



**AGROPROSS**

National Conference  
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:**

**Transformasi Pertanian Digital dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Masa Depan yang Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember

Tanggal : 19 Oktober 2022

**Publisher :**

**Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture**

DOI : [10.25047/agropross.2022.287](https://doi.org/10.25047/agropross.2022.287)

**Pengaruh Alelopati Tanaman Gamal (*Glericida manuculata*) Dan Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)**

*Author(s):* Setyo Andi Nugroho <sup>(1)\*</sup>, Ujang Setyoko <sup>(1)</sup>, Titien Fatimah <sup>(1)</sup>, Ika Lia Novenda<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten, Kementerian Pertanian

<sup>(2)</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Jember

\* Corresponding author: [andi1746@polije.ac.id](mailto:andi1746@polije.ac.id)

**ABSTRACT**

*Gamal (Glericida manuculata) is used by farmers as a coffee shade plant and as animal feed, kirinyuh (Eupatorium odoratum) grows as a weed. Both plants have allelopathic substances that inhibit the growth of cultivated plants. Gamal plants produce allelopathic substances from the saponin and polyphenol groups. Kirinyuh plant produces allelopathic substances such as flavonoids, alkaloids, tannins, and limonene. The aim of the research was to determine the effect of allelopathy of gamal and kirinyuh plant species on mung bean germination. The method used extracts of gamal and kirinyuh plants with concentrations of 46%, 36%, and 26%. The results showed the effect of allelopathic plant species on the growth of mung bean epicotyl, extract treatment of gamal plant on the 10th day of longest epicotyl length was 36% concentration, which was 29.7 mm, the shortest was 46% concentration of 6.7 mm. Kirinyuh plant extract on day 10 of the shortest epicotyl growth with 46% extract was 16 mm, while the longest epicotyl growth was 36% at 21mm. Radicle length on day 10 for the shortest gamal plant extract was treated with a concentration of 46% at 17 mm, while the shortest kirinyuh plant extract was a concentration of 26% at 24 mm. The effect of allelopathic plant species on the percentage of mung bean germination for the 100% gamal extract treatment, namely the extract with a concentration of 36% and 26%, while the 46% extract had 93.33% germination. Kirinyuh plant extract had the highest germination percentage at 36% concentration treatment.*

**Keywords:**

*Lipase Enzyme;*

*Hydrolysis;*

*Jatropha*

*curcas*

**Kata Kunci: ABSTRAK**

Enzim Lipase;

Hidrolisis;

*Jatropha*

*curcas*;

Tanaman gamal (*Glericida manuculata*) digunakan petani sebagai tanaman penabung kopi dan sebagai pakan ternak, tanaman kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) tumbuh sebagai tanaman gulma. Kedua tanaman memiliki zat alelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman budidaya. Tanaman gamal menghasilkan zat alelopati dari golongan saponin dan polifenol. Tanaman kirinyuh menghasilkan zat alelopati seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan limonen. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh alelopati jenis tanaman gamal dan kirinyuh terhadap perkecambahan kacang hijau. Metode menggunakan ekstrak tanaman gamal dan tanaman kirinyuh dengan konsentrasi 46%, 36%, dan 26%. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh jenis tanaman Alelopati terhadap pertumbuhan epikotil kacang hijau, perlakuan ekstrak tanaman gamal pada hari ke-10 panjang epikotil terpanjang adalah konsentrasi 36% yaitu 29,7 mm, paling pendek adalah konsentrasi 46% sebesar 6,7 mm. Ekstrak tanaman kirinyuh pada hari ke-10 pertumbuhan epikotil terpendek dengan ekstrak 46% sebesar 16 mm, sedangkan pertumbuhan epikotil terpanjang yaitu konsentrasi 36% sebesar 21mm. Pengamatan Panjang radikula pada hari ke 10 untuk ekstrak tanaman gamal paling pendek adalah perlakuan konsentrasi 46% sebesar 17 mm, sedangkan ekstrak tanaman kirinyuh paling pendek adalah konsentrasi 26% sebesar 24 mm. Pengaruh jenis tanaman alelopati terhadap presentase perkecambahan kacang hijau untuk perlakuan ekstrak gamal yang 100% yaitu pada ekstrak dengan konsentrasi 36% dan 26%, sedangkan ekstrak 46% perkecambahan 93,33%. Ekstrak tanaman kirinyuh presentase perkecambahan terbesar pada perlakuan konsentrasi 36%.

