

## UJI ALLELOPATI POTENSIAL TERHADAP PERKECAMBAHAN GULMA *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv,

Risvan Anwar<sup>1</sup>, Ikhsan Hasibuan<sup>1</sup>; Pusriani Hayati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH

<sup>2</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH

### ABSTRACT

This research aims to select the best of seven part of plants known to have potential allelopaty effect and to know their influences on germination of weed *Echinochloa crus-gally*. The research had been conducted in laboratory of Departement of Plantation, Bengkulu Province from February to March 2011. Seven plant species that potentially contain allelopaty are M0= Control; M1= Fermented coconut water; M2= *Pithecellobium jiringa*; M3= *Eucalyptus*; M4= *Acasia mangium*, M5= *Imperata cylindrica*, M6= *Swietenia macrophylla* M7= *Jatropha curcas*. The part of plants were taken for their extract are *Imperata cylindrica* rizome, *Eucalyptus*, *Acasia mangium* and *Jatropha curcas* lives. *Swietenia macrophylla* extract made from its seed. *Pithecellobium jiringa* taken from outer skin skin of its fruit. Coconut's water taken from the old coconut fruit. The design used was Completely Randomized Design with five replication. This study concluded that: (1) The treatment plant extracts tested had very significant effect on the germination of weed *Echinochloa crus-gally*; (2) extract treatment plant parts were tested suppressed weed germination *Echinochloa crus-gally*; (3) Allelopaty sources of different sources are fermented coconut water, *Pithecellobium jiringa*, *Eucalyptus*, *Imperata cylindrica*, *Acacia mangium*, *Swietenia macrophylla*, and *Jatropha curcas* had no significant effect on the inhibition of germination of weed *E. crus-gally*.

*Key words: allelopaty, germination, weed, Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv,

### PENDAHULUAN

Kebutuhan akan beras semakin meningkat dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk. Menurut Badan Pusat Statistik (2008) kebutuhan beras Indonesia pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 41,7 juta ton. Upaya peningkatan produksi beras dimasa yang akan datang akan dihadapkan pada berbagai kendala seperti alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke non pertanian, degradasi kesuburan lahan, dan gangguan organisma pengganggu tanaman (Guntoro, dkk., 2009).

Salah satu organisma pengganggu tanaman (OPT) padi adalah gulma. Penurunan produksi oleh gulma pada situasi tertentu lebih penting dari penurunan produksi yang disebabkan oleh hama penyakit lainnya bila ditinjau secara ekonomis (Guntoro, Dwi dkk. 2009). Selain penurunan produksi, adanya gulma di

pertanaman padi sawah juga menyebabkan biaya pengendalian yang besar sehingga menurunkan pendapatan petani (Tungate *et.*, *al.*, 2007).

Salah satu gulma dominan di pertanaman padi sawah adalah *Echinochloa crus-galli* (Ali dan Sankaran, 1984). Kehadiran *E. crus-galli* di pertanaman padi sawah dapat menurunkan produksi tanaman padi hingga 50-59% (Chin 2001).. Menurut Ahn dan Chung (2000) penurunan produksi dapat mencapai 57-95%. Menurut Islam dan Karim (2003) dapat menurunkan produksi gabah 97%. Penurunan tersebut disebabkan adanya kompetisi antara tanaman padi dan *E. crus-galli* terhadap sumberdaya yang ada. Selain itu gulma ini juga dapat sebagai inang bagi jamur *Leptocorisa oratorius*, *Achrocylinricum oryzae*, *Corticium sasakii* dan *Rhynchosporium oryzae* (Tjitrosemito, 1994).

Penggunaan herbisida sintetis secara terus menerus dapat berakibat negatif bagi lingkungan seperti pencemaran lingkungan, polusi sumber-sumber air, kerusakan tanah, selain itu juga mengakibatkan keracunan pada organisma non target dan tertinggalnya residu herbisida pada produk pertanian.

Dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kelestarian lingkungan, maka semakin meningkat pula tuntutan masyarakat akan proses usaha tani yang ramah lingkungan dan produk pertanian yang lebih aman. Salah satu alternatif usaha pengendalian gulma pertanian adalah menggunakan herbisida nabati. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokimia) yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (alelopati).

