



LAPORAN AKHIR PKM-P

EFEKTIVITAS ALELOPATI ALANG-ALANG EKSTRAK *Trichoderma* sp. SEBAGAI BIO-HERBISIDA PENGENDALI GULMA TEKI

BIDANG KEGIATAN:
PKM-P

Diusulkan oleh:

Ketua	:	Agung Surya Wijaya	A34120105	2012
Anggota	:	Devita Fitriani	A34120027	2012
		Gia Permasku	G84100001	2010
		Ikbal Aviansyah	A34110027	2011
		Siti Nur Arifah	A24100075	2010

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Efektivitas Alelopati Alang-alang Ekstrak *Trichoderma* sp. sebagai Bio-Herbisida Pengendali Gulma Teki
2. Bidang PKM : (✓) PKM-P () PKM-M () PKM-KC
() PKM-K () PKM-T
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Agung Surya Wijaya
 - b. NIM : A34120105
 - c. Jurusan : Proteksi Tanaman
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Villa Mutiara Gading Blok G1/53
Tarumajaya, Bekasi/083898273522
 - f. Alamat email : agungsuryawijaya@rocketmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Sofyan Zaman, M.P.
 - b. NIDN : 0011076806
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Komplek Perumahan Dosen IPB, Jln.
Cempaka No. 6. Dramaga, Bogor.
081213423855
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp.10.900.000,-
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 25 Juni 2013

Menyetujui,
Kepala Departemen Proteksi Tanaman,

(Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si)
NIP.196506211989102001

Ketua Pelaksana,

(Agung Surya Wijaya)
NIM. A34120105

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan,

(Prof. Dr. Ir. H. Yonny Koesmaryono, M.S.)
NIP.1958122819855031003

Dosen Pendamping,

(Ir. Sofyan Zaman, M.P.)
NIDN.0011076806



ABSTRAK

Penggunaan herbisida sintetik mempunyai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, tertinggalnya residu pada produk pertanian, dan matinya beberapa musuh alami. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) dengan penambahan cendawan pengurai selulosa *Trichoderma* sp. yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi senyawa alelopati alang-alang yang diekstrak dengan cendawan selulolitik pengurai molekul organik. Penambahan *Trichoderma* sp. berfungsi untuk memecah molekul organik yang ada pada rimpang alang-alang sehingga dapat meningkatkan kandungan bioaktif dari rimpang tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu, ekstraksi partisi cair-cair, uji kualitatif dan kuantitatif fitokimia, dan uji hayati perkecambahan dan pertumbuhan. Uji hayati dilakukan pada ekstrak kasar metanol tanpa aktivitas *Trichoderma* sp. dan hasil aktivitas *Trichoderma* sp. Konsentrasi ekstrak metanol yang digunakan adalah 5%, 10%, 20%, 40%, dan 60%. Pada percobaan ini setiap konsentrasi dilakukan empat kali ulangan. Hasil pengamatan pada uji hayati menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bioherbisida alang-alang ekstrak *Trichoderma* sp. maka semakin tinggi daya hambatnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan gulma teki. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecilnya pertambahan tinggi gulma dari hari ke hari. Bahkan pada konsentrasi 40% dan 60% gulma tidak menunjukkan pertambahan tinggi yang sangat signifikan masing-masing pada hari ke-3 & 4. Sedangkan pada uji fitokimia menunjukkan hasil positif pada golongan steroid, flavonoid, dan saponin sedangkan sisanya negatif. Namun, pada ekstrak rimpang alang-alang *Trichoderma* sp. hasil positif diperlihatkan oleh steroid, flavonoid, tanin, saponin. Kandungan total flavonoid dari ekstrak alang-alang *Trichoderma* sp. (1.71% b/b) lebih tinggi dibandingkan nilai ekstrak alang-alang non *Trichoderma* (1.55% b/b).

