10%(100 g/L). Konsentrasi terbaik ekstrak basah daun kirinyuh dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan adalah 40% (400 g/L).

DAFTAR PUSTAKA

- Alimoeso,S. 2013. Deptan RI Canangkan Program Bangkit Kedelai. (www.jabar.go.id). Diakses 22 Juli 2019.
- Apriyana, S., S. Fatonah,. F. Silviana.2012. Pengaruh Alelopati *Calopogonium mucunoides Desv.* Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Asystasia gangetica (L.) T. Anderson.* Biospecies.5(2): 5-11.
- Arief, M., Hasanudin,. S. Hafisah.2016. Pemanfaatan Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) pada Stadia Pertumbuhan yang Berbeda sebagai Bioherbisida untuk Mengendalikan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus L.*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa.1(1): 168-175.
- Asmaliyah, E. W. E., S. Fitri,. W. Mulyadi,. K. Utami & S. Yudhistira. 2010, Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati Dan Pemanfaatannya Secara Tradisional, Anggraeni, I. (editor). Kementrian Kehutanan. Palembang.
- Astutik, F.A., Raharjo., T. Purnomo. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas *Pluchea Indica L.* terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus Niruri L.*) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*) . LenteraBio.1(1): 9-16.
- El-Rokiek, G., Kowthar, R. El-Masry,. Rafet., K. Nadia & Messiha. 2010.The Allelopathic Effect of Mango Leaves on the Growth & Propagative Capacity of Purple Nutsedge(*Cyperus rotundus L.*)^s, Journal American Research. 6(3): 151-159.
- Hadi, M., W. Hidayat,. K. Baskoro. 2010. Pembuatan kertas anti rayap ramah lingkungan dengan memanfaatkan ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*). BIOMA 6(2):12-18.
- Hera, N. 2011. Pengaruh Alelopati Beberapa Genotipe Padi (*Oriza sativa L.*) Lokal Sumatra Barat Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Gulma *Echinochloa cruss-galli (L.) Beauv.* Program Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Hasanuddin. 2012. Dasar-dasar pengelolaan gulma (buku ajar). CV. Bina Nanggroe Aceh, Banda Aceh.
- Isda, N.M., S. Fatonah& R. Fitri.2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. Jurnal Biologi.6(2): 120-125
- Kamsurya, M& Yani. 2013. Pengaruh Senyawa Alelopati Dari Estrak Daun Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). Bimafika.5(1): 566-569.

- Larasati,D. 2011. [http://dewilarasatiblog.blogspot.com/2011/12/klorosis ditinjau dari sel hubungannya dengan tumbuhan dan air.html](http://dewilarasatiblog.blogspot.com/2011/12/klorosis_ditinjau_dari_sel_hubungannya_dengan_tumbuhan_dan_air.html). Diakses tanggal 23 Agustus 2019.
- Nurvitaningrum, I. 2017. Efek Alelopati Gulma Kirinyuh (*Chromolaenaodorata*), Bayam duri (*Amaranthus spinosus*) dan Bandotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap perkecambahan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi: Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Izah, L. 2009. Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea Mays* L.). Skripsi : Program PascaSarjana Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Khairiyati. 2013. Potensi alelopati ekstrak daun (*Calopogonium mucunoides* Desv). terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma (*Paspalum conjugatum* Berg). dan (*Cyperus kyllingia* Endl). [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau. Pekanbaru
- Lanini, W.T. 2011. Optimizing Organic Herbicide Activity. California: University of California.
- Li, Z.H., Q. Wang., X. Ruan., C.D. Pan and D.A, Jiang. 2010. Phenolics and Plant Allelopathy. *Journal molecules* 15:8939-8942 (<http://www.mdpi.com/14203049/15/12/8933/pdf>, diakses tanggal 21 Juli 2019).
- Maria, A. 2016. Pengaruh Dari Berbagai Sumber Alelopati Terhadap Pertumbuhan Dan Perkecambahan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Laporan. Universitas Sumatera Utara.
- Marthen L. 2007. Pemanfaatan Semak Bunga Putih (*Chromolena Odorata*) Untuk Peningkatan Produksi Tanaman dan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana , Kupang. NTT
- Master J .2012. Alelopati. <http://staff.unila.ac.id/janter/2012/09/10/alelopati.html>. Diakses pada tanggal 23 Juli 2019.
- Murtini I. 2013. Potensi alelopati ekstrak daun Pueraria javanica terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakangulma (*Asystasia gangetica* L.) dan (*Borreria alata* Aublet). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Natural Resources Conservation Service (NRCS) USDA. 2017. [https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=CH OD](https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=CH_OD) Diakses pada 02 September 2018
- Pakaya, W. 2015, Analisis kadar flavonoid dari ekstrak metanol daun dan bunga tembelean. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