Alelopati adalah interaksi biokimia antara tumbuhan dengan tumbuhan lain yang mengakibatkan penekanan pertumbuhan dan perkembangan baik secara langsung maupun tidak langsung melalui senyawa kimia atau alelokimia (Kalinova, 2010). Kemampuan menghambat dari bagian tumbuhan yang memproduksi alelokimia dapat dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan *E. cruss-galli*.

Beberapa tumbuhan yang telah terbukti mengandung alelopati adalah *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Sorghum halepense* (L.) Zea mays (L.) (Vasilakoglou, I., K. Dhima and I. Eleftherohorinos, 2005); *Chromolaena odorata* (L.), *Lantana camara* (L.), *Eucalyptus* (Ferguson, J. J and B. Rathinasabapathi, 2003; Darana, S., 2007); *Pinus* spp (Machado, 2007); *Cyperus rotundus* (L.), *Imperata cylindrica* (L.) (Setyowati, N. dan E. Suprijono, 2001); *Pogostemon cablin*, Benth (Anwar,R dan P. H. Tumanggor, 1995); *Acacia mangium* (Tetelai, 2003); *Swietenia macrophylla*, King, *Pithecellobium jiringa* L. (Jengkol), *Jatropha curcas* (L.) atau Jarak Pagar).

*Pithecellobium jiringa* (Jengkol) sering digunakan oleh petani di kabupaten Bengkulu Utara untuk menekan gulma padi sawah dengan cara menebarkan kulit jengkol

ke pertanaman padi sawah. Memang belum ada penelitian apakah penghambatan pertumbuhan gulma tersebut disebabkan oleh alelopati dari kulit jengkol ataukah dari mulsa kulit jengkol.

Jarak Pagar diduga juga mengandung alelopati karena mengandung *Jatropha oil* dan kalau diperhatikan pertumbuhan gulma di pertanaman jarak pagar tidak berkembang dengan baik.

Air kelapa yang sudah terfermentasi, menurut petani di Kabupaten Bengkulu Selatan, sering mereka gunakan untuk mengendalikan gulma alang-alang. Memang penelitian khusus pengaruh fermentasi air kelapa dalam mengendalikan gulma belum ada, namun secara teoritis hal ini mungkin saja terjadi karena hasil fermentasi akan terbentuk etanol (alkohol), selain itu didalam air kelapa banyak mengandung fitohormon auksin, giberelin dan sitokinin yang dalam jumlah besar dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain.

Penelitian ini mencoba apakah beberapa tumbuhan atau bagian tumbuhan yang mengandung alelopati tersebut mampu menekan pertumbuhan gulma *E. cruss-galli* pada awal pertumbuhannya. Harapannya adalah ditemukannya bioherbisida yang mampu menekan gulma *E. cruss-galli*.

Tujuan dari penelitian ini adalah menseleksi tujuh jenis bagian (organ) tumbuhan yang diketahui memiliki potensi alelopati dan melihat pengaruhnya terhadap kecambah *E. cruss-galli*. Gulma *E. crussgalli* diuji secara bioassay dengan media pasir, sehingga diperoleh beberapa jenis herbisida nabati harapan yang dapat menekan pertumbuhan gulma *E. cruss-galli*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Dinas Perkebunan Provinsi Bengkulu pada bulan Februari – Maret 2011. Penyaringan 7 jenis tumbuhan yang potensial mengandung alelopati dicobakan pada gulma penting padi sawah *E. cruss-galli*. Perlakuan yang dicobakan adalah:

M0 = Kontrol.

M1 = Fermentasi Air Kelapa.

- M2 = *Pithecellobium jiringa* (Jengkol).  
M3 = *Eucalyptus* (Kayu Putih).  
M4 = *Imperata cylindrica* (Alang-alang).  
M5 = *Acacia mangium* (Akasia).  
M6 = *Swietenia macrophylla* (Mahoni).  
M7 = *Jatropha curcas* (Jarak).

