

EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT UMBI UBI JALAR PADA PERKECAMBAHAN BIJI DAN PERTUMBUHAN GULMA JAJAGOAN (*Echinochloa crus-galli*)

ALLELOPATHIC EFFECTS OF SWEET POTATO (*IPOMOEA BATATAS L.*) TUBER PEEL EXTRACT ON SEED GERMINATION AND GROWTH OF *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI*

Hidayat Puji Siswanto^{*1}, Alamanda Lily Astari¹, Nanik Sriyani¹, Dad Resiworo J. Sembodo¹, dan Purba Sanjaya²

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: hidayat.pujisiswanto@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 12 June 2025

Peer Review: 10 July 2025

Accepted: 25 October 2025

KEYWORDS:

Allelochemicals, *Echinochloa crus-galli*, sweet potato tuber skin extract

KATA KUNCI:

Alelokimia, *Echinochloa crus-galli*, ekstrak kulit umbi ubi jalar

ABSTRAK

Gulma *Echinochloa crus-galli* sangat kompetitif terhadap tanaman padi karena perkembangbiakan dan pertumbuhannya cepat, sehingga dapat menurunkan produksi padi. Alternatif pengendalian gulma dapat memanfaatkan senyawa alelokimia yang diperoleh dari tumbuhan, seperti kulit umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh ekstrak kulit umbi ubi jalar pada perkecambahan biji dan pertumbuhan gulma *Echinochloa crus-galli*. Penelitian ini terdiri dari dua set yaitu Uji Perkecambahan di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan yaitu kontrol dan konsentrasi ekstrak kulit umbi jalar 5%, 10%, 15%, 20% dan Uji Pertumbuhan di rumah kaca menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama konsentrasi ekstrak kulit umbi ubi jalar 5%, 10%, 15%, dan 20% dan faktor kedua dosis ekstrak 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹. Data hasil penelitian dilakukan uji homogenitas yang diuji dengan uji Barlett dan uji Aditivitas data dengan dilakukan uji Tukey. Bila asumsi terpenuhi, data dianalisis dengan analisis ragam dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar di laboratorium pada konsentrasi 15-20% dapat menekan perkecambahan sampai 100% dan pengaplikasian ekstrak kulit umbi ubi jalar konsentrasi 10-20% dengan dosis 2,5 l ha⁻¹ l ha⁻¹ di rumah kaca dapat menghambat pertumbuhan jajagoan. Penekanan tertinggi gulma terjadi pada konsentrasi 20% dengan dosis 5% untuk seluruh peubah yang diamati.

ABSTRACT

Echinochloa crus-galli is one of the most competitive weed species in rice cultivation due to its rapid growth and reproductive capacity, resulting in substantial yield losses. The use of allelopathic plant extracts represents a promising environmentally friendly alternative for weed management. This study aimed to evaluate the allelopathic effects of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) tuber peel extract on seed germination and growth of *E. crus-galli*. The experiment consisted of two stages: a laboratory germination test arranged in a completely randomized design with five treatments (control, 5%, 10%, 15%, and 20% extract concentrations) and five replications, and a greenhouse growth experiment arranged in a factorial randomized block design with extract concentration (5–20%) and application dose (2.5 and 5.0 L ha⁻¹) as factors. Data were tested for homogeneity and additivity prior to analysis of variance, followed by a 5% least significant difference test. The results showed that tuber peel extract concentrations of 15–20% completely inhibited seed germination of *E. crus-galli* under laboratory conditions. In the greenhouse experiment, extract concentrations of 10–20% applied at doses of 2.5 and 5.0 L ha⁻¹ significantly suppressed weed growth. The strongest inhibitory effect was observed at a 20% extract concentration combined with a dose of 5.0 L ha⁻¹ across all measured variables. These findings demonstrate that sweet potato tuber peel extract has strong allelopathic potential and can be developed as a natural bioherbicide for sustainable weed management in rice-based cropping systems.

1. PENDAHULUAN

Alelokimia ditemukan pada tanaman yang mengeluarkan senyawa kimia untuk menekan pertumbuhan terhadap jenis tanaman tertentu dan mampu menghambat perkecambahan biji serta pemanjangan akar. Proses biokimiawi terjadi pada tumbuhan yang saling berinteraksi satu sama lain. Interaksi terjadi akibat suatu tanaman mengeluarkan senyawa toksik ke sekitar tumbuhan lain sehingga menyebabkan pertumbuhan terganggu (Krisnarni *et al.*, 2020). Menurut Rachma (2019), alelokimia yang terkandung dalam suatu tanaman dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan ekstrak herbisida nabati sehingga berpotensi digunakan untuk mengendalikan gulma dan ramah lingkungan.

Meningkatnya pertumbuhan populasi penduduk dikhawatirkan kebutuhan beras tidak terpenuhi. Kehadiran gulma di pertanaman padi mengakibatkan produksi padi menurun, salah satunya pengendalian gulma jajagoan kurang tepat. Gulma jajagoan sangat kompetitif dalam tanaman padi karena perkembangbiakan menggunakan biji, pertumbuhannya cepat, dan termasuk ke dalam tumbuhan C4 (Tampubolon *et al.*, 2019). Pertumbuhan gulma yang melebihi batas ambang ekonomi dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen tanaman padi (Hastuti, 2021).

Echinochloa crus-galli merupakan gulma dominan pada tanaman padi. Penurunan hasil produksi padi sawah mencapai 30% apabila gulma jajagoan tidak dilakukan pengendalian yang tepat (Marchesi dan Chauhan, 2019). Penurunan produksi akibat kehadiran gulma disebabkan adanya perebutan sarana tumbuh dengan tanaman yang jumlahnya terbatas seperti air, cahaya matahari, dan unsur hara. Keberadaan gulma di ha-1sekitar tanaman budidaya perlu dilakukan pengelolaan yang tepat agar tidak berdampak bagi lingkungan.