**PENDAHULUAN**

Gamal (*Gliricidia manuculata*)



termasuk tanaman legum dengan karakteristik mampu beradaptasi disegala jenis tanah dan tahan terhadap cekaman kekeringan (Winata et al. 2012). Tanaman gamal digunakan petani sebagai tanaman penayang kopi dan sebagai pakan ternak. Komposisi kimia pada daun gamal yaitu protein, secara umum lebih tinggi dibandingkan dengan protein pada rumput-rumputan (Tangendjaja et al. 1991). Tanaman gamal dilaporkan juga mengandung senyawa sekunder, diantaranya senyawa fenolat dan flavonol. Salah satu senyawa fenolat yang penting adalah kumarin. (Tangendjaja et al. 1991). Gamal menghasilkan zat alelopati dari golongan saponin dan polifenol. Antar tumbuhan terjadi interaksi biokimia, intraspesifik atau interspesifik (Putnam & Tang, 1986), menekan tumbuhan lain (alelopatik) atau sebaliknya (Stowe & Kil, 1983). Golongan polifenol yang sangat dikenal adalah tannin. (Noer et al. 2018). Tannin memiliki daya racun kuat (Ecitriwulan et al. 2021) terbukti menghambat aktivitas enzim selulase, poligalakturonase, pepsin, proteinase, dehidrogenase dan dekarboksilase (Einhellig, 1995).

Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) tumbuh sebagai tanaman gulma, yang bersifat alelopati digunakan sebagai herbisida alami. Kirinyuh digolongkan sebagai gulma karena bersifat merugikan tanaman, mengurangi kapasitas tampung padang penggembalaan, dapat menyebabkan keracunan, bahkan kematian ternak karena kandungan nitratnya yang tinggi, menimbulkan persaingan dengan rumput pakan ternak atau tanaman budidaya yang lain, sehingga mengurangi produktivitas tanaman (Prawiradiputra, 2007). kirinyuh mempunyai alelopati yang mampu menunda perkecambahan. Berbagai senyawa yang bersifat alelopati berupa minyak atsiri, Flavonoid, Alkaloid, Fenolik, Saponin, dan Tanin (Frastika et al. 2017).

Alelopati merupakan interaksi kimia tanaman satu dengan tanaman lainnya, mikroorganisme, atau antara tanaman dan mikroorganisme (Ismaini 2015). Interaksi alelopati termasuk penghambatan langsung atau tidak langsung dan merupakan senyawa yang dihasilkan oleh satu organisme (tanaman, hewan, atau mikroorganisme) dalam pertumbuhan dan perkembangan organisme lain (Rice 1995). Aksi alelopati bersifat selektif, artinya mempengaruhi spesies organisme tertentu, tetapi tidak yang lain (Weston 1996). Senyawa alelopati yang dihasilkan tanaman berasal dari eksudat akar, serbuk sari, busuk organ (degradasi), senyawa volatil dari daun, batang dan akar, serta eksudasi dari organ luar (Reigosa et al. 2000). Pelepasan alelopati umumnya terjadi pada tahap perkembangan tertentu, yang besarnya dipengaruhi oleh stres biotik dan abiotik (Einhellig 1995).

Kecambah merupakan tumbuhan kecil yang baru tumbuh dari biji kacang-kacangan yang disemaikan. Sedangkan perkecambahan adalah serangkaian peristiwa penting yang terjadi sejak biji dorman sampai menjadi bibit yang sedang tumbuh (Copeland, 1976). Kecambah yang berasal dari biji kacang hijau disebut taoge. Perkecambahan secara umum dapat meningkatkan karakteristik fungsional dan nilai nutrisi dari kacang-kacangan (Vanderstoep, 1981). Perkecambahan merupakan tahap pertumbuhan embrio yang dimulai setelah penyerapan air atau imbibisi (Hidayat & Estiti 1995). Perkecambahan terjadi melalui beberapa tahapan meliputi Imbibisi air, hidrasi organ subseluler, perubahan organisasi subseluler, embrio dan kotiledon, perubahan aktivitas fitokrom, pengaktifan enzim, sintesa enzim, penguraian cadangan makanan, pengangkutan molekul organik ke arah embrio, sintesa protein dan penyusunan sel, aktivitas respirasi, pembelahan sel, pemanjangan sel, sintesa atau pengaktifan bahan pertumbuhan,

diferensiasi sel, pembagian bahan metabolik baru oleh embrio, dan perubahan derajat kebutuhan oksigen dan karbondioksida (Naiola & Nurhidayah 2009). Perkecambahan biji dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti air, suhu, komposisi udara, cahaya dan juga zat-zat toksis yang ada di lingkungannya, termasuk pula di dalamnya zat-zat alelopati dari tumbuhan atau sisa tumbuhan di sekitarnya.