Bagian tanaman yang diambil untuk dibuat ekstraksinya adalah, khusus *I. cylindrica* diambil rizhomanya. Untuk spesies *Eucalyptus*, *Acacia mangium*, dan *Jatropha curcas* yang diambil adalah bagian daunnya. *Swietenia macrophylla* yang diambil adalah bijinya. Bagian Jengkol yang diambil adalah kulit buahnya. Air kelapa yang diambil adalah air kelapa dari buah yang telah tua.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima ulangan. Dengan demikian jumlah satuan percobaan sebanyak  $8 \times 5 = 40$  satuan percobaan. Data yang diperoleh diuji dengan uji Fisher (F), bila uji F menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT 0.05.

Tujuh bagian spesies tumbuhan, yang akan diseleksi alelopati potensialnya terhadap gulma *E. crus-galli* dirajang, kemudian dikering anginkan selama 96 jam. Setelah itu, masing-masing bahan diambil 50 gr, lalu diblender dengan mencampur 200 ml aquades. Kemudian disentrifuse selama 10 menit pada kecepatan 5000 rpm. Supernatannya dipisahkan dan ditambah aquadest hingga 500 ml. Konsentrasi ekstrak yang didapat dari prosedur ini adalah 10%.

Khusus Air kelapa, fermentasi dilakukan dengan mengambil 1000 ml air kelapa tua, kemudian dicampurkan ragi sebanyak 100 gr, lalu disimpan dalam wadah tertutup dan disimpan selama empat hari tanpa oksigen.

Media tanam (pasir sungai) sebelumnya dicuci lebih dahulu untuk menghilangkan bahan-bahan atau senyawa-senyawa lain yang kemungkinan melekat. Kemudian media dimasukkan kedalam pot plastik (minuman kemasan) sampai pada leher pot (diameter bagian atas 6,5 cm dan bagian bawah 4,5 cm. Setelah itu pencucian

dilakukan lagi dengan cara menyiram pasir yang telah dimasukkan kedalam pot secara berulang-ulang.

Dua puluh butir biji gulma *E. crus-galli* ditanam dalam setiap media pot yang sudah disiapkan dengan cara menekan sedikit benih gulma ke dalam pasir. Jumlah benih gulma yang ditanam adalah 8 perlakuan  $\times$  5 ulangan  $\times$  20 butir adalah 800 butir.

Ekstrak alelopati diberikan waktu tanam benih gulma (0 hari setelah tanam/HST), dengan cara memberikan 10 ml ekstrak alelopati per pot. Masing-masing benih diberikan 1 ml di tempat benih dikecambahkan atau ditanam dengan menggunakan pipet. Selanjutnya untuk menjaga kelembaban media dilakukan dengan cara menambah air pada media tanam setiap dua hari sekali sebanyak 10 ml per pot. Penelitian diakhiri pada minggu ketiga sesudah tanam.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi: 1. Daya berkecambah (%); 2. Panjang akar (mm); 3. Panjang tajuk (mm); 4. Bobot basah tanaman (mg); 5. Bobot kering akar dan tajuk (mg); 6. Keracunan gulma (toksisitas) (%)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sidik keragaman uji allelopati potensial berpengaruh sangat nyata pada semua peubah yang diamati (Tabel 1). Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa semua perlakuan (M1 – M7) lebih baik bila dibandingkan dengan kontrol. Data pengukuran dari masing-masing peubah juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak allelopati menyebabkan biji *Echinochloa crus-gally* tidak tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi air kelapa, ekstrak kulit Jengkol, ekstrak daun *Eucalyptus* (Kayu Putih), ekstrak alang-alang, ekstrak daun Akasia, ekstrak biji Mahoni dan ekstrak daun jarak mampu menekan perkecambahan biji *Echinochloa crus-gally*. Ekstrak tersebut mengandung

allelokimia yang mampu menghambat pertumbuhan perkecambahan (Tabel 2).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil sidik keragaman

Sumber Keragaman	Peubah Yang Diamati	F. Hitung
Allelopati (M)	Daya Kecambah	55255,27**
	Panjang Akar	6943,36**
	Panjang Tajuk	22601,37**
	Bobot Basah	2282,57**
	Bobot Kering	469,97**
	Toksistas	241408779,6**

keterangan:

\*\* = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan M1 – M7 lebih baik dari pada kontrol dalam mengendalikan perkecambahan gulma berdasarkan peubah daya kecambah, panjang akar, panjang tajuk, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan toksistas.