Dalam meningkatkan proses usaha tani, perlu pengendalian yang ramah lingkungan untuk menekan pertumbuhan gulma. Senyawa alelokimia menjadi salah satu alternatif dalam menekan pertumbuhan gulma dengan memanfaatkan senyawa kimia organik yang terkandung pada suatu tanaman (Anwar & Suzanna, 2017). Bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati dapat berupa daun, bunga, buah, kulit, biji, dan batang (Ramadhani, 2020). Sebagai contoh adalah penggunaan umbi talas dan gadung yang menyebabkan biji gulma *Asystasia gangetica* sulit berkecambah karena kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, dan lainnya pada umbi tersebut (Pujisiswanto *et al.*, 2022). Seperti saponin yang mengandung rantai gula yang menyebabkan perubahan permeabilitas membran, kebocoran, dan hemolisis. Perubahan permeabilitas membran sel memudahkan pelepasan zat sel seperti protein dan asam nukleat sehingga menyebabkan kerusakan sel serta penghambatan transportasi dan difusi cadangan makanan yang dirombak yang melewati membran sel sehingga kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan sel dan pertumbuhan gulma terhambat (Pujisiswanto *et al.*, 2022).

Pada ubi jalar terdapat golongan senyawa fenolik seperti fenilpropanoid, flavonoid, dan lignan. Asam sinamat dan kumarin merupakan turunan senyawa dari golongan fenilpropanoid. Skopoletin merupakan senyawa fenolik kumarin dari golongan fitoaleksin yang ditemukan pada tanaman ubi jalar (Hasanah *et al.*, 2020). Menurut Wijaya *et al.* (2014) menyatakan bahwa kandungan skopoletin tertinggi terdapat pada kulit umbi ubi jalar sebesar 69,73 mg kg⁻¹ (berat kering) sedangkan daging ubi jalar sebesar 66,17 mg kg⁻¹. Menurut Pramitha *et al.* (2016) bahwa senyawa fenilpropanoid dengan nama skopoletin (kumarin) (7-hidroksi-6-metoksi-kroman 2-on) telah berhasil diisolasi dari kulit umbi *Ipomoea batatas* L. Skopoletin tertinggi pada ubi ungu diperoleh dari pelarut etanol sebesar 118,092±1,57 ppm, lalu metanol sebesar 111,86±1,58 ppm dan terendah etil asetat sebesar 18,760±2,74 ppm (Hasanah *et al.*, 2020). Kumarin adalah senyawa alami yang terkenal dengan potensi fitotoksiknya, sehingga potensi sebagai senyawa herbisida baru untuk mengelola gulma (Araniti *et al.*, 2015). Senyawa ini dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan generasi baru bioherbisida dan bahan kimia pestisida lain yang lebih ramah lingkungan (Razavi, 2011).

Tujuan penelitian yaitu mengetahui konsentrasi ekstrak kulit umbi ubi jalar yang menghambat perkecambahan gulma Jajagoan di laboratorium dan mengetahui konsentrasi serta dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar yang menghambat pertumbuhan *Jajagoan* di rumah kaca.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai Januari 2023 di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak kulit umbi ubi jalar varietas Cilembu, aquades, kertas saring, kertas merang, spons, tanah sawah, label, strimin, biji gulma Jajagoan. Alat yang digunakan adalah cawan petri, *knapsack sprayer* dengan nozzle warna merah, gelas ukur, *beaker glass*, alat pengupas (*peeler*), timbangan digital, kotak plastik (17 cm x 11,5 cm), gunting, blender, penggaris, kamera, dan oven. Penelitian ini terdiri dari dua unit percobaan yaitu uji perkecambahan dan uji pertumbuhan.

Rancangan yang digunakan untuk uji perkecambahan di laboratorium adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan terdiri dari aquades (kontrol) dan ekstrak kulit umbi jalar konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% yang diulang sebanyak lima kali. Hasil yang diperoleh dilakukan analisis ragam yang sebelumnya telah uji homogenitas menggunakan uji Barlett dan dilanjutkan Uji BNT 5%. Uji perkecambahan menggunakan 25 biji Jajagoan yang disemai pada masing-masing cawan petri yang sudah dilapisi spons dan kertas merang sebagai media tanam. Aplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar dilakukan dengan menuangkan 10 ml larutan ekstrak kulit umbi sesuai ketentuan konsentrasi yang diuji menggunakan gelas ukur. Pengamatan uji perkecambahan dilakukan selama 14 hari dan variabel pengamatan yang dilakukan yaitu daya berkecambah dan kecepatan perkecambahan. Perhitungan daya berkecambah menggunakan rumus (Setiyowati *et al.*, 2007) sebagai berikut :

$$DB = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\% \quad (1)$$

Rumus kecepatan perkecambahan (Sutopo, 2002) sebagai berikut:

$$KP = \sum_{t=1}^n \frac{\Delta KN}{t} \quad (2)$$

$$\Delta KN = KN_{(t)} - KN_{(t-1)} \quad (3)$$

Keterangan : KP = Kecepatan perkecambahan; ΔKN = Selisih persentase percambahan per hari ke (%); t = Jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke - t (t = 1,2,...,n).

Rancangan yang digunakan pada uji pertumbuhan di rumah kaca yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, faktor pertama yaitu ekstrak kulit umbi jalar dengan konsentrasi (K_1) 5%, (K_2) 10%, (K_3) 15%, dan (K_4) 20%. Faktor kedua yaitu dosis (D_0) 0 l ha⁻¹, (D_1) 2,5 l ha⁻¹, (D_2) 5 l ha⁻¹ kemudian diulang sebanyak tiga kali. Hasil yang diperoleh diuji homogenitas menggunakan uji Barlett dan dilanjutkan analisis ragam.