Kacang hijau (*Vigna radiata*) memiliki nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber vitamin dan mineral (Anggrahini, 2007; Lopez & Escobedo 1989). Sebagai sumber protein nabati kandungan protein kacang hijau cukup tinggi yaitu sekitar 19,04 – 25,37 % (Anggrahini, 2007). Kacang hijau mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kacang-kacangan yang lain, yaitu kandungan tripsin inhibitornya sangat rendah, paling mudah dicerna dan paling kecil memberi pengaruh flatulensi (Payumo, 1978). Tripsin inhibitor merupakan senyawa antigizi yang terdapat secara alami pada berbagai macam tanaman golongan Leguminosae (Ekpenyong, 1980). Kelebihan kacang hijau dibandingkan tanaman pangan lainnya, yaitu berumur pendek dan cepat proese perkecambahannya, kemudian lebih toleran kekeringan dengan kebutuhan air untuk pertumbuhan kacang hijau relatif kecil, kemudian cara budidayanya mudah, cukup olah tanah minimal dan biji disebar, hama yang menyerang relatif sedikit dan harganya relatif murah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh alelopati jenis tanaman gamal dan kirinyuh terhadap perkecambahan kacang hijau.

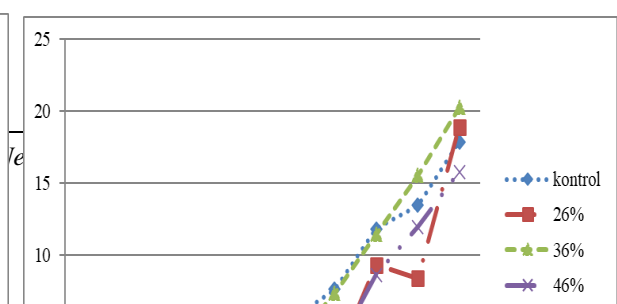
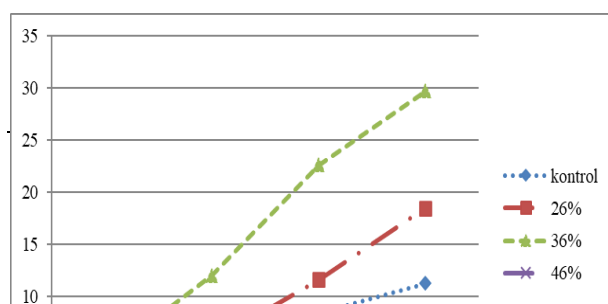
#### BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan bahan tanaman daun Gamal (*Gliricidia manuculata*), kiriyuh (*Eupatorium odoratum*) tanpa tulang daun, biji kacang hijau (*Vigna radiata*). Alat yang digunakan cawan petri, kertas saring, corong penyaring, mangkuk penggerus, kertas merang, blender, pisau atau gunting. Metode menggunakan ekstrak tanaman gamal dan tanaman kirinyuh dengan konsentrasi 46%, 36%, dan 26%.

Metode kerja yang dilakukan alelopati jenis tanaman gamal dan kirinyuh terhadap perkecambahan kacang hijau dengan memilih biji kacang hijau yang berkualitas baik, kemudian menyediakan beberapa cawan petri yang diberi kertas merang, membuat ekstrak gamal dengan cara haluskan bagian tumbuhan tersebut dengan mangkok penggerus atau dipotong-potong dengan gunting. Membuat ekstrak dengan konsentrasi 46%, 36%, dan 26%. Meletakkan masing-masing 10 biji kacang hijau dan jagung ke dalam cawan petri yang berbeda dan sudah diberi kertas saring. menyiram 5 ml ekstrak alelopati tumbuhan yang diamati ke dalam cawan petri yang sudah berisi biji-biji tersebut. mengamati perkecambahn biji-biji tersebut setiap hari, selama 10 hari dan amati pertumbuhan kecambahnya. menentukan persen perkecambahan dan ukur panjang kecambahnya.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN Pertumbuhan Epikotil Kacang Hijau

Zat-zat alelopati suatu tumbuhan paling banyak terlokalisasi di daun. Pelepasan zat alelopati ke lingkungan secara alamiah terjadi melalui peristiwa dekomposisi seresah, eksudaasi akar dan basuhan batang dan daun oleh air hujan.