Menurut Einhellig (1995) allelokimia pada tumbuhan dibentuk pada berbagai organ, mungkin di akar, batang, daun, bunga dan atau biji. Organ pembentuk dan jenis allelokimia bersifat spesifik pada setiap spesies. Pada umumnya alelokimia merupakan metabolit sekunder yang dikelompokkan menjadi 14 golongan yaitu asam organik larut air, lakton, asam lemak rantai panjang, quinon, terpenoid, flavonoid, tannin, asam sinamat dan derivatnya, asam benzoate dan derivatnya, kumarin, fenol dan asam fenolat, asam amino non protein, sulfide dan nukleosida (Rice, 1984; Einhellig, 1995b).

Tabel 2. Pengaruh Berbagai Sumber Allelopati Terhadap peubah yang diamati

Sumber Allelopati	Daya Kecambah (%)	Panjang akar (mm)	Panjang Tajuk (mm)	BB.Tan (mg)	BB,kering	Toksistas
Kontrol	8,3876 a	5,706 a	10.06 a	4,447 a	1,513 a	0,707 a
Fermentasi Air Kelapa. <i>Pithecellobium jiringa</i> (Jengkol).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b
<i>Eucalyptus</i> (Kayu Putih).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b
<i>Imperata cylindrical</i> (Alang-alang).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b
<i>Acacia mangium</i> (Akasia).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b
<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b
<i>Jatropha curcas</i> (Jarak).	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	0,707 b	10,025 b

Keterangan: angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 0,05. Angka-angka telah ditransformasi dengan  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Fermentasi air kelapa diduga mengandung fenol dan asam fenolat karena fermentasi air kelapa akan merubah glukosa menjadi etanol, selain itu air kelapa juga

mengandung sitokinin yang dalam jumlah banyak dapat menjadi penghambat (Wattimena, 2007).

Ekstrak kulit Jengkol mengandung asam jengkolat (jengkolic acid) yaitu asam amino yang memiliki atom belerang. Senyawa ini tersusun dari dua asam amino sistein yang diikat oleh gugus metal pada atom belerangnya. Nama kimianya adalah asam (2R)-2-amino-3-(2R)-2-amino-3-hidroksi-3-oksopropilsulfanil metilsulfanil propanoat ([www.iptek.net.id](http://www.iptek.net.id)). Asam jengkolat ini di duga menekan perkecambahan biji *Echinochloa crus-gally*, karena mengandung asam fenolat (Einhellig, 1995b).

Ekstrak daun *Eucalyptus* (Kayu Putih) mengandung sineol, alfa terpineol, valeraldehyde dan benzaldehyde. Ekstrak Alang-alang diduga mengandung manitol, glukosa, sakrosa, malic acid, citric acid, coixol dan anindom. Ekstrak daun Akasia mengandung saponin, flavonoida, dan polifenol ([www.klampisireng.com](http://www.klampisireng.com)). Ekstrak biji Mahoni mengandung flavonoid dan saponin ([www.iptek.net.id](http://www.iptek.net.id)). Ekstrak daun Jarak mengandung tannin, alkaloid, calcium oksalat, sulfur. Senyawa-senyawa tersebut diduga menghambat perkecambahan biji *E. crus-gally*. Namun tidak tahu pasti bagaimana proses penghambatannya, senyawa organik mana yang lebih berperan dalam penghambatan. Untuk lebih memastikan perlu penelitian lebih lanjut.

Einhellig (1995b) menyebutkan bahwa proses penghambatan 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 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.

