

**POTENSI ALELOPAT DAUN PINUS (*Pinus* spp.) SEBAGAI BIOHERBISIDA PRA TUMBUH PADA GULMA KROKOT (*Portulaca oleracea*)**

**Allelopathic Potential of Pine Leaf (*Pinus* spp.) as Pre Emergence Bioherbicide in Purslane Weeds (*Portulaca oleracea*)**

**Lutfy Ditya Cahyanti<sup>1,2)</sup> Titin Sumarni<sup>2)</sup>  
Eko Widaryanto<sup>2)</sup>**

1) Program Studi Agroteknologi, Universitas Darussalam Gontor, Jl. Raya Siman KM 5 Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia

2) Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, 65145, Jawa Timur, Indonesia;

Koresponden penulis : lutfyditya@unida.gontor.ac.id

**Abstract:** The aim of this experiment was to study the effect of pine leaf as allelopathy on purslane germination. The experiment were conducted at screen house Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, Brawijaya University. The research is experimental design by non factorial Completely Randomized Blok Design, with three replications, consisted of eleven levels. Purslane seeds sprout

with control treatment, significantly different from seeds sprout ability in treatment solution leaves *Pinus merkusii* 2000 ppm, and solution leaves of *P. longeava* 2000 ppm. The result showed that 2000 ppm of *P. merkusii* extraction significantly suppressed 46% of purslane germination whereas 2000 ppm *Pinus longeava* extraction significantly suppressed of 41% compared to without any treatments (control).

**Key word :** Allelopathy, *Pinus merkusii*, *Pinus longeava* and *Portulaca oleracea*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alelopat daun pinus pada perkecambahan biji krokot. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya. Percobaan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap dengan ulangan tiga kali. Perlakuan terdiri dari 1 faktor sebanyak 11 aras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan larutan daun pinus dengan konsentrasi dan jenis yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap daya tumbuh kecambah biji krokot. Daya tumbuh kecambah biji krokot dengan perlakuan kontrol, berbeda nyata dengan daya tumbuh kecambah pada perlakuan larutan daun *Pinus merkusii* 2000 ppm, serta larutan daun *Pinus longeava* 2000 ppm. Larutan daun *P. merkusii* 2000 ppm dapat menekan perkecambahan biji krokot sebesar 46%, sedangkan larutan daun *P. longeava* 2000 ppm dapat menekan perkecambahan sebesar 41 % dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

**Kata kunci:** Alelopati, Bioherbisida, *Pinus merkusii*, *Pinus longaeva* dan *Portulaca oleracea*

## 1. Pendahuluan

Gulma ialah salah satu faktor penyebab berkurangnya produktifitas dan menjadi kompetitor bagi tanaman dalam pemanfaatan sumberdaya alam yang berguna bagi pertumbuhan (Fadly dan Tabri, 2008). Alelopat ialah salah satu alternatif untuk pengendalian gulma, karena dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (Junaedi *et al.*, 2006). Alelopat dari tanaman tingkat tinggi dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma (Inderjit dan Weston, 2007). Metode pemanfaatan alelopat sebagai pengendali gulma relatif aman dan efektif karena produk yang digunakan merupakan produk alami yang dapat dengan mudah terurai. Kelebihan lainnya ialah penggunaan alelopat ini memiliki umur simpan yang lebih lama dalam kondisi penyimpanan. (Setyowati dan Suprijono, 2001)

Salah satu tanaman tahunan yang berpotensi sebagai bioherbisida karena alelopat yang dikandungnya ialah pinus. Pinus memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati. Alelopat pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa terpenoid, yaitu monoterpen  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene (Senjaya dan Surakusumah, 2007).

Salah satu jenis gulma yang mendominasi pertanaman budidaya adalah krokot. (*Portulaca oleracea*). Krokot ialah kompetitor yang sangat kuat bagi tanaman budidaya.

Hal ini dikarenakan perkembangbiakan krokot yang cepat dan juga efisien dalam pemanfaatan sumber daya untuk kelangsungan hidupnya. Krokot menjadi gulma yang cukup kompetitif, karena dapat beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan missal berbagai tingkatan kandungan unsur hara, berbagai jenis tipe tanah, berbagai ketinggian tempat, serta dapat tumbuh pada berbagai tingkatan pH tanah dan suhu lingkungan.

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh alelopat daun pinus pada perkecambahan biji krokot.

## **2. Bahan dan Metode**

Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap non faktorial, dengan 3 kali ulangan dan 11 aras perlakuan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun *Pinus merkusii* dan *Pinus longeava* dengan level masing-masing 400, 800, 1200, 1600 dan 2000 ppm serta sebagai pembanding digunakan kontrol. Variabel pengamatan mengacu pada Woisiri (2007) meliputi panjang kecambah, jumlah daun, daya tumbuh, dan laju perkecambahan krokot.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

## Ekstraksi Daun

Pembuatan ekstrak daun pinus dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, jurusan Biologi Fakultas MIPA. Daun tanaman pinus sebanyak 100 gram dihancurkan dengan blender. Daun yang telah hancur dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer berukuran 250 ml, lalu ditambahkan aseton 70% sebanyak 200 ml kemudian dimaserasi dengan shaker 125 rpm selama 24 jam. Hancuran yang telah dimaserasi kemudian disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan filtratnya. Filtrat disimpan dalam labu takar 1000 ml untuk selanjutnya diekstrak kasar. Apabila belum diekstrak kasar pada saat yang sama, filtrat disimpan dalam inkubator 10°C, agar tidak mengalami perubahan kimiawi.