### Gambar 1. Pertumbuhan Epikotil kacang Hijau

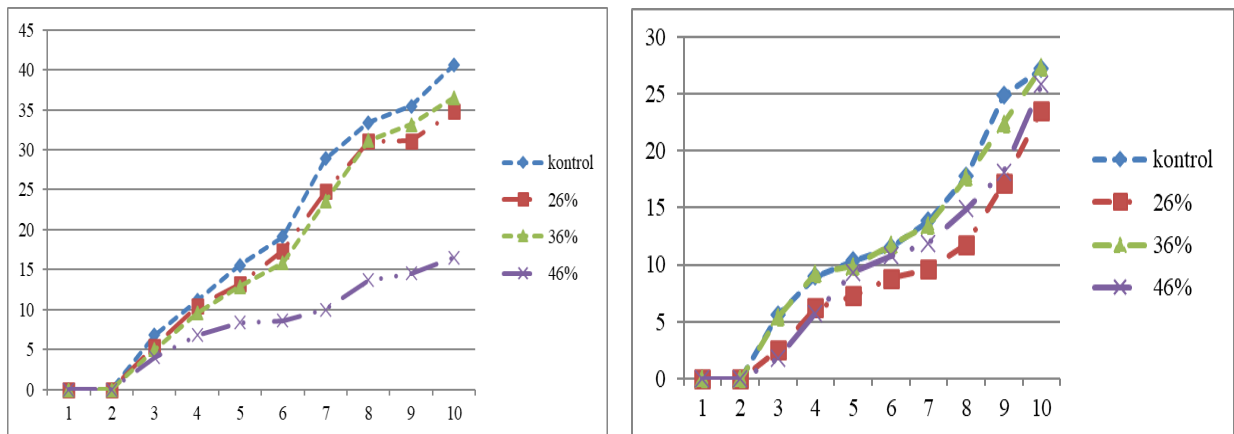
Hasil Penelitian menunjukkan ada pengaruh penghambatan perkecambahan kacang hijau oleh tanaman Alelopati (gamal dan kiriyuh). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh alelopati jenis tanaman gamal paling efektif adalah perlakuan dengan konsentrasi 46% artinya dengan pemberian zat alelopati yang bersifat pekat mampu menghambat pertumbuhan epikotil tanaman kacang hijau. Pertumbuhan tertinggi epikotil pada perlakuan konsentrasi 36%. Tanaman gamal dengan konsentrasi 46% mampu mempengaruhi pertumbuhan epikotil, karena tanaman gamal menghasilkan zat alelopati dari golongan saponin dan polifenol (Frastika et al. 2017), antar tumbuhan terjadi interaksi biokimia (Astutik et al. 2012), menekan tumbuhan lain (alelopatik) atau sebaliknya (Stowe & Kil, 1983). Golongan polifenol yang sangat dikenal adalah tannin (Frastika et al. 2017). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh alelopati pada konsentrasi 36% pada bahan gamal, memiliki pertumbuhan epikotil tertinggi, dan tidak mampu menghambat pertumbuhan epikotil, disebabkan tidak meratanya penyiraman 10 ml pada kecambah kacang hijau. Kemudian faktor suhu juga mempengaruhi kinerja zat alelopati terhadap perkecambahan kacang hijau.

Tannin memiliki daya racun kuat (Ecitriwulan et al. 2021) terbukti menghambat aktivitas enzim selulase,

poligalakturonase, pepsin, proteinase, dehidrogenase dan dekarboksilase (Einhellig, 1995). Tannin terbukti menghambat perkecambahan (Fazira et al. 2018), menghambat aktivitas enzim-enzim germinasi seperti amilase, protease, aldolase, lipase dan urease (Mursyid, 1984). Tannin bersifat antagonis terhadap hormon Gebberelin (GA) pada kecambah Pisum sativus (Minarsih et al. 2013). Monofenol seperti p-hidroksibenzoik, vanilic, p-coumaric, dan asam phloretic dapat merusak IAA dengan memacu dekarboksilasi IAA (Einhellig 1995).

