

## RESPONS PERTUMBUHAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.) AKIBAT PEMBERIAN BIOHERBISIDA ASAL EKSTRAK TUMBUHAN

Salwa Nurkhotimah<sup>1</sup>, Satriyo Restu Adhi<sup>2</sup>, Fauzia Mustikasari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
<sup>1,2,3</sup>Jl. HS Ronggowaluyo Karawang

<sup>1</sup>email : 2010631090028@student.unsika.ac.id,

<sup>2</sup>email : satriyo.restu@faperta.unsika.ac.id

<sup>3</sup>email : fauzia.mustikasari@faperta.unsika.ac.id

Submitted: 31-05-2024

Accepted: 02-05-2025

Approved : 03-05-2025

### ABSTRAK

Gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) memiliki sifat sebagai tanaman pengganggu dan dapat menurunkan produktivitas tanaman budi daya (Sulistyono, 2017). Bioherbisida yang berbahan aktif senyawa alelopati ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan pengendalian gulma di lahan budi daya (Soltys et al., 2013). Tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, saponin, tannin, resin, triterpenoid dan flavonoid dapat diindikasikan menjadi bioherbisida karena memberikan efek fitotoksitas pada gulma bayam duri (Riskitavani dan Purwani, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respons gulma bayam duri akibat pemberian ekstrak tumbuhan dan mengetahui konsentrasi yang memberikan pengaruh tertinggi dalam menekan pertumbuhan gulma bayam duri. Penelitian menggunakan RAK Faktor Tunggal yang terdiri dari 8 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari kontrol negatif, ekstrak alang-alang konsentrasi 15% dan 30% , ekstrak bandotan konsentrasi 15% dan 30%, ekstrak kirinyuh konsentrasi 15% dan 30%, kontrol positif (Herbisida sintetik) Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan dengan konsentrasi tidak memberikan pengaruh dalam menekan pertumbuhan bayam duri. Tetapi ekstrak kirinyuh 30% memberikan pengaruh yang paling baik dibandingkan dengan ekstrak tumbuhan lainnya, yaitu dengan berat rata-rata bobot basah 0,41 g, rata-rata bobot kering 0,07 g, dan rata-rata tinggi 6,54 cm.

Kata Kunci: Gulma, Bioherbisida, Alelopati, Fitotoksitas.

### ABSTRACT

*Amaranthus spinosus* L. has properties as a nuisance plant and can reduce the productivity of cultivated plants (Sulistyono, 2017). Bioherbicides made from active allelopathy compounds can be a solution to overcome weed control problems in cultivated fields (Soltys et al., 2013). Plants containing alkaloid compounds, saponins, tannins, resins, triterpenoids and flavonoids can be indicated to be bioherbicides because they provide phytotoxicity effects on thorn amaranth weeds (Riskitavani and Purwani, 2013). The purpose of this study was to determine the response of thorn spinach weed due to plant extracts and determine the concentration that has the highest influence in suppressing the growth of thorn spinach weed. The study used RAK Tunggal Factor which consisted of 8 treatments and 5 repeats. The treatment consisted of negative control, reed extract concentration 15% and 30%, bandotan extract concentration 15% and 30%, kirinyuh extract concentration 15% and 30%, positive control (synthetic herbicide) The results showed that plant extracts with concentrations did not have an effect in suppressing the growth of *Amaranthus spinosus* L. But 30% kirinyuh extract has the best effect compared to other plant extracts, with an average wet weight of 0.41 g, an average dry weight of 0.07 g, and an average height of 6.54 cm.

Keywords: Weeds, Bioherbicides, Allelopathy, Phytotoxicity.

### PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki akan menjadi saingan utama bagi tanaman budidaya (Simatupang, 2015). Petrova et al. (2015) melaporkan bahwa gulma menyebabkan 35% kerugian pada gandum, 28% pada sayuran, 29% pada spesies buah-buahan dan kebun anggur, 37% pada tembakau. Gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) memiliki sifat sebagai tanaman pengganggu dapat menurunkan produktivitas tanaman budi daya seperti jagung, kacang-kacangan (Sulistyono, 2017). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Andriyani, et al. (2020) gulma bayam duri merupakan salah satu gulma penting yang ada di perkebunan kopi. Adapaun berdasarkan data dari Nilai Jumlah Dominansi (NJD) gulma pada pertanaman padi di lahan pasang surut kabupaten indragiri hilir menunjukkan bahwa spesies bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan gulma yang mendominasi di lahan persawahan padi milik petani dengan *Summed Dominance Ratio* (SDR) sebesar 4.58% (Ikhsan et al., 2020). Herbisida nabati merupakan herbisida yang dihasilkan dari larutan hasil perasan, rendaman, ekstrak, dan rebusan bagian tanaman berupa akar, umbi, batang, daun, biji

maupun buah dari tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap organisme pengganggu tumbuhan (Wibowo *et al.*, 2022).

Herbisida alami atau bioherbisida dianggap ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan berbahaya, tidak meninggalkan residu atau mencemari tanah sehingga aman bagi manusia maupun hewan dan telah banyak digunakan dalam sistem pertanian organik (Frastika, *et.al.*, 2017). Herbisida nabati (bioherbisida) yang berbahan aktif senyawa alelopati ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan pengendalian gulma di lahan budi daya (Soltys *et al.*, 2013) Alelopati merupakan metabolit sekunder yang bersifat alelokimia yang diproduksi oleh tanaman, dan tidak terlibat langsung pada proses pertumbuhan tanaman (Kristiana, 2019) Metabolit sekunder memiliki berbagai macam fungsi salah satunya sebagai pertahanan terhadap patogen.\

Senyawa metabolit sekunder yang umum terdapat pada tumbuhan adalah flavonoid, alkaloid, saponin, fenol, tanin, steroid, dan triterpenoid (Ningsih, *et al.*, 2023). Tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, resin, triterpenoid dan flavonoid dapat diindikasikan menjadi bioherbisida karena memberikan efek fitotoksisitas pada gulma bayam duri (Riskitavani dan Purwani, 2013). Ekstrak tumbuhan yang mengandung alelokimia dapat digunakan untuk mengendalikan gulma dan dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pengganti herbisida sintetik (El-Bolok, 2018). Alelopati terbukti menjadi alternatif herbisida untuk mengganti herbisida sintetik dalam hal pengendalian gulma (Jabran, 2017). Alelopati adalah pendekatan alami dan ramah lingkungan yang mungkin terbukti menjadi metode khusus untuk mengendalikan gulma, meningkatkan hasil panen, mengurangi ketergantungan kita pada pestisida sintesis dan memulihkan lingkungan biologis (Aslam & Qamar-uz-Zaman, 2016).

Menurut penelitian Elfrida *et al.* (2018) gulma bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai bioherbisida alami karena mempunyai kandungan senyawa alelopati di dalamnya. Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) juga merupakan salah satu gulma yang memiliki senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang ada di sekitarnya, baik yang sejenis maupun yang berbeda jenis. Karena kemampuan yang dimiliki tersebut, diduga kirinyuh berpotensi digunakan sebagai herbisida alami (Ziadaturrif'ah *et al.*, 2019). (Yanti *et al.*, 2016) juga melaporkan bahwa gulma alang-alang (*Imperata cylindrica*) mampu melepaskan senyawa alelopati. Pemberian ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) mampu menekan daya kecambah biji gulma bayam duri sehingga mematikan gulma pada fase pertumbuhan awal. Oleh karena itu, alelopati yang terkandung dalam ekstrak alang-alang dapat dikelompokkan sebagai bioherbisida atau herbisida alami untuk menekan pertumbuhan biji-biji gulma bayam duri di lahan pertanian (Al- Musalami, 2023)

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Budaya Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Karawang. Waktu penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari 2024 hingga Februari 2025. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 8 perlakuan dengan 5 ulangan sehingga terdapat 40 percobaan.