Kata kunci: alelopati, alang-alang, Trichoderma sp., gulma teki, bioherbisida

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas penyertaan-Nya yang sempurna sehingga laporan akhir PKM bidang Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. PKM bidang Penelitian yang berjudul **Efektivitas Alelopati Alang-alang Ekstrak *Trichoderma* sp. sebagai Bio-Herbisida Pengendali Gulma Teki** merupakan karya tulis berupa tuangan ide kreatif dari pengaplikasian cendawan *Trichoderma* sp. dalam bentuk biakan F2 ke dalam serbuk rimpang alang-alang untuk menghasilkan serbuk rimpang alang-alang yang mempunyai kandungan alelopati yang tinggi, sehingga efektif jika digunakan sebagai bioherbisida. Rimpang alang-alang sudah diketahui mempunyai kandungan alelopati yang dapat menghambat dan mematikan tumbuhan lain, sedangkan cendawan *Trichoderma* sp. mampu berperan sebagai pemecah molekul organik.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas penambahan cendawan *Trichoderma* sp. pada rimpang alang-alang dengan melakukan serangkaian uji hayati dan uji fitokimia. Penggalan potensi sumber daya alam tersebut diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah dari tumbuhan alang-alang yang selama ini kurang termanfaatkan dan menjawab kebutuhan penggunaan herbisida yang ramah lingkungan.

Penelitian ini merupakan salah satu wujud aplikatif pengamalan Tridarma Perguruan Tinggi, sebagai salah satu lembaga yang menjembatani ilmu sains dengan masyarakat industri. Pelaksanaan penelitian ini hingga selesai merupakan anugerah dari Tuhan sehingga hasilnya kami kembalikan bagi kesejahteraan masyarakat. Semoga karya tulis ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga terhadap penyelesaian masalah yang dihadapi bangsa kita saat ini.

Bogor, Juli 2013

Penulis

I. PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG MASALAH

Herbisida merupakan semua zat kimia yang digunakan untuk memberantas tumbuhan pengganggu. Sejak tahun 1960-an herbisida kimiawi telah digunakan hampir di seluruh dunia. Penggunaan herbisida sejauh ini memberikan dampak positif berupa pengendalian gulma serta peningkatan produksi pertanian dan perkebunan. Namun di sisi lain, penggunaan herbisida secara terus menerus selama 30 tahun terakhir ini juga berakibat negatif bagi lingkungan. Terjadinya keracunan pada organisme nontarget, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah, juga keracunan akibat residu herbisida pada produk pertanian, merupakan contoh dampak negatif penggunaan herbisida kimiawi (Sastroutomo 1990).

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan gulma tahunan yang keberadaannya sangat tidak dikehendaki oleh kaum petani khususnya. Salah satu upaya pemanfaatan alang-alang adalah dengan menggunakannya sebagai herbisida hayati (bioherbisida). Sajise (1980) mengemukakan bahwa dalam ekstrak alang-alang terdapat empat golongan senyawa fenolik yaitu *asam isofemfik*, *asam salisilik*, *asam veratrat* dan *asam amisat*. Wattimena (1988) menambahkan bahwa keempat golongan senyawa tersebut dapat menghambat perpanjangan batang, akar, perkecambahan dan pembentukan tunas. Hal ini didasarkan pada *alelokimia* (senyawa kimia) yang dihasilkan alang-alang dapat menghambat atau meracuni tumbuhan lain (Odum 1971; Rice 1984).

Trichoderma sp. merupakan mikroorganisme pengurai bahan organik dalam proses dekomposisi selulosa dan hemiselulosa yang hanya terdapat pada jaringan tumbuhan, bukan dalam proses mineralisasi. Proses tersedianya ion-ion hara dari bahan organik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah melalui proses mineralisasi. Dalam proses mineralisasi, mikroorganisme yang lebih berperan adalah jenis bakteri. Pada awal proses dekomposisi bahan organik yang aktif adalah fungi (jamur), kemudian pada tahap selanjutnya aktinomesetes (tahap humifikasi) dan pada tahap akhir bakteri yang berperan (mineralisasi) (Driesse; Soepraptohardjo 1974).