Pengaruh zat alelopati jenis tanaman kirinyu pada hari ke 10. Perlakuan yang paling efektif menghambat pertumbuhan epikotil perkecambahan kacang hijau adalah konsentrasi 46%. Kirinyu mampu menghambat pertumbuhan epikotil kacang hijau karena reaksi alelokimia dari kirinyu yang terdiri atas fenol, asam amino dan alkaloid, ketika disiramkan ke dalam perkecambahan, tempat tumbuhnya tanaman. Ternyata mampu menghambat pertumbuhan pada tanaman yang berada disekitarnya (Prawiradiputra 2007). Dari data pengamatan bahwa tanaman gamal lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan epikotil, dibandingkan dengan tanaman kirinyu.

### **Pertumbuhan Radikula kacang hijau**



Gambar 2. Pertumbuhan Radikula Kacang Hijau

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh gamal lebih efektif dibandingkan alelopati jenis tanaman kirinyu pada pertumbuhan radikula. Konsentrasi 46% pada gamal sangat efektif menghambat pertumbuhan radikula. Sedangkan pada tanaman kirinyuh paling efektif pada konsentrasi 26%. Mekanisme alelopati menghambat pertumbuhan perkecambahan pada kacang hijau. Menurut Sastroutomo (1991) bahwa mekanisme alelopati antara lain menghambat aktivitas enzim, bahkan menurut Fitter dan Hay (1991) bahwa alelopati dapat menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel, sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat atau mungkin menjadi tidak berfungsi. Hambatan fungsi enzim A amylase dan B amylase pada degradasi karbohidrat, enzim protease pada degradasi protein, enzim lipase pada degradasi lipida dalam benih menyebabkan energi tumbuh yang dihasilkan selama proses perkecambahan menjadi sangat sedikit dan lambat, sehingga proses perkecambahan menurun yang dicerminkan pada penurunan prosentase perkecambahan dan meningkatnya lama waktu untuk berkecambah.

Zat alelopati bahan tanaman gamal pada konsentrasi 36%, lebih tinggi pertumbuhannya radikula dibandingkan

konsentrasi 26%. tidak semua ekstrak gamal mampu menghambat pertumbuhan kacang hijau dengan baik. Ekstrak gamal pada kadar rendah justru cenderung meningkatkan kandungan protein terlarutnya pada kecambah kacang hijau. Hal ini menunjukkan bahwa perombakan protein endosperm biji meningkat. Hal ini tentu terkait dengan pola efek zat alelopati yang cenderung spesifik species. Wattimen (1987) menegaskan bahwa senyawa fenol tidak mampu menekan semua proses pertumbuhan, tetapi hanya pada metabolisme tertentu saja.

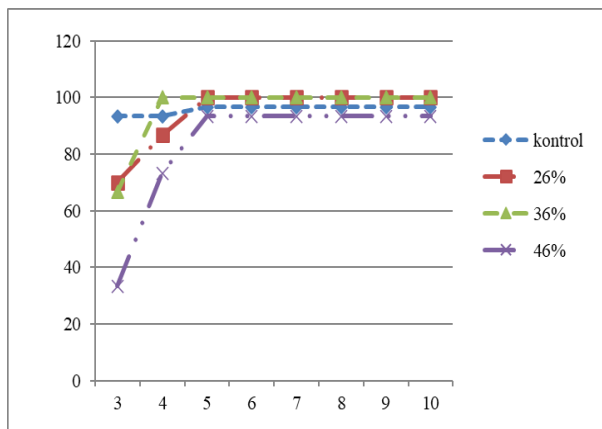
Alelopati menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel, menghambat pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel, menurunkan kemampuan penyerapan air dan unsur hara terlarut (Sastroutomo 1991; Rice 1995). Penurunan permeabilitas sel akibat alelopati menjadikan sel tidak elastis sehingga menghambat lalu lintas air dan hara terlarut melewati membran sel. Devlin dan Witham (1983) menyebutkan bahwa permeabilitas sel yang menurun menyebabkan hambatan lewatnya air dan hara terlarut. Hambatan tersebut terjadi pada saat proses penyerapan unsur hara yaitu masuknya air dan hara terlarut ke sel akar maupun transportasi unsur hara dan hasil fotosintesis diantara sel-sel jaringan