Apabila asumsi terpenuhi dilanjutkan dengan uji BNT α 5%. Uji pertumbuhan menanam 25 biji Jajagoan pada masing-masing kotak plastik (17 cm x 11,5 cm) yang telah diisi tanah sawah sebagai media tanam. Penyemprotan ekstrak kulit umbi jalar menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*) nozzle merah yang dilakukan satu hari setelah penanamannya. *Knapsack sprayer* terlebih dahulu dikalibrasi pada luas lahan 2 m x 5 m untuk mengetahui volume semprot serta memastikan alat baik digunakan. Setelah kalibrasi diperoleh volume semprot 300 ml untuk luas 2 m x 5 m, sehingga dalam satu hektar yaitu 300 l ha⁻¹. Pemeliharaan dilakukan dengan menyiram gulma menggunakan air supaya kelembapan tetap terjaga dan penyiangan gulma non-target secara fisik

dengan mencabut agar pertumbuhan gulma sasaran tidak terganggu. Pengamatan uji pertumbuhan dilakukan selama satu bulan dan variabel pengamatan yang dilakukan yaitu daya berkecambah, tinggi tajuk, panjang akar, bobot kering tajuk dan bobot akar gulma.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Perkecambahan Biji Gulma Jajagoan di Laboratorium

3.1.1 Ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap daya berkecambah

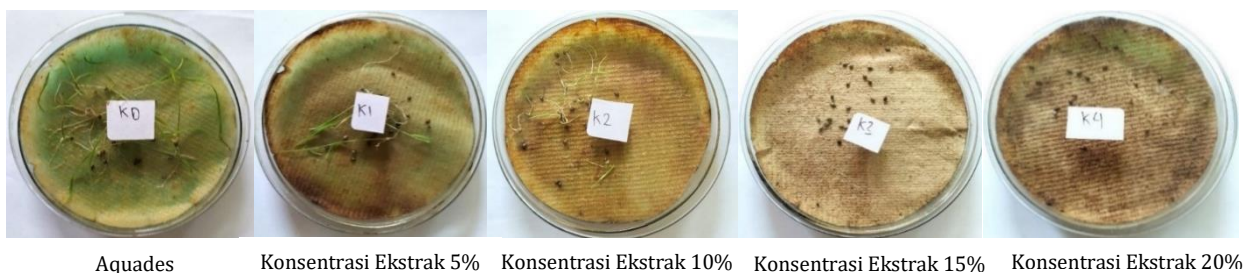
Pengaplikasian ekstrak kulit umbi ubi jalar efektif menghambat perkecambahan Jajagoan hingga akhir pengamatan 2 minggu setelah aplikasi (MSA) (Tabel 1). Pada 1 MSA menunjukkan bahwa ekstrak kulit umbi ubi jalar efektif menghambat perkecambahan biji *Jajagoan* pada tingkat konsentrasi 5-20%. Konsentrasi ekstrak 5% dan 10% menghasilkan penekanan daya hambat perkecambahan yang sama sebesar 37-56%, sedangkan konsentrasi ekstrak 15% dan 20% juga menghasilkan daya hambat berkecambah yang sama dengan penekanan sebesar 100%. Namun pengaruh konsentrasi ekstrak 10% dan 20% menghasilkan perbedaan penekanan daya berkecambah (Tabel 1).

Pada 2 MSA menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar dengan konsentrasi 5-20% efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma. Konsentrasi ekstrak 15% dan 20% memiliki daya hambat perkecambahan yang sama sebesar 100%, sedangkan konsentrasi ekstrak 5% dan 10% juga terjadi penekanan daya hambat yang sama sebesar 75-82%. Namun penekanan daya berkecambah tersebut berbeda antara konsentrasi 5% dan 15% (Tabel 1). Terhambatnya perkecambahan disebabkan dalam kulit umbi jalar terdapat senyawa alelokimia. Senyawa yang terkandung dalam kulit umbi ubi jalar berupa senyawa alelokimia tanin, flavonoid, terpenoid atau steroid, dan alkaloid (Rumsarwir *et al.*, 2020). Penghambatan ekstrak *P. clematidea* pada perkecambahan biji *A. gangetica* disebabkan oleh peran terpenoid, dan pertumbuhan gulma *A. gangetica* diduga dipengaruhi oleh alkaloid dan fenolik. Ekstrak ini memiliki efek fitotoksik yang tinggi pada perkecambahan dan pertumbuhan akar (Wardini *et al.*, 2023).

Tabel 1. Pengaruh ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap daya berkecambah biji gulma Jajagoan

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Daya Berkecambah (%)	
	1 MSA	2 MSA
0	32,00 a	86,40 a
5	13,60 b	15,20 b
10	20,00 b	20,80 b
15	0,00 c	0,00 c
20	0,00 c	0,00 c
BNT 5%	9,67	9,35

Keterangan : Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%.



Gambar 1. Pengaruh ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap daya berkecambah biji gulma Jajagoan 2 MSA.

Senjaya *et al.*, (2008) menyatakan bahwa kandungan senyawa alelokimia pada pengaplikasian konsentrasi tertentu dapat menghambat atau mengurangi kinerja metabolisme tumbuhan. Terhambatnya daya berkecambah akibat pembentukan asam nukleat, protein, dan ATP terganggu. Proses ATP terganggu karena jumlah ATP berkurang sehingga hampir semua proses metabolisme di dalam sel ikut terhambat dan zat-zat yang dibutuhkan dalam proses sintesis tumbuhan juga akan berkurang. Air dan alelokimia yang masuk bersamaan ke dalam sel mengakibatkan induksi hormon pertumbuhan asam giberelin (GA) dan asam indolasetat (IAA) terhambat. Perkecambahan Jajagoan yang diaplikasikan ekstrak kulit ubi jalar mengakibatkan pertumbuhan gulma tidak normal atau kematian terlihat dari benih yang tidak berkecambah dan daun gulma menggulung kemudian daun menjadi layu, namun berbeda dengan perlakuan kontrol (aquades) Jajagoan terlihat berwarna hijau normal dan tumbuh subur (Gambar 1).

