

**PENGARUH ALELOKIMIA EKSTRAK TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L. Var. IR64)  
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERKEMBANGAN KECAMBAH KEDELAI  
(*Glycine max* L.)**

**Fitrian Agna Mahayaning, Sri Darmanti, Yulita Nurchayati**  
Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang  
Email : [darmantisri@yahoo.co.id](mailto:darmantisri@yahoo.co.id)

**ABSTRACT**

The aim of this research is to know the allelochemicals effect of rice var. IR 64 residues extract on germination and growth soybean var. Grobogan seedling. This experiment uses completely randomized factorial design (3x5). The first factor is extract resources (root, straw, and hull) and second factor is level concentration extract (0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%) with 5 replicates. Data analysed using ANOVA and DMRT. The results showed that allelochemicals from residue of rice IR 64 extract inhibit the germination and growth soybean var. Grobogan seedling, the higher concentration of the treatment the greater inhibition. Inhibition most likely caused by a hull rice extract.

**Keywords:** *Glycine max*, *Oryza sativa*, *allelochemical*, *phenol*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh alelokimia dari ekstrak residu tanaman padi varietas IR 64 pada konsentrasi yang berbeda terhadap perkecambahan dan perkembangan kecambah kedelai varietas Grobogan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor (3x5). Faktor pertama adalah sumber ekstrak (akar, jerami, dan sekam) dan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak (0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%). Tiap unit perlakuan dengan 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alelokimia dari ekstrak residu padi IR 64 berpengaruh menghambat perkecambahan dan pertumbuhan kecambah kedelai varietas Grobogan, semakin tinggi konsentrasi perlakuan semakin besar penghambatan. Penghambatan paling besar disebabkan oleh ekstrak sekam.

**Kata kunci:** *Alelokimia*, *Glycine max* L., *Oryza sativa* L., *fenol*.

**Pendahuluan**

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang pada umumnya dibudidayakan secara bergilir dengan tanaman padi. Pergiliran tanaman ini menyebabkan tertinggalnya residu tanaman padi di lahan yang akan ditanami tanaman kedelai. Residu padi mengandung senyawa kimia metabolit sekunder dari kelompok fenolik yang disebut alelokimia. Alelokimia dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang di tanam berikutnya melalui proses alelopati (Moenandir, 1990). Menurut Rice (1995), alelopati meliputi proses

penghambatan maupun perangsangan pertumbuhan dan perkecambahan tanaman yang disebabkan oleh alelokimia yang dilepaskan ke lingkungan oleh suatu tanaman. Pengaruh alelopati tersebut dapat terjadi secara langsung ataupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lain, termasuk mikroorganisme

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak sekam padi dapat menghambat perkecambahan *Silybum marianum* dan *Echinochloa crus-galli*. (Seyyednejad *et al.* 2010), menghambat tanaman padi jenis lain (Ghahari dan

Miransari, 2009), sedangkan ekstrak jerami padi dapat menghambat perkecambahan lobak, selada, dan gandum (El Shahawy, 2007). Alelopati bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis tanaman tertentu namun tidak terhadap jenis tanaman yang lain. Pengaruhnya lebih terlihat pada tahap kecambah, karena kecambah mempunyai struktur yang belum terdeferensiasi sempurna, mekanisme pertahanan diri belum kuat, dan lebih peka atau mempunyai sensitivitas yang cukup tinggi terhadap senyawa kimia yang dikeluarkan suatu tanaman. Gangguan yang terjadi pada fase perkecambahan akan mempengaruhi proses pertumbuhan selanjutnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka timbul permasalahan apakah residu padi juga berpengaruh terhadap perkecambahan dan perkembangan kecambah kedelai, bagaimanakah pengaruh konsentrasi ekstrak residu padi terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah kedelai dan bagian residu padi yang manakah yang paling besar penghambatannya. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh alelopati dari ekstrak residu padi terhadap perkecambahan dan perkembangan kecambah kedelai, sehingga memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan lahan sawah padi untuk budi daya kedelai pada sistem tanam bergilir.