PERUMUSAN MASALAH

Penggunaan herbisida sintetik mempunyai dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, meninggalkan residu pada produk pertanian dan matinya beberapa musuh alami. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan, upaya tersebut dapat dilakukan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) dan penambahan cendawan pengurai selulose *Trichoderma* sp. yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai bioherbisida.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi optimum senyawa alelopati alang-alang yang diekstrak dengan cendawan pengurai molekul organik (*Trichoderma* sp.) yang dapat menghambat pertumbuhan setiap jenis gulma khususnya teki, sehingga ditemukan alternatif herbisida ramah lingkungan yang dapat mengurangi penggunaan herbisida berbahan kimia sintetis berbahaya dikalangan petani agar tidak menyebabkan pencemaran yang lebih besar lagi.\

LUARAN YANG DIHARAPKAN

Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini ialah terujinya efektivitas suatu cendawandalam menentukan kadar konsentrasi lc_{50} dari alelopati alang-alang yang dapat digunakan sebagai bioherbisida pratumbuh dalam upaya pengendalian gulma teki yang ramah lingkungan. Hasil penelitian ini akan dipublikasikan ke jurnal ilmiah nasional yang terakreditasi.

KEGUNAAN

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini ialah menghasilkan bioherbisida dalam upaya menekan pencemaran lingkungan dan mendukung program pertanian ramah lingkungan yang berkelanjutan. Khususnya bagi petani agar produk yang dihasilkan lebih higienis dan aman untuk dikonsumsi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Alelopati

Alelopati merupakan interaksi antarpopulasi ketika populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Alelopati (alelokimia) pada tumbuhan dibentuk di berbagai organ, bisa di akar, batang, daun, bunga dan atau biji. Organ pembentuk dan jenis alelokimia bersifat spesifik pada setiap spesies. Alelokimia merupakan metabolit sekunder yang dikelompokkan menjadi 14 golongan, yaitu asam organik larut air, lakton, asam lemak rantai panjang, quinon, terpenoid, flavonoid, tanin, asam sinamat dan derivatnya, asam benzoat dan derivatnya, kumarin, fenol dan asam fenolat, asam amino nonprotein, sulfida serta nukleosida (Rice 1984; Einhellig 1995). Pelepasan alelokimia pada umumnya terjadi pada stadium perkembangan tertentu, dan kadarnya dipengaruhi oleh stres biotik maupun abiotik (Einhellig 1995).

Alelokimia pada tumbuhan dilepas ke lingkungan dan mencapai organisme sasaran melalui penguapan, eksudasi akar, pelindian, dan atau dekomposisi. Setiap jenis alelokimia dilepas dengan mekanisme tertentu bergantung pada organ pembentuknya dan bentuk atau sifat kimianya (Rice 1984; Einhellig 1995). Mekanisme pengaruh alelokimia (khususnya yang menghambat) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme (khususnya tumbuhan) sasaran melalui serangkaian proses yang cukup kompleks, namun menurut Einhellig (1995) proses tersebut diawali di membran plasma dengan terjadinya kekacauan struktur, modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase.

Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Alang-alang termasuk ke dalam marga *Imperate*, suku *Gramineae*, dengan habitus semak, merupakan tumbuhan menahun dengan tinggi 1 sampai 1,5 m. Akarnya mengandung saponin dan tanin, sedangkan daunnya mengandung polifenol. Tumbuhan ini tumbuh liar dimana saja tanpa dimanfaatkan dan lebih sering dianggap sebagai tanaman pengganggu.

Trichoderma sp.