Residu hancuran daun pinus ditambah lagi dengan aseton 70% sebanyak 200 ml dan kembali dimaserasi selama 24 jam, kemudian disaring dengan kertas saring. Pekerjaan ini berulang-ulang dilakukan sampai filtrat yang tersaring tidak lagi berwarna (bening). Hasil akhir akan didapatkan filtrat sebanyak 1 liter. Pekerjaan yang sama dilakukan kembali sampai didapatkan filtrat sebanyak 2 liter. Larutan hasil filtrasi ini diekstrak kasar dengan Vacuum Rotary Evaporator.

Cairan yang ingin diuapkan dengan Vacuum Rotary Evaporator ditempatkan dalam sebuah labu, kemudian dipanaskan dengan bantuan pemanas, dan diputar. Uap cairan yang dihasilkan didinginkan oleh suatu pendingin (kondensor) dan ditampung pada suatu tempat (receiver flask). Vacuum Rotary Evaporator diset pada suhu 60°C karena titik didih aseton (pelarut) berkisar antara 56,48-

94,3°C, sedangkan kisaran titik didih terpen adalah sekitar 150-180°C pada tekanan atmosfer dan khususnya untuk kisaran titik didih  $\alpha$ -pinen adalah sekitar 154,75°C (Guenther, 1987). Hasil akhir dari proses ekstraksi ini berupa ekstrak kental yang didapatkan dari 2 liter filtrat lebih kurang 15 gram, kemudian disimpan dalam inkubator sebelum digunakan untuk perlakuan. Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang diinginkan maka ekstrak kental dilarutkan dengan air sumur (Senjaya dan Surakusjumah, 2007)

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Perlakuan larutan daun pinus dengan konsentrasi dan jenis yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap daya tumbuh kecambah biji krokot. Daya tumbuh kecambah biji krokot dengan tanpa perlakuan (kontrol), tidak berbeda nyata dengan biji kecambah pada perlakuan larutan daun *P. merkusii* konsentrasi 400 dan 800 ppm, serta larutan daun *P. longaeva* konsentrasi 400 dan 800 ppm. Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan daya tumbuh kecambah biji krokot pada perlakuan *P. merkusii* dan

Tabel 1. Panjang Kecambah, Jumlah Daun, Daya Tumbuh dan Laju Perkecambahan Biji Krokot dalam berbagai perlakuan

Perlakuan	Panjang Kecambah (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Daya tumbuh (%)	Laju Perkecambahan (hari)
Kontrol	3,4 a	2,7 a	66,7 c	10,9 abc
<i>P. merkusii</i>				
400 ppm	3,2 a	3,0 a	53,3 bc	10,7 ab
800 ppm	3,4 a	2,3 a	41,7 abc	11,0 abcd
1.200 ppm	2,5 a	2,3 a	40,0 ab	11,0 abcd
1.600 ppm	2,7 a	2,0 a	35,0 ab	11,6 d
2.000 ppm	2,8 a	2,0 a	20,0 a	11,3 bcd
<i>P. longeava</i>				
400 ppm	3,4 a	2,7 a	43,3 abc	10,6 a
800 ppm	3,3 a	3,0 a	43,3 abc	11,4 bcd
1.200 ppm	3,5 a	3,0 a	35,0 ab	11,4 bcd
1.600 ppm	2,7 a	2,7 a	26,7 a	11,3 bcd
2.000 ppm	2,8 a	3,0 a	25,0 a	11,5 cd

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5%; hst= hari setelah tanam.

*P. longeava* 1200, 1600 dan 2000 ppm. Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa saat berkecambah biji krokot dengan aplikasi perlakuan larutan daun *P. merkusii* konsentrasi 400 ppm tidak berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan

larutan daun *P. merkusii* konsentrasi 800, 1.200, dan 1.600 ppm. Saat berkecambah biji krokot yang diberi perlakuan larutan daun *P. longaeva* konsentrasi 400, 800 dan 1.200 ppm juga tidak berbeda nyata dengan kontrol. Adapun saat berkecambah pada perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan *P. merkusii* dan *P. longaeva* 1600 dan 2000 ppm.