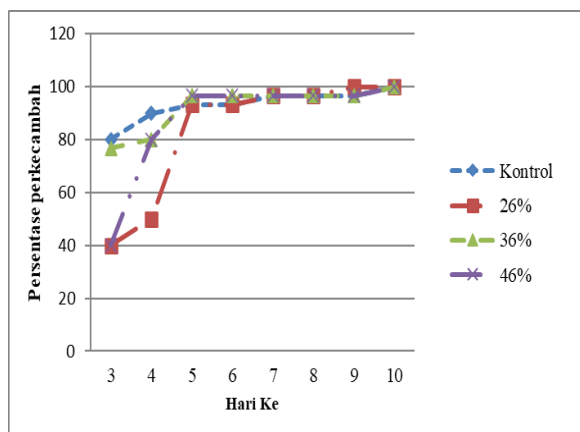
pengangkut dalam tanaman. Hambatan penyerapan unsur hara menyebabkan jumlah dan macam unsur terserap sedikit, yang selanjutnya mengakibatkan hambatan penyusunan senyawa, reaksi tertentu maupun proses fisiologi tanaman. Hambatan penyerapan unsur, seperti N, S, P, Fe, Mg dan Mn mengakibatkan hambatan penyusunan senyawa protein dan klorofil.

Konsentrasi 46% bahan kirinyuh tidak mampu menghambat pertumbuhan radikula kacang hijau secara maksimal, salah satunya adalah faktor lingkungan. Lingkungan menjadi faktor penting dalam proses pertumbuhan terutama pada radikula. Faktor lingkungan adalah mendapatkan cahaya dalam proses fotosintesis.

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman C3 yang mempunyai tingkat kejenuhan cahaya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman C4. Sehingga tanaman kacang hijau mempunyai peluang yang baik untuk dikembangkan pada kondisi intensitas cahaya rendah. Tetapi perlu diperhatikan bahwasanya pengaruh perbedaan perlakuan juga mempengaruhi hasil pengamatan. Cahaya merupakan salah satu faktor pembatas produksi pada tanaman kacang hijau. Cahaya merupakan sumber energi utama untuk fotosintesis dan kekurangan cahaya mengakibatkan terganggunya metabolisme tanaman, terjadinya perubahan bentuk dan struktur tanaman (Weaver & Clements, 1986).



### Presentase hidup kacang hijau



Gambar 3. Presentase Hidup Kacang Hijau

Presentase perkecambahan kacang hijau dengan perlakuan bahan tanaman gamal. Pertumbuhan perkecambahan terjadi pada hari ke-3. Dimana pertumbuhan paling tinggi adalah perlakuan kontrol yaitu sebesar 93,33. Sedangkankan konsentrasi 46% mengalami presentase perkecambahan paling rendah yaitu sebesar 33,33. Pada hari ke-4 konsentrasi 36% mengalami pertumbuhan lebih pesat dibandingkan dengan perlakuan kontrol. hari ke-5

pertumbuhan banyak dengan konsentrasi 26% dan konsentrasi 36%. Sedangkan presentase terkecil pada konsentrasi 46%. Pemberian zat alelopati jenis tanaman kirinyu. Presentase perkecambahan mulai tumbuh pada hari ke-3. Presentase pertumbuhan terbesar berada pada kontrol sebesar 80%. Presentase hidup terendah pada perlakuan 36% dan 46%. Hari ke-4 perlakuan konsentrasi 46% paling kecil presentase pertumbuhannya. Hari ke-10 presentase hidup sama sebesar 100%.