Trichoderma sp. adalah salah satu jenis jamur yang bersifat selulolitik karena dapat menghasilkan selulase. (Judoamidjojo dkk. 1989), Menurut Wood (1985), *Trichoderma* sp. yaitu mikroorganisme yang mampu menghancurkan selulosa tingkat tinggi dan memiliki kemampuan mensintesis beberapa faktor esensial untuk melarutkan bagian selulosa yang terikat kuat dengan ikatan hidrogen. Menurut Mandels (1970), *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang potensial memproduksi selulase dalam jumlah yang relatif banyak untuk

mendegradasi selulosa. *Trichoderma* sp. merupakan kelompok jamur selulolitik yang dapat menguraikan glukosa dengan menghasilkan enzim kompleks selulase. Enzim ini berfungsi sebagai agen pengurai yang spesifik untuk menghidrolisis ikatan kimia dari selulosa dan turunannya.

Teki (*Cyperus rotundus*)

Teki (*Cyperus rotundus*) adalah gulma yang termasuk keluarga Cyperaceae mempunyai kemampuan beradaptasi sangat tinggi di segala jenis tanah, sehingga menjamin daerah penyebarannya luas. Teki termasuk gulma tahunan, gulma ini berkembang biak terutama dengan umbi. Umbi yang pertama dibentuk kira-kira tiga minggu setelah pertumbuhan dan umbi tersebut akan membentuk akar rimpang yang kemudian akan membentuk umbi lagi. Semua umbi akan membentuk banyak akar tambahan, sehingga dalam jangka waktu enam minggu sudah terbentuk sistem akar, akar rimpang dan umbi yang saling berhubungan (Sajise 1980). Sistem pertumbuhan teki seperti ini yang menyebabkan kesulitan dalam pengendaliannya.

III. METODE PENDEKATAN

Penelitian ini diawali dengan penyiapan rimpang alang-alang dan peremajaan *Trichoderma* sp. adapun garis besar dari percobaan ini yaitu ekstraksi cair-cair, uji hayati dari masing-masing fraksionasi, uji kualitatif dan kuantitatif fitokimia dari kedua fraksionasi serta analisis statistik.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Model matematika yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Keterangan :

- = nilai respon pemberian dosis ke-i, ulangan ke-j, dan hari pengamatan ke-k
- = rata-rata umum
- = pengaruh pemberian dosis ke-i
- = faktor acak pemberian dosis ke-i ulangan ke-j
- = pengaruh hari pengamatan ke-k
- = faktor acak hari pengamatan ke-k ulangan ke-j
- = pengaruh interaksi pemberian dosis ke-i dan hari pengamatan ke-k
- = faktor acak interaksi pemberian dosis ke-i dan hari pengamatan ke-k

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Februari hingga Juni 2013 di Laboratorium Biokimia, Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Tahapan Pelaksanaan

Tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Penjadwalan tiap pelaksana penelitian

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Program

	Nama kegiatan	Bulan ke																Penanggung jawa
		1				2				3				4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Persiapan Alat dan Bahan	■																Ikbal
2	Persiapan tempat		■															Gia
3	Ekstraksi Alelopati Alang-alang		■															Agung
4	Penambahan Ekstrak Alelopati <i>Trichoderma</i> sp.			■														Devita
5	Pengamatan Laju Pertumbuhan Gulma Teki				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				Arifah dan Ikbal
6	Uji Aktivitas <i>Trichoderma</i> sp.										■	■	■	■	■			Gia
7	Analisa Data										■	■	■	■	■	■		Agung
8	Evaluasi																■	Arifah
9	Penyusunan laporan										■	■	■	■	■	■	■	Devita dan Agung

Pembuatan ekstrak kasar methanol (EKM)

Ekstrak kasar methanol yang dibuat terdiri dari ekstrak rimpang alang-alang dengan aktivitas *Trichoderma* sp. dan non *Trichoderma* sp. sebagai control.

Uji Hayati dan Uji Fitokimia

Uji hayati terhadap pertumbuhan teki dilakukan dua kali, pertama uji dilakukan dengan media tanah dalam *polybag* dengan larutan ekstrak dalam konsentrasi ppm, dan yang kedua dilakukan dalam media kapas pada cawan petri dengan larutan ekstrak dalam konsentrasi v/v (ml).