## Metodologi Penelitian

### a. Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan adalah benih kedelai varietas Grobogan yang diperoleh dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Jawa Tengah, residu tanaman padi yang meliputi akar,

jerami dan sekam dari padi varietas IR64, akuades, ethanol 96%, dan sodium hipoklorid. Alat-alat utama yang digunakan adalah cawan petri, kertas saring, gelas ukur, neraca digital, gelas beker, kapas, penggaris, blender, saringan, oven dan spektrofotometer uv-vis tipe U-2800.

### b. Rancangan penelitian.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktor dua faktor yaitu faktor (3X5). Pertama adalah jenis organ sumber alelokimia (akar, jerami dan sekam), faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak residu tanaman padi varietas IR64 (25%, 50% dan 75%).

### c. Cara kerja

Ekstraksi alelokimia dari residu tanaman padi. Bahan-bahan residu tanaman padi berupa akar, jerami, dan sekam padi dikeringanginkan selama 5 hari, kemudian diblender hingga ukurannya mencapai  $\pm 2$  mm. Masing – masing organ ditimbang sebanyak 100 g dan direndam dengan ethanol 96% sebanyak 1000 mL sebagai pelarut. Perendaman dilakukan selama 5 hari dan sesekali diaduk. Larutan yang didapat kemudian disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 70°C sampai didapat ekstrak pekat sebagai ekstrak 100% dan dilakukan pengenceran dengan air untuk mendapatkan ekstrak 100%, 75%, 50%, 25% dan 0% Analisis kandungan fenol total (alelokimia) dilakukan terhadap ekstrak 100% dengan menggunakan spektrofotometer.

Seleksi benih kedelai. Permukaan benih disterilkan dalam larutan sodium hipoklorid 10% selama 1 menit, kemudian dibilas dengan akuades beberapa kali. Benih diseleksi dengan cara

merendam benih dalam akuades selama 5 jam, dipilih benih yang yang tenggelam.

Perkecambahan dan perlakuan. Perkecambahan benih kedelai dilakukan di dalam cawan yang diberi alas kapas yang ditutup dengan kertas saring. Perlakuan dengan menyirani benih kedelai dengan lima ml ekstrak residu tanaman padi berupa akar, jerami, dan sekam padi tiap hari satu kali pada sore hari, dengan konsentrasi sesuai perlakuan yaitu : 0% (kontrol), 25%, 50%, 75% dan 100%. Setiap perlakuan dengan 5 ulangan.

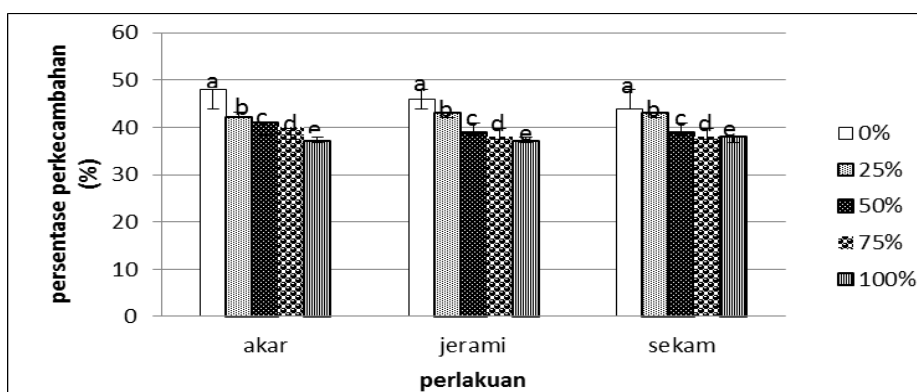
#### d. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA).

Apabila terdapat beda nyata maka dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

#### Hasil dan Pembahasan

Analisis terhadap persen perkecambahan benih kedelai var. Grobogan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase perkecambahan, yaitu terjadi penurunan persentase perkecambahan berturut-turut dari kontrol, ekstrak 25%, 50%, 70% dan 100% baik oleh ekstrak sekam, akar maupun jerami tanaman padi var. IR64 (Gambar 1).



Gambar 1. Persen perkecambahan benih kedelai (*Glycine max* L.) var. Grobogan akibat perlakuan ekstrak akar, jerami dan sekam padi (*Oriza sativa* L) var. IR46 pada hari ke 10.