P0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol negatif)	P4 = Ekstrak bandotan Konsentrasi 30%
P1 = Ekstrak alang-alang konsentrasi 15%	P5 = Ekstrak kirinyuh Konsentrasi 15%
P2 = Ekstrak alang-alang konsentrasi 30%	P6 = Ekstrak kirinyuh konsentrasi 30%
P3 = Ekstrak bandotan konsentrasi 15%	P7 = Herbisida sintetik (Kontrol positif)

Analisis sidik ragam dilakukan untuk semua data hasil pengamatan utama. Uji F dilakukan pada taraf 5%. Apabila Uji F untuk perlakuan dalam sidik ragam menunjukkan perbedaan yang bersifat nyata maka dilanjutkan pengujian lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Variable pengamatan terdiri dari tinggi gulma bayam duri, bobot basah, bobot kering.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Rata-rata tinggi gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) akibat pemberian perlakuan dilaksanakan pada umur 15 s.d 33 HST dengan rentang waktu 3 hari. Rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi gulma bayam duri pada umur 15 hst, 18 hst, 21 hst, 24 hst, 27 hst, 30 hst dan 33 hst

Kode	Tinggi Tanaman (cm)
------	---------------------

	15 hst	18 hst	21 hst	2hst	27hst	30hst	33hst
P0	4,15 ab	4,51 bc	4,67b*	4,91 c	5,85ab	6,48 ab	7,20 a
P1	3,95 ab	4,74 ab	5,03 ab	5,59 ab	6,21 ab	6,85 ab	7,25 a
P2	4,30 a	5,00 a	5,33 a	5,89 a	6,33 a	7,30 a	7,63 a
P3	3,94 ab	4,57 ab	4,91 ab	5,03 bc	5,6 5abc	6,39 ab	7,04 a
P4	3,66 b*	4,03 c*	4,36 b*	4,85 c	5,32 bc	6,06 b	6,46 a
P5	3,93 ab	4,38 bc	4,52 b*	4,98 bc	5,83 ab	6,44 ab	7,01 a
P6	3,89 ab	4,35 bc	4,47 b*	4,71 c	4,85 c	5,74 b	6,54 a
P7	4,49 a	4,70 ab	4,91 ab	0,00 d	0,00 d*	0,00 d*	0,00 b*
KK(%)	9,47	7,22	8,42	10,59	11,98	13,48	13,49

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang diikuti dengan tanda bintang (\*) menunjukkan berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji DMRT taraf 5% (Tabel 1), parameter tinggi gulma bayam duri dengan perlakuan herbisida sintetik (P7) sebagai kontrol positif memberikan pengaruh yang berbeda nyata dan memberikan hasil rata-rata tinggi bayam duri terendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Moenandir (2010) bahwa Glifosat merupakan herbisida yang bersifat sistemik dan tidak selektif pascatumbuh. Glifosat dapat berpengaruh pada pigmen hingga terjadi klorosis, pertumbuhan terhenti dan pertumbuhan dapat mati. Hal ini dapat memengaruhi tinggi gulma bayam duri hingga menyebabkan kematian pada gulma. Sedangkan, berdasarkan hasil uji DMRT taraf 5% (Tabel 1), perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, P6 dengan konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata, namun perlakuan ekstrak kirinyuh konsentrasi 30% (P6) memiliki pengaruh yang paling baik dengan pertumbuhan tinggi gulma bayam duri terendah dibandingkan dengan perlakuan ekstrak lainnya dengan selisih 0,47 cm dengan kontrol negatif (P0) dan selisih 2,92 cm dengan kontrol positif (P7) yaitu perlakuan herbisida sintetik.

Pemberian ekstrak tumbuhan dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman gulma bayam duri. Tetapi menunjukkan gejala kelayuan pada bayam duri mulai dari 1 minggu setelah pemberian ekstrak tumbuhan walaupun dengan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini didukung oleh Anggrahini (2009) bahwa layu pada tanaman disebabkan karena adanya pemberian ekstrak dan kelayuan muncul setelah pemberian ekstrak. Senyawa alelopati yang terserap dapat menjadi racun (toksik) sehingga dapat menyebabkan tumbuhan layu dan mengalami kematian (Frastika, *et al.*, 2017).