## KESIMPULAN

1. Perlakuan ekstrak bagian tumbuhan yang diuji berpengaruh sangat nyata terhadap perkecambahan gulma *Echinochloa crus-gally*.
2. Perlakuan ekstrak bagian tumbuhan yang diuji mampu menekan perkecambahan gulma *Echinochloa crus-gally*.
3. Sumber Allelopati dari Fermentasi Air Kelapa, *Pithecellobium jiringa* (Jengkol), *Eucalyptus* (Kayu Putih), *Imperata cylindrica* (Alang-alang), *Acacia mangium* (Akasia), *Swietenia macrophylla* (Mahoni), dan *Jatropha curcas* (Jarak) berbeda tidak nyata terhadap penghambatan perkecambahan gulma *Echinochloa crus-gally*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. A., S. Sankaran. 1984. Crop weed competition in direct seeded lowland and upland banded rice. *Ind. J. Weed sci.* 19:90-96.
- Ahn, J. K., I. M. Chung. 2000. Allepathic potential of rice hull on termination and seedling growth of barnyardgrass. *Agron. J.* 92: 1162-1167.
- Anwar, R. dan P.H. Tumanggor. 1995. Studi Alelopati Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin*, Benth) terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung dan Kedelai. Laporan penelitian. Fakultas Pertanian Univ. Prof. Dr. Hazairin, SH.
- Badan Pusat Statistik. 2008. <http://www.bps.go.id>. (Desember 2010).
- Chin, D. V. 2001. Biology and managemen of barnyardgrass, red sprangletop and weedy rice. *Weed Biol. And Manag.* 1:37
- Darana, S, 2007. Efektivitas formulasi bioherbisida pratumbuh terhadap pertumbuhan gulma di perkebunan teh. Abstrak. Pusat Penelitian Teh dan Kina. 10 (1).
- Einhellig, F.A. 1995a. Allelopathy: Current satus and future goals. p:1-24. *In* Inderjit, Dakhsini K.M.M, F.A. Einhellig (Eds.). *Allelopathy, Organism, Processes and Aplications*. Washington DC: American Chemical Society.

- , 1995b. Mecanism of action of allelochemicals in allelopathy. p:96-116 In Inderjit, Dakhsini K.M.M, F.A. Einhellig (Eds.). Allelopathy, Organism, Processes and Aplications. Washington DC: American Chemical Society.
- Ferguson, J.J., and B. Rathinasabapathi. 2003. Allelopathy: How plants suppress other plants. Inst. Of Food and agric. Sci. Univ. of Florida.
- Guntoro, Dwi., A. Chosim, Edi Santoso. S. Tjitrosemito, A.H. Burhan. 2009. Kompetisi Antara Ekotipe *Echinochloa crus-galli* pada beberapa tingkat populasi dengan Padi sawah. J. Agron Indonesia: 202-208 (2009).
- Islam, M. F., S. M. R. Karim. 200. Effect of population density of *Echinochloa crus-galli* and *E. colona* on rice. P. 275-281. In Procc. I The 19<sup>th</sup> Asian-Pacific Weed sci. Soc. Conf. Manila-Philippines, March 17-21.
- Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various paln species on downy brome: Implications for weed control in wheat production. Agron. J. 99:127-132.
- Rice, E.L. 1984. Allelopathy. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, Orlando, FL.
- Setyowati, N., dan E. Supriono. 2001. Efikasi alelopati teki formulasi cairan terhadap gulma *Mimosa invisa* dan *Melochia corchorifolia*. Jur. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 3 (1):16-24.
- Tetelai. F. 2003. Pengaruh alelopati *Acacia mangium* Wild terhadap perkecambahan benih kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L) dan jagung (*Zea mays*).
- Tjitrosemito, S. 1994. Integrated management of paddy and aquatic weeds in Indonesia. P. 20-31. In. Proc. Of the International Seminar "biological Control and Integrated Managemen of Paddy and Aquatic Weeds In Asia. Japan, Oktober. 19-25.
- Tungate, K. D., D. W. Israel, D. M. Watson, T. W. Rufty. 2007. Potensial change in weed competitiveness in and agroecological system with elevated temperatures. Environ. And Exp. Bot. 60: 42-49.
- Vasilakoglou, I., K. Dhima, and I. Eleftherohorinos. 2005. Allelopathic potential of bermudagrass and johsongrass and ther interference with cotton and corn. Agron. J. 97:303-313.
- WWW. Iptek.net.id. 2011.Tanaman Obat Indonesia.
- WWW. Klampisireng.com. 2011. Kandungan ekstrak akasia.