Kandungan alelopati pada residu padi yang berupa fenol akan berpengaruh terhadap proses perkecambahan, yang berhubungan dengan permeabilitas membran dan mengganggu proses fisiologi yang terjadi saat perkecambahan. Menurut Mugnisyah (1996), proses perkecambahan meliputi imbibisi, pengaktifan

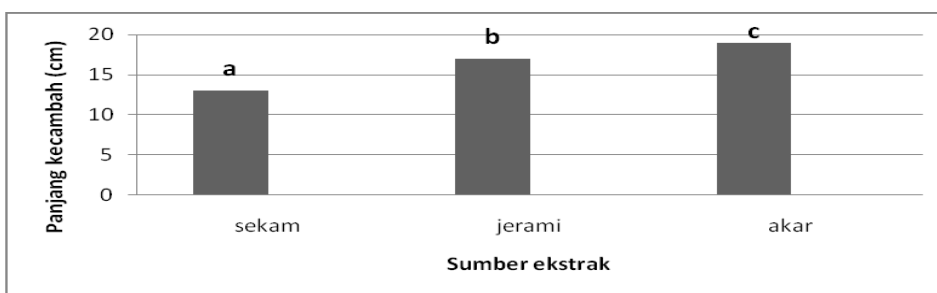
hormon dan enzim, perombakan cadangan makanan, pecahnya selaput benih dan munculnya akar. Fenol akan masuk bersama air melalui proses imbibisi. Air berperan untuk melunakkan selaput benih sehingga memungkinkan embrio membengkak dan tumbuh menembusnya. Selain itu, air juga merupakan media untuk pertukaran

gas sehingga benih memperoleh pasokan oksigen. Fenol akan mengganggu permeabilitas membran sehingga menghambat imbibisi. Kecepatan imbibisi yang makin rendah akan menghambat proses selanjutnya. Imbibisi yang tidak berjalan optimal menyebabkan waktu perkecambahan lambat, sehingga persentase perkecambahan menjadi rendah.

Perkecambahan juga dipengaruhi konsentrasi kandungan zat terlarut, antara lain adalah alelokimia residu padi pada media perkecambahan. Semakin tinggi konsentrasi zat yang terlarut akan menghambat difusi air dan oksigen yang masuk ke dalam biji melalui proses imbibisi. Selain hal tersebut, konsentrasi alelokimia yang tinggi akan mengganggu aktivasi enzim dan hormon yang berperan penting dalam pertumbuhan kecambah. Kemampuan penghambatan senyawa fenol tergantung dari konsentrasinya (Salisbury dan Ross, 1995), yang dipengaruhi oleh jenis tumbuhan dan kultivar, cahaya, jenis dan umur jaringan, kondisi hara, air, dan tekanan lingkungan (Rice, 1984). Pada konsentrasi tinggi, fenol dapat menaikkan tekanan osmosis, sehingga menghambat difusi air dan oksigen ke dalam biji, serta menghambat transport asam amino dan pembentukan protein (Salisbury dan Ross, 1995).

Sifat asam dari fenol ini juga dapat menghambat pengaktifan enzim hidrolisis yang berperan memecah cadangan makanan di dalam kotiledon yang berperan penting dalam perkecambahan. Pengaktifan enzim hidrolisis dipengaruhi oleh hormon giberelin. Giberelin akan didifusikan ke lapisan aleuron yang merupakan tempat sintesis enzim hidrolitik, seperti  $\alpha$ -amilase, protease, fosfatase, dan lipase. Enzim-enzim hidrolitik ini kemudian berdifusi ke kotiledon dan merombak molekul-molekul makro yang tersimpan di kotiledon menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga dapat diangkut melalui membran dan dinding sel yang digunakan sebagai sumber energi saat perkecambahan.

Hasil analisis varian terhadap parameter pertumbuhan kecambah kedelai var. Grobogan berupa panjang kecambah (Gambar 2) dan berat basah kecambah (gambar 3.) menunjukkan bahwa ekstrak sekam padi var. IR64 berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kedelai yang diukur. Alelokimia dari ekstrak sekam padi var. IR64 menyebabkan pertumbuhan kecambah kedelai var. Grobogan yang paling rendah, dan berturut turut menyebabkan pertumbuhan lebih tinggi dijumpai akibat perlakuan alelokimia dari ekstrak jerami dan akar padi.