3.1.2 Ekstrak kulit ubi jalar terhadap kecepatan perkecambahan

Konsentrasi ekstrak kulit ubi jalar 5% dan 10% menurunkan kecepatan perkecambahan biji *Jajagoan* sebesar 66-77 % per etmal, sedangkan konsentrasi ekstrak 15% dan 20% penekanan kecepatan perkecambahan sampai 100% per etmal (Tabel 2). Pengaruh ekstrak kulit ubi jalar konsentrasi 10% dan 20% terlihat adanya perbedaan kecepatan perkecambahan biji *Jajagoan* (Tabel 2). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh senyawa alelokimia dalam ekstrak kulit ubi jalar dalam menghambat perkecambahan biji gulma. Kecepatan berkecambah adalah kemampuan benih dalam berkecambah pada kondisi tertentu sehingga terjadi perubahan ukuran pada biji akibat penyerapan air dari lingkungan sekitar atau imbibisi (Wulandari *et al.*, 2015). Senyawa fenol yang masuk ke dalam biji bersama dengan air menyebabkan gangguan pada permeabilitas membran sehingga proses imbibisi terhambat. Proses imbibisi yang terganggu akan mengurangi kecepatan perkecambahan sehingga persentase perkecambahan menjadi rendah (Mahayaning *et al.*, 2015).

3.2 Pengaruh ekstrak kulit ubi jalar terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Jajagoan* di Rumah Kaca

3.2.1 Ekstrak kulit ubi jalar terhadap daya berkecambah

Hasil pengamatan 1 MSA menunjukkan bahwa daya berkecambah biji *Jajagoan* yang diaplikasi dengan dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ dengan semua taraf konsentrasi ekstrak 5-20% menghambat daya berkecambah lebih rendah daripada kontrol (Tabel 3). Dosis ekstrak kulit ubi jalar 5 l ha⁻¹ pada seluruh taraf konsentrasi ekstrak yang diaplikasi menurunkan daya berkecambah 65-75%. Berbeda dengan aplikasi dosis 2,5 l ha⁻¹, menurunkan daya berkecambah sebesar 48-65%. Pengaplikasian dosis ekstrak 5 l ha⁻¹ dan 2,5 l ha⁻¹ tidak menghasilkan perbedaan daya berkecambah pada seluruh taraf konsentrasi ekstrak yang digunakan. Taraf konsentrasi ekstrak kulit ubi jalar yang digunakan pada dosis yang sama tidak terjadi perbedaan daya berkecambah. Antar konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% tidak menunjukkan perbedaan daya berkecambah biji *Jajagoan* pada dosis 2,5 l ha⁻¹ maupun dosis 5 l ha⁻¹.

Tabel 2. Pengaruh Ekstrak Kulit Ubi Ubi Jalar terhadap Kecepatan Perkecambahan Biji Gulma *Jajagoan*

Konsentrasi Ekstrak Kulit Ubi Ubi Jalar (%)	Kecepatan Perkecambahan (%/etmal)
0	9,48 a
5	2,58 b
10	3,50 b
15	0,00 c
20	0,00 c
BNT 5%	1,56

Keterangan : Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%

Tabel 3. Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Daya Berkecambah Biji Gulma Jajagoan (%) pada 1 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (l ha ⁻¹)		
	0	2,5	5
5	90,66 A A	32,00 B a	22,66 B A
10	49,33 A C	37,33 B a	28,00 B A
15	73,33 A B	28,00 B a	29,33 B A
20	54,66 A C	28,00 B a	18,66 B A
BNT 5 %			14,20

Keterangan : Angka dalam sebaris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap daya berkecambah biji gulma Jajagoan (%) pada 2 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (l ha ⁻¹)					
	Asli			$\sqrt{(X + 0,5)}$		
	0	2,5	5	0	2,5	5
5	98,67	36,00	25,33	9,96 A a	6,02 B A	5,08 C A
10	76,00	40,00	28,00	8,74 A b	6,36 B A	5,33 C A
15	93,33	29,33	28,00	9,67 A a	5,46 B B	5,33 B A
20	92,00	28,00	18,67	9,61 A a	5,33 B B	4,36 C B
BNT 5 %						0,70

Keterangan: Angka dalam baris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Hasil analisis 2 MSA menunjukkan bahwa daya berkecambah Jajagoan yang diaplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ pada semua taraf konsentrasi ekstrak dapat menurunkan daya berkecambah. Dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar 5 l ha⁻¹ pada taraf konsentrasi ekstrak 5-20% menurunkan daya berkecambah sebesar 75-80% daripada dosis 2,5 l ha⁻¹ sebesar 64-70%, kecuali pada taraf konsentrasi ekstrak 15% tidak terlihat perbedaan penekanan perkecambahan antar dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹. Terhambatnya daya berkecambah tersebut juga dipengaruhi konsentrasi ekstrak yang digunakan namun pengaruh tersebut berbeda antar dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ (Tabel 4).

Pengaplikasian konsentrasi dan dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar mempengaruhi perkecambahan Jajagoan, tingginya taraf konsentrasi dan dosis ekstrak yang diaplikasi menghasilkan gulma yang berkecambah lebih sedikit. Penurunan daya serap saat biji gulma berkecambah akibat alelokimia di dalam ekstrak kulit umbi ubi jalar masuk bersama air pada saat imbibisi berlangsung. Selaras dengan penelitian Shen *et al.* (2017) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar mampu menekan daya berkecambah benih tanaman selada sebesar 24%. Pengaplikasian ekstrak kulit umbi ubi jalar pada konsentrasi tinggi mampu menghambat perkecambahan biji atau pertumbuhan bibit. Namun pengaplikasian ekstrak kulit umbi ubi jalar dalam konsentrasi rendah dapat memacu perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit.