Perkecambahan biji krokot terhambat diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi larutan daun pinus yang yang diberikan. Hambatan perkecambahan dapat disebabkan karena senyawa-senyawa alelopati berupa fenol yang terserap ke dalam biji Hal ini diperkuat dengan uji kuantitatif laboratorium Kimia Fakultas MIPA Univeritas Brawijaya bahwa daun *Pinus merkusii* segar mengandung Fenol sebesar  $2,018 \pm 0,013$  %. Menurut Kristanto (2006) dan Robinson (1991) senyawa alelokimia berupa fenol dan flavonoid efektif menghambat aktivitas enzim selama proses perkecambahan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana semakin tinggi konsentrasi alelopati yang diberikan maka semakin menghambat daya tumbuh kecambah dan laju perkecambahan. Loveless (1991) menegaskan bahwa semakin besar konsentrasi partikel atau zat maka semakin rendah nilai potensial air. Meningkatkan konsentrasi ekstrak daun pinus akan menurunkan potensial air sehingga air dalam biji gulma keluar dari sel dan biji mengalami kekeringan. Hal ini akan menyulitkan biji untuk berkecambah.

Masuknya senyawa alelopat bersama air ke dalam biji dapat menghambat induksi hormon pertumbuhan seperti asam giberelin (GA) dan asam indolasetat (IAA) (Yuliani,

2.000). Dengan dihambanya sintesis giberelin maka tidak akan terjadi pemacuan enzim  $\alpha$ -amilase, akibatnya proses hidrolisis pati menjadi glukosa di dalam endosperma atau kotiledon berkurang. Pada gilirannya jumlah glukosa yang dapat dikirim ke titik-titik tumbuh lebih sedikit (Rice,1995)

Masuknya senyawa fenol seperti tanin akan berakibat merusak daya katalitik enzim germinasi terutama yang terkait dengan perombakan karbohidrat. Tanin dapat menghambat aktivitas enzim-enzim germinasi seperti selulase, poligalakturonase, proteinase, dehidrognase dan dekarboksilase. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa tanin dapat menghambat pertumbuhan hipokotil, menghilangkan kontrol respirasi pada mitokondria serta mengganggu transpor ion  $Ca^{2+}$  dan  $PO_4^{3-}$  (Marisa, 1990). Tanin terbukti menghambat perkecambahan *Sorghum bicolor*. Senyawa fenol mampu menghambat proses mitosis sel karena fenol merusak benang-benang spindel pada saat metafase (Wattimena 1987). Jika proses proliferasi sel terhambat, perbanyakan sel pada organ tumbuhan akan terhambat, sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan terhenti.

#### 4. Kesimpulan

Larutan alelopat daun *Pinus merkusii* 2000 ppm dapat menekan daya tumbuh biji krokot 46% sedangkan larutan alelopat daun *Pinus longeava* 2000 ppm menekan daya tumbuh biji krokot 41%.

## 5. Daftar Pustaka

- Fadhly, A.F. dan F. Tabri. 2008. *Pengendalian gulma pada pertanaman jagung*. Balai penelitian Tanaman Serealia. Maros. p.16
- Green, F.B. and M.R. Corcoran. 1975. Inhibitory action of five tannins on growth induced by several gibberellin. *Plant Physiol* 56:801-806
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri* Jilid I. Universitas Indonesia Jakarta. p.12
- Inderjit and Weston. 2007. *Allelopathy: A potential tool in the development of strategies for biorational weed management*. CAB International, UK. p.10
- Junaedi, Chozin dan Kwanghokim. 2006. *Perkembangan terkini kajian alelopati*. *Hayati* 13 (2) : 79-84
- Kristanto, B.A., 2006. Perubahan karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat alelopati dan persaingan teki (*Cyperus rotundus* L.) *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 31 (3) :189-194
- Loveless, A.R. 1991. *Prinsip prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropik*. Jilid 1. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta. p.10
- Marisa, H. 1990. Pengaruh ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) terhadap Perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Tesis Pasca Sarjana Biologi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. p.5
- Nugroho, B. W, Dadang, dan Prijono, D. 1999. *Pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB. Bogor. p.5

Potensi Alelopat Daun Pinus (*Pinus* spp.) Sebagai Bioherbisida Pra  
Tumbuh Pada Gulma Krokot (*Portulaca oleracea*)

- Rice EL. 1995. *Biological control of weeds and plant diseases: advances in applied allelopathy*. Univ Oklahoma Press, Norman, USA. p.27
- Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Senjaya dan Surakusumah. 2007. Potensi ekstrak daun Pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* L. dan *Amaranthus viridis*. *Parrenial* (4):1-5
- Setyowati dan Eko Suprijono. 2001. Efikasi alelopati teki formulasi cairan terhadap gulma *Mimosa Invisa* dan *Melochia corchorifolia*. *Ilmu-ilmu Pertanian* (3):16-24
- Wattimena G,A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh*. IPB. Bogor. p.6
- Woisiri. 2007. *Uji Perkecambahan Benih Sonneratia alba J. Sm pada Berbagai Konsentrasi Garam Dapur (NaCl)*. Skripsi. Universitas Negeri Papua. Papua. p.45
- Yuliani. 2000. *Pengaruh Alelopati Kamboja (Plumeria acuminata W. T. Ait.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah Celosia argentea L*. Universitas Negeri Malang. Malang. p.11