Gambar 2. Histogram berat basah kecambah kedelai (*Glycine max* L.) akibat alelokimia dari ekstrak sekam, jerami dan akar padi (*Oryza ativa* L.) var. IR64

Kondisi tersebut diatas disebabkan karena sekam mengandung senyawa fenol paling banyak dibandingkan dengan yang terdapat pada jerami

dan akar padi dari berat yang sama, seperti yang ditunjukkan pada hasil analisis kandungan alelokimia berupa fenol total (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan fenol total (GAE/100mg ekstrak) pada akar, batang dan sekam tanaman padi (*Oryza sativa* L.) var. IR64

No.	Sumber ekstrak	Kandungan Fenol Total
1.	Akar	218 mg GAE/ 100 mg ekstrak
2.	Jerami	223 mg GAE /100 mg ekstrak
3.	Sekam	424 mg GAE / 100mg ekstrak

Perkembangan sel meliputi 2 tahap yaitu pertumbuhan dan diferensiasi. Pertumbuhan merupakan proses perubahan kuantitatif dari sel yang mencakup ukuran maupun jumlah sel, yang bersifat tidak balik (irreversible). Misalnya adalah adanya pertumbuhan akar dan penambahan berat kecambah. Pertumbuhan merupakan hasil kombinasi tiga proses yang terjadi pada tingkat sel, yaitu pembelahan sel, pembentangan sel, dan diferensiasi sel. Pembelahan dan pembentangan sel dapat terjadi melalui perubahan tekanan turgor dan perubahan fisik dinding sel. Tekanan turgor terjadi karena adanya air yang masuk ke dalam kecambah (Salisbury & Ross, 1995).

Fenol yang terserap akan menghalangi masuknya air sehingga mengurangi kemampuan sel untuk membelah dan membentangi. Semakin tinggi konsentrasi fenol, semakin sedikit air yang masuk, semakin menghambat perkembangan kecambah. Aktifitas dinding sel juga mempengaruhi pembentangan sel. Proses pembelahan dan pembentangan terjadi setelah benih berkecambah, sehingga prosesnya

dipengaruhi oleh aktifitas yang terjadi pada saat perkecambahan. Misalnya aktifitas fenol yang menghambat proses perombakan cadangan makanan akan berakibat kurangnya ATP untuk energi yang digunakan dalam proses pertumbuhan. Akibatnya terjadi penghambatan pada pertumbuhan epikotil dan berat basah kecambah (Shahawy, 2007).

### Kesimpulan

1. Alelokimia dari ekstrak residu padi IR 64 berpengaruh menghambat perkecambahan dan pertumbuhan kecambah kedelai varietas Grobogan.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar hambatan yang ditimbulkan.
3. Sekam padi mengandung alelokimia paling tinggi dan lebih rendah berturut turut pada jerami dan akar padi.

### Daftar Pustaka

- El Shahawy, T. A. 2007. *Rice Straw as an Allelopathic Agent for Controlling Weeds*. Botany Department, National Research Centre, Cairo.
- Ghahari, S. dan M. Miransari. 2009. *Allelopathic Effects of Rice Cultivars on the Growth Parameters of Different Rice Cultivars*. Int.J. Biol. Chem, 3: 56- 70.
- Moenandir, J. 1990. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Rajawali Press, Jakarta.
- Mugnisyah, W. Q. 1996. *Modul Teknologi Benih*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Rice EL . 1984. *Allelopathy. Second Edition*. Orlando FL: Academic Press.
- . 1995. *Biological Control of Weeds and Plant Diseases: Advances in Applied Allelopathy*. Norman: Univ of Oklahoma Pr.
- Salisbury, F. B and C. W, Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid III*. Edisi ke-IV. ITB, Bandung.
- Sayyednejad, S. M, Koochak, H. Najafabade, F. P dan Kolahi, M. 2010. *Allelopathic Effect of Aquatic Hull Extract of Rice (Oryza sativa L.) on Growth of Silybium marianum and Echinochloa crus-galli*. Shahid Chamran University, Iran.