Hasil Penelitian menunjukkan presentase perkecambahan kacang hijau terhadap pemberian zat alelopati jenis tanaman gamal dan kirinyuh, hari ketiga gamal terlihat lebih efektif dari pada kirinyuh. Hal ini terlihat bahwa alelopati jenis gamal mampu menghambat proses perkecambahan kacang hijau. Sedangkan pada kirinyuh prosesnya terlihat lambat. Hambatan perkecambahan juga dapat disebabkan oleh gangguan proses mitosis pada lembaga (embrio). Einhellig (1995) menegaskan bahwa senyawa fenol dan derivatnya seperti kumarin, asam sinamat, asam benzoat akan mempengaruhi beberapa proses penting seperti pembelahan sel, penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon. Gangguan mitosis oleh senyawa fenol disebabkan karena fenol merusak benang-benang spindel pada saat metafase (Wattimena 1987).

Hambatan pertumbuhan kecambah dapat juga diakibatkan oleh hambatan mobilisasi nutrisi hasil perombakan endosperm menuju lembaga. Indikasi adanya hambatan mobilisasi tercermin dengan tingginya kandungan protein. Kadar protein menjadi indikator cepatnya aktivitas enzim germinasi dalam merombak endosperm biji. Akumulasi protein larut yang disertai gejala hambatan pertumbuhan kecambah dapat memberi indikasi terhambatnya mobilisasi metabolit dari endosperm ke lembaga, pertumbuhan kecambahnya juga terhambat.

Pertumbuhan kecambah kacang hijau terhambat terjadi karena rusaknya hormon IAA akibat zat alelokemik dalam ekstrak. Einhellig (1995) menegaskan bahwa kumarin, asam sinamat dan turunannya dapat menghambat transpor hormon geberelin. Masuknya senyawa monofenol dapat meningkatkan dekarboksilasi IAA, sehingga IAA menjadi tidak aktif dan pertumbuhannya terhambat. Mekanisme aksi penghambatan perkecambahan oleh

tannin dapat terjadi melalui dua cara yaitu (1) tanin bertindak sebagai inhibitor protein atau enzim yang secara khusus mengenali GA; (2) tanin berikatan dengan GA3 atau prasatnya sehingga GA menjadi tidak aktif (Green & Corcoran, 1975). Hambatan perkecambahan biji mungkin pula terjadinya karena adanya hambatan penyerapan air. Penghambatan difusi ini dapat juga disebabkan oleh perbedaan potensial air di dalam sel dan di luar sel. Loveless (1991:143) menegaskan bahwa semakin besar konsentrasi partikel atau zat, makin rendah nilai potensial air. Meningkatnya potensial osmotik ekstrak, akan menurunkan potensial air sehingga akan menyulitkan biji mendapatkan air.

## KESIMPULAN

1. Pengaruh jenis tanaman Alelopati terhadap pertumbuhan epikotil kacang hijau, perlakuan ekstrak tanaman gamal pada hari ke-10 panjang epikotil terpanjang adalah konsentrasi 36% yaitu 29,7 mm, paling pendek adalah konsentrasi 46% sebesar 6,7 mm. Ekstrak tanaman kirinyuh pada hari ke-10 pertumbuhan epikotil terpendek dengan ekstrak 46% sebesar 16 mm, sedangkan pertumbuhan epikotil terpanjang yaitu konsentrasi 36% sebesar 21mm.
2. Pengamatan Panjang radikula pada hari ke 10 untuk ekstrak tanaman gamal paling pendek adalah perlakuan konsentrasi 46% sebesar 17 mm, sedangkan ekstrak tanaman kirinyuh paling pendek adalah konsentrasi 26% sebesar 24 mm.
3. Pengaruh jenis tanaman alelopati terhadap presentase perkecambahan kacang hijau untuk perlakuan ekstrak gamal yang 100% yaitu pada ekstrak dengan konsentrasi 36% dan 26%, sedangkan ekstrak 46% perkecambahan 93,33%. Ekstrak tanaman kirinyuh presentase perkecambahan terbesar pada perlakuan konsentrasi 36