Uji fitokimia pada dua macam ekstrak dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, secara kualitatif menguji ada tidaknya kandungan alkaloid, saponin, steroid, flavonoid, tannin, kuinon, dan steroid-triterpenoid. Uji kuantitatif fitokimia untuk menguji ada tidaknya dan jumlah kandungan flavonoid dan tanin.

Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya

No	Uraian	Total biaya (Rp)
1	Bahan habis pakai	2,015,000
2	Peralatan penunjang PKM	2,128,500
3	Uji Fitokimia	1,460,000
4	Transportasi	850,000
4	Lain-lain	1,150,000
Jumlah total		7,603,000

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap perubahan dari senyawa alelokimia dari hasil uji fitokimia merupakan salah satu kriteria yang digunakan dalam menentukan efektivitas ekstrak rimpang alang-alang yang diberi *trichoderma* sp. Uji fitokimia dilakukan pada sampel yang telah diekstrak dengan menggunakan pelarut metanol. Uji fitokimia kualitatif menunjukkan pada ekstrak rimpang alang-alang non *trichoderma* hasil positif ditunjukkan oleh golongan steroid, flavonoid, dan saponin sedangkan sisanya negatif. Namun, pada ekstrak rimpang alang-alang *Trichoderma* sp. hasil positif diperlihatkan oleh steroid, flavonoid, tanin, saponin (Tabel).

Saponin yang dihasilkan dalam ekstrak rimpang alang-alang mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas diantaranya meliputi: immunomodulator, anti tumor, anti inflamasi, antivirus, antijamur, dapat membunuh kerang-kerangan, hipoglikemik, dan efek hypokholesterol. Saponin juga mempunyai sifat dapat membentuk buih, menstabilkan emulsi, dan menyebabkan hemolisis atau merusak membran sel. Pengamatan secara kuantitatif menunjukkan nilai tanin ekstrak alang-alang non *trichoderma* lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak alang-alang *trichoderma*. Tanin merupakan senyawa polifenol, uji fitokimia tanin menggunakan FeCl_3 yang merupakan pereaksi spesifik senyawa fenol, biasanya berada dalam keadaan glikosidanya dan larut dalam pelarut polar (misalnya air, metanol). Sedangkan, nilai kandungan total flavonoid dari ekstrak alang-alang *trichoderma* (1.71% b/b) lebih tinggi dibandingkan nilai ekstrak alang-alang non *trichoderma* (1.55% b/b). Tingginya konsentrasi flavonoid dapat menjadi faktor bahwa kandungan alelokimia ekstrak alang-alang *trichoderma* memiliki kandungan senyawa alelokimia yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak alang-alang non *trichoderma*. Hal ini sesuai dengan Hasan *et al.* (1996) bahwa golongan fenol, flavonoid, dan kuinon telah diidentifikasi memiliki aktivitas alelopati.

Tabel 3. Hasil Uji Fitokimia Kualitatif

Nama Sampel	Identitas & keadaa sampel	Parameter	Hasil	Satuan	Teknik Analisis
Ekstrak alang-alang Trichoderma sp.	Ekstrak kental	Alkaloid-Wagner	Negatif	-	Visualisasi Warna
		Alkaloid-Mayer	Negatif	-	
		Alkaloid-Dragendorf	Negatif	-	
		Steroid	Positif	-	
		Flavonoid	Positif	-	
		Tanin	negatif	-	
		Saponin	positif	-	
		Triterpenoid	negatif	-	
		Hidroquinon	negatif	-	
Ekstrak alang-alang	Ekstrak kental	Alkaloid-Wagner	negatif	-	Visualisasi Warna
		Alkaloid-Mayer	negatif	-	
		Alkaloid-Dragendorf	negatif	-	
		Steroid	positif	-	
		Flavonoid	positif	-	
		Tanin	positif	-	
		Saponin	positif	-	
		Triterpenoid	negatif	-	
		Hidroquinon	negatif	-	

Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Kuantitatif

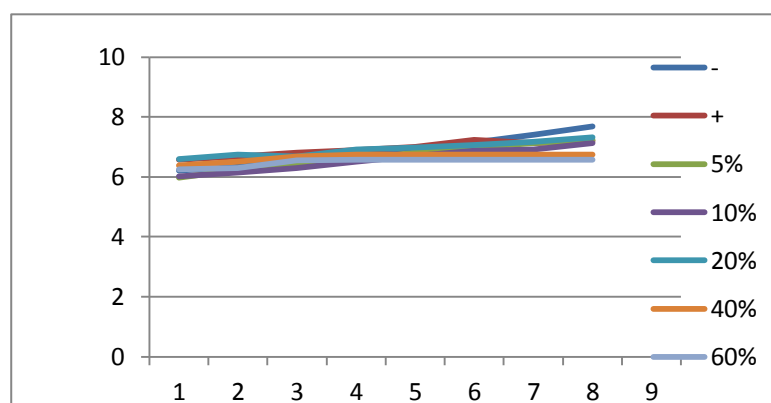
Nama Sampel	Identitas & keadaa sampel	Parameter	Hasil	Satuan	Teknik Analisis
Ekstrak alang-alang Trichoderma sp.	Ekstrak kental	Tanin	2.03	mg/g	Titrimeter
		Total Flavonoid	1.55	% (b/b)	Spektrofotometri
Ekstrak alang-alang	Ekstrak kental	Tanin	2.00	mg/g	Titrimeter
		Total Flavonoid	1.71	% (b/b)	Spektrofotometri

Uji hayati merupakan salah satu rangkaian tahapan dalam membuktikan alelopati serta dilakukan untuk menambah sensitivitas uji adanya aktivitas alelopati rimpang alang-alang ekstrak trichoderma sp. Uji hayati yang dilakukan yaitu pertumbuhan dan perkembangan biji gulma. Uji hayati ini dilakukan pada ekstrak air. Uji ini dilakukan dengan mendekati keadaan alamnya. Oleh karena itu, uji hayati menggunakan gulma teki sebagai spesies uji dikarenakan gulma teki merupakan gulma yang sering terdapat pada tanaman pertanian.

Uji hayati pada gulma teki menggunakan alang-alang yang diberi ekstrak Trichoderma sp. dengan pelarut air (akuades). Air digunakan untuk mengekstrak senyawa polar atau metabolit sekunder yang berada dalam keadaan glikosidanya seperti saponin, flavonoid, kuinon dan lain-lain. Pengujian hayati yang menggunakan

lima variasi konsentrasi ditambah kontrol positif (+) berupa alang-alang non trichoderma sp. dan kontrol negatif (-) berupa air saja dan dilakukan ulangan selama empat kali ulangan. Variasi konsentrasi yang digunakan yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, dan 60%. Pengujian dilakukan selama satu minggu dimulai sejak gulma sudah mulai mengeluarkan tunasnya dengan variabel percobaan tinggi tanaman.

Hasil pengamatan pada uji hayati menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi herbisida alang-alang ekstrak trichoderma sp. maka semakin tinggi daya hambatnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan gulma teki. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecilnya pertambahan tinggi gulma dari hari ke hari. Bahkan pada konsentrasi 40% dan 60% gulma tidak menunjukkan pertambahan tinggi yang sangat signifikan masing-masing pada hari ke-3 & 4 (Grafik 1). Selain itu juga penghambatan pada alang-alang ekstrak trichoderma sp. lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol + (alang-alang non trichoderma sp. 40%). Artinya kekuatan alelokimia alang-alang yang diberi ekstrak trichoderma sp lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa diberi ekstrak trichoderma sp.