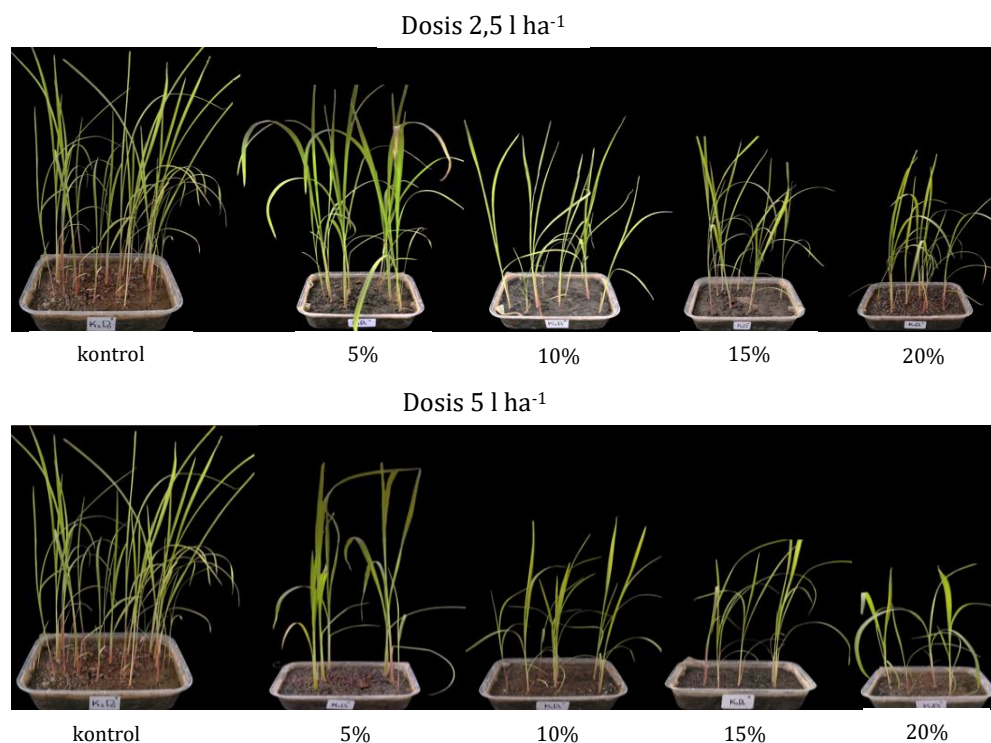
3.2.2 Ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap tinggi tajuk

Tinggi gulma *Jajagoan* pada 4 MSA yang diaplikasi ekstrak kulit umbi ubi jalar dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ pada konsentrasi ekstrak 5-20% menghasilkan tinggi gulma lebih rendah daripada tanpa perlakuan. Dosis ekstrak 5 l ha⁻¹ pada seluruh taraf konsentrasi menekan pertumbuhan tinggi gulma sebesar 21-43%, dibandingkan dosis ekstrak 2,5 l ha⁻¹ hanya 12-36%. Penghambatan tinggi gulma juga dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi ekstrak yang diaplikasi. Tingginya taraf konsentrasi ekstrak saat aplikasi pada dosis yang sama akan menyebabkan tinggi gulma semakin terhambat. Konsentrasi ekstrak 20% pada dosis ekstrak 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ menghasilkan tinggi gulma lebih rendah antar seluruh konsentrasi yang digunakan. Dosis ekstrak 5 l ha⁻¹ dengan konsentrasi ekstrak 20% menghasilkan pertumbuhan tinggi gulma paling rendah antar seluruh perlakuan sebesar 24 cm (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Tinggi Gulma *Jajagoan* (cm) pada 4 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (l ha ⁻¹)		
	0	2,5	5
5	42,00 A	37,00 B	33,00 C
	A	a	A
10	41,00 A	34,33 B	28,33 C
	A	b	B
15	41,33 A	30,83 B	26,33 C
	A	c	C
20	42,13 A	27,00 B	24,00 C
	A	d	D
BNT 5 %			2,22

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Angka-angka sekolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi dan dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap tinggi gulma *jajagoan* 4 MSA

Pengaplikasian konsentrasi yang semakin tinggi dengan dosis yang sama menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi gulma terhambat sehingga menghasilkan tinggi gulma semakin rendah (Gambar 2). Dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar $2,5 \text{ l ha}^{-1}$ dan 5 l ha^{-1} efektif menekan tinggi gulma. Tinggi gulma juga dipengaruhi oleh besar atau kecilnya konsentrasi yang diaplikasikan. Senyawa alelokimia yang terdapat dalam kulit umbi ubi jalar berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma tersebut. Zhou dan Yu (2006) menyatakan alelokimia berupa fenol efektif dalam menekan pemanjangan akar, pembelahan sel, merubah struktur sel sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu.

Proses pemanjangan sel terjadi akibat mekanisme kerja hormon auksin, giberelin dan sitokinin (Sihombing *et al.*, 2012). Alelokimia yang diserap oleh biji akan mengganggu hormon pertumbuhan seperti sitokinin, auksin, dan giberelin sehingga menghambat proses pemanjangan serta pembelahan sel dalam tanaman yaitu ukuran sel dan organ tanaman.