- Palapa, M., Tommy. 2009. Senyawa Alelopati Teki (*Cyperus rotundus*) dan Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*). Jurusan Biologi. FMIPA. Manado. Jurnal Agritek. 17(6) : 1155-1162. ISSN : 0852-5426
- Plantamor. 2012. Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides*). <http://www.plantamor.com/index.php?plant=44>. Diakses tanggal 03 September 2018.
- Rahmawati, L. 2015. Pengaruh Ekstrak Alelokimia Daun Tembelekan (*Lantana camara*) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Pacar Air (*Impatiens balsamina*). Institut Teknologi Surabaya.
- Romdonawati.2009. Arti, Peran, dan Klasifikasi Gulma. <http://elisal.ugm.ac.id/file/>. Diakses tanggal 03 September 2018.
- Saleem. K., Perveen., S. Latif., F. Akhtar & HMI. Arhsad. 2013. Identification of phenolics in mango leaves extract and their allelopathic effect on canary grass and wheat. Pak Journal, Bot.25(5): 1527-1535
- Saeid, A., S. Mohammad., S. Rida. 2010. Allelopathic Effects of Spurge (*Euphorbia hirsuta*) on Wheat (*Triticum durum*). *American Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 7:298-302.
- Sari, K. 2014. Potensi Ekstrak *Ageratum conyzoides* (L.) dan *Peperomia pellucida* (L.) Terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan *Mikania micrantha* (K.). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Susanti, A. T. A., M.N. Isda., S. Fatonah. 2014. Potensi Alelopati Ekstrak Daun *Gleichenia Linearis* (Burm.) Underw. Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Mikania Micrantha* (L.) Kunth. JOM FMIPA 1(2).
- Susilowati, E. 2012. Perkecambahan dan pertumbuhan gulma bayam duri pada pemberian ekstrak kirinyuh. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Suwal MM., A. Devkota., HD. Lekhak. 2010. Allelopathic Effects of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson on seed germination and seedlings growth of paddy and Barnyard grass. *Scientific World* 8 (8) : 73-75.
- Tanor, MN, & BRA. Sumayku. 2009. Potensi Eugenol Tanaman Cengkeh terhadap Perkecambahan Benih Jagung. *Soil Environment*.1(7):35-44
- Terzi. 2008. Allelopathic effects of juglone and decomposed walnut leaf juice on muskmelon and cucumber seed germination and seedling growth. *J. Biotechnol.* 7 (12): 1870-1874.

- Teteki, S.G. 2010. Pengaruh Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.)Urban) Sebagai Alelokimia Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*) Serta Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tiwari, K., M. Kaur., G. Kaur., and H. Kaur. 2011. Phytochemical Screening and Extraction A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1(1): 16-20.
- Triyana, M. 2018. Efek Ekstrak Daun Kirinyuh(*Chromolaena odorata*L.) terhadap Pertumbuhan Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit Pada Kondisi Cekaman Aluminium. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wikipedia.2010.Gulma Semak Putih(*Chromolaena odorata*). <http://www.wikipedia.com> . Diakses tanggal 02 September 2018.
- Wikipedia. 2010.Manfaat Bandotan (*Ageratum conyzoides*). <http://www.wikipedia.com> . Diakses tanggal 02 September 2018.
- Yuliani, Y., S. Rahayu., E. Ratnasari& Mitarlis. 2009. Potensi senyawa alelokemi daun *Pluchea Indica* (L.) Less. sebagai penghambat perkecambahan biji gulma secara hayati. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 3A, 69–73.
- Yuliani, Y &N.Nendar. 2013. Respon Tiga Jenis Gulma Berdaun Lebar terhadap Alelopati dari ekstrak Daun Zucchini (*Cucurbita pepo*).Jurnal Agroscience.3(2).
- Yulifrianti, E. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Serasah Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* L.) Press. Jurnal Protobiont.4(1)1-7
- Zar, JH. 2010. Biostatistical Analysis. Departement Of Biological Sciences Northern Illinois University. New Jersey