Grafik 1 Pertumbuhan gulma teki yang diberi ekstrak alang-alang trichoderma kontrol +(alang-alang non-trichoderma sp), kontrol – (air)

Hasil Uji Pengaruh Interaksi pemberian dosis dengan waktu

Pengamatan mengenai pengujian pengaruh interaksi pemberian dosis terhadap waktu menunjukkan hasil bahwa terdapat pengaruh interaksi pemberian dosis dengan waktu. Hal ini karena nilai p -value = 0.0001 lebih kecil dibanding taraf nyata 5% maka ada pengaruh interaksi terhadap tinggi teki. Nilai R-square sebesar 0,969 artinya keragaman data yang mampu dijelaskan oleh model sebesar 96.9% sedangkan sisanya 3.1% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak masuk dalam model.

Tabel 5. Hasil Uji Pengaruh Interaksi pemberian dosis dengan waktu

R-Square	koefisien variansi	Root MSI	rataan respon
0.969	1.815	0.122	6.740

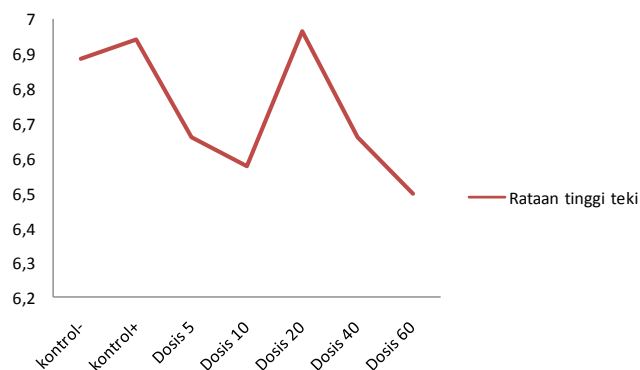
Hasil Uji Duncan untuk melihat pengaruh perlakuan

Berdasarkan hasil uji Duncan untuk melihat pengaruh perlakuan pemberian herbisida alang-alang dapat diketahui bahwa pengaruh perlakuan dosis 20% sama dengan pengaruh dosis kontrol+. Pengaruh perlakuan dosis kontrol+ sama dengan pengaruh dosis kontrol-. Pengaruh perlakuan dosis 40% sama dengan

pengaruh perlakuan dosis 5%. Namun, pengaruh dosis 20% berbeda dengan pengaruh dosis kontrol-, keduanya berbeda pula dengan pengaruh perlakuan dosis 40% dan 5%, ketiganya berbeda pula dengan pengaruh perlakuan dosis 10%, dan keempatnya berbeda juga dengan pengaruh perlakuan dosis 60%.

Tabel 6. Hasil Uji Duncan untuk melihat pengaruh perlakuan

Duncan Grouping	Mean	N	Perlakuan
A	6.964	32	20%
A			
B	6.939	32	kontrol+
B			
B	6.883	32	kontrol-
C	6.661	32	40%
C			
C	6.661	32	5%
D	6.575	32	10%
E	6.497	32	60%



Grafik 3 Rataan tinggi teki (cm) berdasarkan pengaruh pemberian dosis (%)

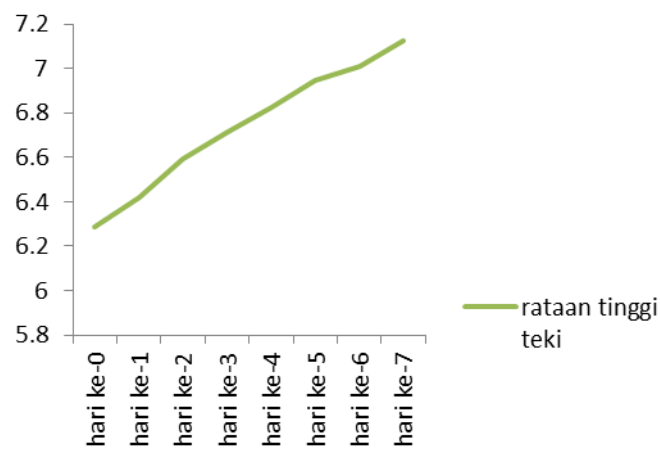
Berdasarkan grafik hasil uji duncan di atas menunjukkan bahwa hasil tinggi optimum dicapai oleh pemberian dosis 20 dengan rataian tinggi yang dihasilkan sebesar 6.964 cm dan hasil tinggi minimum oleh pemberian dosis 60 dengan rataian tinggi yang dihasilkan sebesar 6.497 cm.