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini S. 2007. Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan a-tokoferol dan senyawa proksimat kecambah Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L). *Agritech*. 27(4), 152-157.
- Astutik AF, Raharjo, Purnomo T. 2012. 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.
- Copeland LD. 1976. Principles of seed science and technology. Buegess Pub. Co. Minneapolis, Minesota.
- Devlin RM, Witham FH. 1983. Plant Physiology, Fourth edition. Wadsworth Publishing Company. Belmont.
- Ecitriwulan, Wiwik E, Yeni M. 2021. Uji In Vitro Daya Racun Daun Rengas (*Gluta renghas* Linn) Dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) Terhadap Serangan Jamur Pelapuk Kayu (*Schizophyllum commune* Fries). *Jurnal Hutan Lestari*. 9(4), 573-583.
- Einhellig FA. 1995. Allelopathy: Current Status ang Future Goals. Chapter 1. In: Inderjit, Dakshini KMM, Einhellig FA. 1995. *Acs Symposium Series: Allelopathy Organism, Processes and Aplications*. Washington DC: American Chemical Society.
- Ekpenyong TE, Borches RK. 1980. Effect of cooking on the chemical composition of Winged beans. *Journal of Food Science*. 45,1559-1565.
- Fazira I, Erida G, Hafsa S. 2018. Aktivitas Bioherbisida Ekstrak Metanol Dari Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Pertumbuhan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*). *Agrista*. 22(2), 54-62.
- Fitter AH, Hay RKM. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Frastika D, Pitopang R, Suwastika IN. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* (L.) R. M. King Dan H. Rob) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L.) R.Wilczek) Dan Biji Karulei (*Mimosa Invisa* Mart. ex Colla). *Natural Science*. 6(3): 225-238.
- Green FB, Corcoran MR. 1975. Inhibitory Action of Five Tannins on Growth Induced by Several Gibberellin. *Plant Physiol*. 56(1), 801 – 806.
- Hidayat, Istiti B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Bandung: ITB Press.
- Ismaini L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(4), 834-837.
- Lopez OP, Escobedo M. 1989. Germination of Amaranth seeds: Effect on nutrient composition and color. *Journal of Food Science*. 54, 761-762
- Mursyid A. 1984. Penelaahan Alelopati Pohon Gamal (*Glerecidea maculata*) Terhadap Tanaman Jagung (*Zea mayz*) dan Kedelai (*Glycine max*). Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Naiola BP, Nurhidayaf N. 2009. Biologi Biji Gwang (*Corypha utan Lamarck*): Keragaman Kandungan Embrio, Kimia Dan Peranan Mikroba Dalam Proses Perkecambahan Biji. *Berita Biologi*. 9(6), 773-781.
- Noer S, Pratiwi RD, Gresinta E. 2018. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak



- Daun Inggü (Ruta angustifolia L). Eksakta, 18(1), 19-29.
- Payumo EM. 1978. The potentials of Mungbean as a protein supplement for child feeding. Dalam: The 1st International Mungbean Symposium. UNIDO.
- Prawiradiputra BR. 2007. Gulma padang rumput yang merugikan. Wartazoa. 17(1): 46-52.
- Putnam AR, Tang SC. 1986. The Science of Allelopathy. Canada : John Wiley & Sons, Inc.
- Reigosa MS, Gonzalez L, Soute XC. 2000. Allelopathy in forest ecosystems, allelopathy in ecological agricultural and forestry. Proceedings III. International Congress Allelopathy in Ecological Agricultural and Forestry. Dhawad, India, 18-21 August, 1998.
- Rice EL. 1995. Biological Control of Weeds and Plant Diseases. Advances in Applied Allelopathy. University of Oklahoma Press, Norman, OK
- Sastroutomo, S. S. 1990. Ekologi Gulma. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Stowe LG, Kil BS. 1983. The Role of Toxin in Plant-Plant Interaction. In : Plant and Fungal Toxin. Eds. R.F. Keeler and A.T. Tu. Marcel Dekker Inc. New York.
- Tangendjaja B, Wina E, dan Susana IWR. 1991. Komposisi dan sifat kimia daun gamal. In. Wina E & Syahgiar S (eds.). Gamal (Gliricidia Sepium) dan pemanfaatannya. Balai penelitian ternak. Bogor.
- Vanderstoep, J. 1981. Effect of germination on the nutritive value of legume. Journal of Food Technology. 25(1), 83-85.
- Winata NASH, Karno dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan Dan Produksi Hijauan Gamal (Gliricidia sepium) Dengan Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair. Animal Agriculture Journal. 1(1), 797 –807.
- Weston LA. 1996. Utilization of Allelopathy for weed management in agroecosystems. Agron J, 88(1), 860-866.
- Weaver JE, Clements FE. 1986. Plant Ecology. 2 Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company, Ltd. New Delhi.
- Wattimena GA. 1987. Zat Pengatur Tumbuh. Bogor: PAU Bioteknologi IPB