3.2.3 Ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap panjang akar

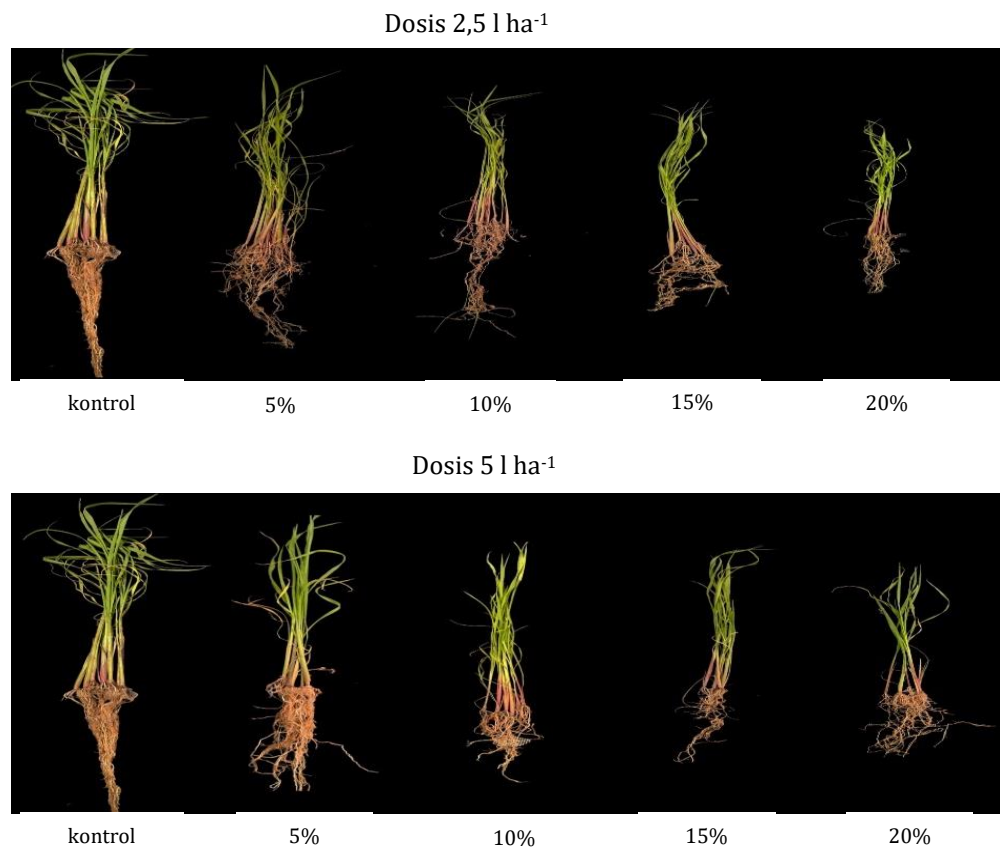
Panjang akar Jajagoan yang diaplikasi dengan ekstrak kulit umbi ubi jalar pada dosis $2,5 \text{ l ha}^{-1}$ dan 5 l ha^{-1} pada seluruh taraf konsentrasi 5-20% mengakibatkan panjang akar gulma rendah dibandingkan gulma yang tidak diaplikasi. Dosis 5 l ha^{-1} pada seluruh taraf konsentrasi menekan panjang akar gulma sebesar 27-45% lebih tinggi dibandingkan dosis ekstrak $2,5 \text{ l ha}^{-1}$ sebesar 21-39%. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada dosis yang sama menghasilkan perbedaan panjang akar gulma. Namun, pengaruh konsentrasi tersebut berbeda antar dosis $2,5 \text{ l ha}^{-1}$ dan 5 l ha^{-1} (Tabel 6).

Konsentrasi 20% pada dosis $2,5 \text{ l ha}^{-1}$ dan 5 l ha^{-1} menghasilkan pertumbuhan akar gulma kerdil sehingga ukuran akar lebih pendek dari gulma yang tidak diaplikasi. Semakin tinggi konsentrasi dan dosis yang digunakan menghasilkan panjang akar Jajagoan terhambat (Gambar 3). Akar gulma yang terhambat disebabkan ekstrak kulit umbi ubi jalar memiliki kandungan alelokimia yang larut bersama aquades sebagai pelarut. Senyawa yang larut bersama aquades berupa senyawa fenolik beserta turunannya. Senyawa alelokimia yang telah larut kemudian diserap membran sel, sehingga pembelahan sel-sel akar terhambat. Selain itu, senyawa alelokimia juga menurunkan daya permeabilitas membran sel, menekan aktivitas enzim, dan mengganggu hormon IAA dan giberelin. Senyawa derivat juga meningkatkan dekarboksilasi IAA yang menyebabkan IAA tidak aktif (Ismaini, 2015). Khairunnisa *et al.*, (2018) senyawa flavonoid, terpenoid dan fenol merupakan senyawa alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel. Alelokimia yang terkandung dalam suatu tumbuhan dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain dengan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar dan tunas Koodkaew *et al.*, (2018).

Tabel 6. Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Panjang Akar Gulma Jajagoan (cm) pada 4 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi ubi Jalar (l ha^{-1})		
	0	2,5	5
5	32,67 A A	26,53 B a	23,83 C A
10	34,50 A A	24,33 B b	22,33 C A
15	34,33 A A	23,33 B b	20,67 C B
20	35,83 A A	22,17 B b	19,83 C B
BNT 5 %			2,16

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi dan dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap panjang akar gulma jajagoan pada 4 MSA.