Hasil Uji Duncan untuk melihat pengaruh waktu

Berikut adalah pembahasan hasil uji duncan berdasarkan tabel di atas, Pengaruh perlakuan hari ke 6 sama dengan pengaruh perlakuan hari ke 5 Pengaruh hari ke 7, hari ke 4, hari ke 3, hari ke 2, hari ke 1, hari ke 0, dan hari ke 6 dan 5 menghasilkan pengaruh yang berbeda – beda.

Tabel 7. Hasil Uji Duncan untuk melihat pengaruh waktu

Duncan Grouping	Mean	N	hari
A	7.125	28	7
B	7.011	28	6
B	6.946	28	5
C	6.827	28	4
D	6.713	28	3
E	6.591	28	2
F	6.421	28	1
G	6.286	28	0



Grafik 3. Rataan tinggi teki (cm) berdasarkan pengaruh pemberian dosis

Berdasarkan grafik hasil uji duncan di atas menunjukkan bahwa hasil tinggi optimum dicapai pada hari ke-7 dengan rata-an tinggi yang dihasilkan sebesar 7.125 cm dan hasil tinggi minimum pada hari ke-0 dengan rata-an tinggi yang dihasilkan sebesar 6.286 cm. Grafik juga menunjukkan adanya peningkatan tinggi teki dari hari ke hari tanpa mengalami penurunan atau kekonstanan tinggi, sehingga grafik menunjukkan trend naik.

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Penambahan trichoderma terhadap ekstrak alang-alang dapat meningkatkan senyawa alelokimia serta efektivitasnya sebagai bioherbisida. Adapun tentang turunnya senyawa tanin pada ekstrak alang-alang trichoderma perlu dikaji ulang sehingga dapat meningkatkan kualitas sifat alelopati dari suatu tanaman terutama dalam mengontrol dari gulma teki.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Chozin A. 1996. *Uji brine shrimp dan analisis kandungan kimia fraksi ekstrak metanol 95% daun suren (Toona Sureni (BI) Merr)*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Obat Alami VIII. Perhimpunan Peneliti Tanam Obat Alami. Balitro, Bogor.
- Einhellig FA. 1995. *Allelopathy: Current status and future goals*. Dalam Inderjit, Dakhsini KMM, Einhellig FA (Eds). *Allelopathy. Organism, Processes and Applications*. Washington DC: American Chemical Society. Hal. 1 – 24.
- Howel CR. 1989. *Fungi as Biological Control Agents*. US. Departm 7 Agriculture. College Station, Texas 77840.
- Istikorini 2008, *Potensi Cendawan Endofit untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa Pada Cabai (Capsicum annum L.)*, dikutip dari <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/40844/Bab%201%202008yis.pdf?sequence=3>, diakses pada tanggal 21 September 2012.
- JudoamidjojoM, Darwis A, Gumbira E. 1990. *Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- MandelsM. 1970. *Cellulases*. In. G. T. Tsao (ed) *Annual Report on Fermentation Processes*. Vol 5. Academic Press. New York.
- Odum EP. (1971). *Fundamental of Ecology* 3rd Ed. W.E. Saunder Co. Philadelphia. London.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB Press.
- Rice EL. 1984. *Allelopathy*. Second Edition. Orlando FL: Academic Press.
- SastroutomoSS. 1990. *Ekologi Gulma*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 217 hal.
- Sajise PE. (1980). *Alang-alang (Imperata cylindrica) and Upland Agriculture*. Proc. Biotrop Workshop on Alang-alang. Bogor. Pp. 35-46.
- Wattimena GA. (1988). *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. IPB Bogor. 145 hal

LAMPIRAN

Nota Penggunaan Biaya