3.2.4 Ekstrak kulit umbi ubi jalar terhadap bobot kering tajuk dan bobot kering akar

Bobot kering tajuk gulma *Crus-galli* pada 4 MSA menunjukkan bahwa gulma yang diaplikasikan ekstrak kulit umbi ubi jalar pada dosis 5 l ha⁻¹ konsentrasi ekstrak 5-20% menghasilkan bobot kering tajuk lebih kecil daripada dosis 2,5 l ha⁻¹. Tingginya dosis aplikasi yang digunakan mengakibatkan bobot kering tajuk gulma mengalami penurunan. Penurunan bobot kering tajuk gulma juga dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi 10% dan 15% dengan dosis 2,5 l ha⁻¹ dan dosis 5 l ha⁻¹ memiliki pengaruh bobot kering tajuk yang sama, namun berbeda dengan konsentrasi 5% bobot kering tajuk lebih tinggi dan konsentrasi 20% menunjukkan bobot kering tajuk paling rendah. Bobot kering tajuk gulma paling rendah antar seluruh perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak 20% dengan dosis 5 l ha⁻¹ sebesar 0,59 g (Tabel 7).

Ekstrak kulit umbi ubi jalar pada dosis 5 l ha⁻¹ menghasilkan bobot kering akar gulma lebih rendah dibandingkan dosis 2,5 l ha⁻¹, kecuali konsentrasi ekstrak 5%. Rendahnya bobot akar gulma tersebut juga dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang digunakan. Namun demikian, pengaruh konsentrasi ekstrak tersebut berbeda antar dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹. Pada dosis 2,5 l ha⁻¹ penurunan bobot akar terjadi pada konsentrasi ekstrak 20% paling rendah antar seluruh konsentrasi yang digunakan sedangkan dosis 5 l ha⁻¹ mengalami penurunan bobot kering akar pada konsentrasi 10-20%. Penurunan bobot kering akar mencapai 99%. Bobot kering akar gulma paling rendah antar seluruh perlakuan terjadi pada konsentrasi ekstrak 20% dengan dosis 5 l ha⁻¹ sebesar 0,32 g (Tabel 8). Pengaruh bobot kering akar dan tajuk gulma disebabkan ekstrak kulit umbi ubi jalar memiliki senyawa polifenol. Menurut Yulifrianti *et al.*, (2015), proses terserapnya air dan fotosintesis yang terhambat menyebabkan kadar air total serta hasil fotosintesis pada tanaman akan berkurang.

Tabel 7. Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Panjang Akar Gulma Jajagoan (cm) pada 4 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (l ha ⁻¹)		
	0	2,5	5
5	0,87 A A	0,72 B a	0,66 C a
10	0,85 A A	0,67 B b	0,63 C b
15	0,86 A A	0,65 B b	0,61 C b
20	0,84 A A	0,62 B c	0,59 C c
BNT 5 %			0,02

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 8. Pengaruh Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar terhadap Bobot Kering Akar Gulma Jajagoan (g) pada 4 MSA

Konsentrasi Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (%)	Dosis Ekstrak Kulit Umbi Ubi Jalar (l ha ⁻¹)		
	0	2,5	5
5	0,51 A A	0,42 B a	0,40 B a
10	0,50 A A	0,41 B a	0,36 C b
15	0,50 A A	0,39 B a	0,35 C b
20	0,52 A A	0,38 B b	0,32 C c
BNT 5 %			0,03

Keterangan : Angka dalam sebaris yang diikuti dengan huruf kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Pemberian senyawa alelokimia menyebabkan stomata menutup sehingga kadar air dalam tumbuhan menurun, proses fotosintesis akan terhambat sehingga mempengaruhi pertumbuhan gulma target. Herbisida nabati juga mempengaruhi fotosintesis dengan menekan sintesis klorofil. Herbisida nabati memiliki kemampuan untuk mempengaruhi pertukaran gas dan nutrisi gulma dengan mengurangi biosintesis OEE1 (Lee *et al.*, 2015) Menurut Dusenge *et al.* (2019), CO₂ secara langsung mempengaruhi laju fotosintesis. Sedangkan gulma yang diberikan ekstrak daun ubi jalar dan buah lerak menunjukkan laju asimilasi karbon yang semakin menurun.

4. KESIMPULAN

Ekstrak kulit umbi ubi jalar konsentrasi 15% dan 20% pada uji perkecambahan di laboratorium efektif menekan pekecambahan biji gulma Jajagoan sebesar 100%. Konsentrasi ekstrak kulit umbi ubi jalar 15% dan 20% dengan dosis 2,5 l ha⁻¹ dan konsentrasi 20% dengan dosis 5 l ha⁻¹ pada uji pertumbuhan di rumah kaca efektif menghambat perkecambahan biji gulma Jajagoan, sedangkan uji pertumbuhan konsentrasi ekstrak kulit umbi ubi jalar 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan dosis 2,5 l ha⁻¹ dan 5 l ha⁻¹ efektif menghambat pertumbuhan gulma *Jajagoan* berdasarkan tinggi gulma, panjang akar, bobot kering tajuk dan akar gulma. Konsentrasi dan dosis ekstrak kulit umbi ubi jalar saling berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan gulma Jajagoan dan penekanan tertinggi gulma pada konsentrasi ekstrak 20% dengan dosis 5 l ha⁻¹.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R. & E. Suzanna. 2017. Uji vigor gulma *Echinochloa crus-galli* terhadap berbagai alelopati tumbuhan. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 10(2):13-18.
- Araniti, F., R. Mancuso, A. Lupini, S.V. Giofre, F. Sunseri, B. Gabriele, & R.A. Maria. 2015. Phytotoxic potential and biological activity of three synthetic. *Molecules*. 20(10):17883-17902.
- Dusenge, M.E., A.G. Duarte, & D.A. Way. 2019. Plant carbon metabolism and climate change: elevated CO₂ and temperature impacts on photosynthesis, photorespiration and respiration. *New Phytol*. 221(1):32-49.
- Ismaini, L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasive (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(4):834-837.
- Hasanah, F., C.N. Siregar, A. Gunawan, S. Sujono, & T. Aviana. 2020. Pengaruh jenis pelarut terhadap hasil ekstraksi senyawa skopoletin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Warta Industri Hasil Pertanian*. 37(1):74-82.
- Hastuti, D. 2021. Pengendalian gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) dengan herbisida nabati dari ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara*). *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 3(2):327-338.
- Khairunnisa, K., I. Indriyanto, & M. Riniarti. 2018. Potensi ekstrak daun ketapang, mahoni, dan kerai payung sebagai bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *Enviro Scientiae*. 14(2): 106-113.
- Koodkaew, I., C. Senaphan, N. Sengseang, & S. Suwanwong. 2018. Characterization of phytochemical profile and phytotoxic activity of *Mimosa pigra* L. *Agric. Nat. Resour*. 52(2): 162-168.
- Krisnarini, Yatmin, & Setiawan. 2020. Pertumbuhan bibit karet (*Heava brasiliensis Muell Arg*) akibat pengaruh negatif alelokimia pada berbagai media tanam. *Lansium*. 2(1):1-8.
- Lee, S.M., S.M. Radhakrishnan, J.H. Kang, & I.Y. Kim. 2015. Phytotoxic mechanisms of bur cucumber seed extracts on lettuce with special reference to analysis of chloroplast proteins, phytohormones, and nutritional elements. *Ecotoxicol. Environ. Saf*. 122(1): 230-237.
- Mahayaning, F.A., S. Darmanti, & Y. Nurchayati. 2015. Pengaruh alelokimia ekstrak tanaman padi (*Oryza sativa* L. Var. Ir64) terhadap perkecambahan dan perkembangan kecambah kedelai (*Glycine max* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 23(2):88-93.
- Marchesi, C. & B.S. Chauhan. 2019. The efficacy of chemical options to control *Echinochloa crus-galli* dry-seeded rice under alternative irrigation management and field layout. *Crop Protection*. 118(1):72-78.
- Rachma, A., & E. Widaryanto. 2019. Uji efektivitas ekstrak daun mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff.) terhadap penekanan pertumbuhan gulma krokot (*Portulaca oleracea*). *Plantropica Journal of Agricultural Science*. 3(1):1-10.
- Ramadhani, P. 2020. Efektivitas ekstrak daun ketapang dari berbagai sumber dan konsentrasi sebagai herbisida nabati terhadap ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rumsarwir, Y.H. Chrystomo, & M. Warpur. 2020. Skrining golongan senyawa kimia dengan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) varietas lokal di Distrik Skanto, Keerom, Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 12(2):85-92.
- Sihombing, A., S. Fatonah, & F. Silviana. 2012. Pengaruh alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *Biospecies*. 5(2):5-11.
- Pramitha, C.P., A.N. Kristanti, & S.A. Nanik. 2016. Skopoletin senyawa fenilpropanoid dari kulit umbi ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) varietas IR-Melati. *Jurnal Kimia Riset*. 1(2):81-85.
- Pujiswanto, H., D.L. Mar'ah, N. Sriyani, Y. Yusnita, & R. Evizal. 2022. Effectivity of soap nutsextract (*Sapindus rarak*) as bioherbicide toward the growth of *Leptochloa chinensis* and *Fimbristylis milacea*. *Biodiversitas*. 23(2): 1222-1230.

- Pujisiswanto, H., H. Susanto, N. Sriyani, A.A. Putri, & F.D. Anggraini. 2022. Pengaruh alelokimia ekstrak umbi talas (*Collocasia esculenta* L.) dan umbi gadung (*Discorea hispida* Dennst.) terhadap perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*. *Jurnal Agrotropika*. 21(2):124-130.
- Razavi, S.M. 2011. Plant coumarins as allelopathic agent. *International Journal Biological Chemistry*. 5(1):86-90.
- Senjaya, Y.A., & W. Surakusumah. 2008. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* L. dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Parennial*. 4(1): 1-5.
- Setiyowati, H., Surahman, M., & Wiyono, S. (2007). Pengaruh seed coating dengan fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (*Capsicum annuum* L.). *Buletin Agronomi*. 35(3):176-182.
- Shen, S., G. Xu, D. Li, D.R. Clements, G. Jin, S. Liu, Y. Yang, A. Chen, F. Zhang. & H.K. Noguchi. 2017. Allelopathic potential of sweet potato (*Ipomoea batatas*) germplasm resources of Yunnan province in southwest China. *Acta Ecologica Sinica*. 38(6):444-449.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih edisi revisi*. Raja Grafindo Persada. Malang.
- Tampubolon, K., A. Alridiwersah, & N.E. Mustamu. 2019. Ekologi, kerugian, dan pengelolaan gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) resisten herbisida pada pertanaman padi sawah. *Agrinula Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*. 2(2):48-52.
- Wardini, T.H., I.N. Afifa, R.R. Esyanti, N.T. Astutiningsih, & H. Pujisiswanto. 2023. The potential of invasive species *Praxelis clematidea* extract as a bioherbicide for *Asystasia gangetica*. *Biodiversitas*. 24(9): 4738-4746.
- Wijaya, H., D.R.N. Has, E. Febriyanti, & C. Anwar. 2014. Identifikasi kandungan skopoletin dalam berbagai jenis umbi-umbian. *Warta Industri Hasil Pertanian*. 31(1):11-15.
- Wulandari, W., A. Bintoro, & D. Duryat. 2015. Pengaruh ukuran berat benih terhadap perkecambahan benih merbau darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2):79-88.
- Yulifrianti, E., R. Linda, & L. Lovandi. 2015. Potensi alelopati ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica* (L.)) terhadap pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) press. *Jurnal Protobiont*. 4(1):46-51.
- Zhou, Y.H. & J.Q. Yu. 2006. *Allelochemicals and Photosynthesis*. Book Chapter 6. Horticultural Departement. Zheijiang University. In Reigosa, M.J., N. Pedrol, & L. Gonzalez (Eds). *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Springer. Print in the Netherlands.