Senyawa fenolik yang tergolong alelopati merupakan turunan dari asam sinamat, asam benzoat, asam kumarat, tanin, polifenol kompleks dan flavonoid tertentu. Masing- masing turunan senyawa tersebut menunjukkan mekanisme aksi yang mirip dalam menghambat pertumbuhan tumbuhan (Einhellig, 2004). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Fitter dan Hay (1991) bahwa senyawa terpenoid, flavonoid dan fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel. Adanya senyawa alelokimia berupa fenol akan menghambat aktivitas sitokinin (Ardi, 1999). Hambatan ini diduga penyebab pembelahan sel pada pertumbuhan tinggi tanaman bayam duri menjadi terhambat.

### Bobot Basah (g/kg)

Rata-rata bobot basah bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) akibat pemberian perlakuan ditimbang pada hst 33, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata rata bobot basah bayam duri

Kode	Bobot basah					Rerata
	1	2	3	4	5	
P0	0,93	1,01	1,25	1,01	0,89	1,02 a
P1	0,69	0,64	0,53	0,52	0,64	0,60 b
P2	0,61	0,58	0,63	0,54	0,85	0,64 b
P3	0,62	0,6	0,52	0,52	0,62	0,58 b
P4	0,68	0,57	0,54	0,53	0,63	0,59 b
P5	0,45	0,42	0,56	0,56	0,69	0,54 b
P6	0,32	0,42	0,52	0,5	0,31	0,41 c
P7	0	0	0	0	0	0,00 e*
KK (%)	17,28					

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang diikuti dengan tanda bintang (\*) menunjukkan berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Berdasarkan data uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 2), bahwa perlakuan herbisida sintetis (P7) sebagai kontrol positif berpengaruh yang berbeda nyata dan memberikan hasil rata-rata bobot basah bayam duri terendah. Sedangkan perlakuan Perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, P6 dengan konsentrasi tidak berpengaruh yang berbeda nyata, namun perlakuan P6 yaitu ekstrak kirinyuh dengan konsentrasi 30% memiliki pengaruh yang paling baik dengan bobot basah bayam duri terendah dibandingkan dengan perlakuan ekstrak tumbuhan lainnya dengan selisih 0,61 g dengan kontrol negatif (P0) yaitu tanpa perlakuan dan selisih 0,41 g dengan kontrol positif (P6) yaitu perlakuan herbisida sintetis. Herbisida isopropilamina glifosat merupakan herbisida pasca tumbuh yang diformulasi dalam bentuk larutan yang mudah larut dalam air yang dapat mengendalikan gulma rumput, berdaun lebar, dan teki - tekian serta mempunyai spektrum yang luas (Jatsiyah *et al.*, 2020). Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan yaitu pemberian herbisida sintetis mampu menekan bobot basah bayam duri.

Pemberian ekstrak kirinyuh pada gulma bayam duri memperlihatkan efek penghambatan dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan). Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak kirinyuh memiliki kandungan alelopati yang dapat menekan pertumbuhan dan mengendalikan bayam duri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Hal ini selaras dengan penelitian Sari *et al.* (2017) Hal ini juga didukung oleh fakta bahwa gulma kirinyuh juga mengandung senyawa kimia yang bersifat toksik seperti senyawa Flavonoid. Senyawa flavonoid terdapat hampir di semua bagian tumbuhan, seperti daun, akar, kulit tepung sari, nektar, bunga, buah dan biji (Neldawati, 2013). Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun atau alelopati, yang merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon (Fatonah *et al.*, 2013). Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Faqihudin *et al.*, 2014). Berkaitan dengan hal ini, diduga senyawa flavonoid pada ekstrak kirinyuh berpotensi sebagai racun sehingga mengganggu proses pertumbuhan gulma bayam duri sehingga berpengaruh terhadap bobot basah bayam duri.

### Bobot Kering (g/kg)

Rata-rata bobot kering bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) akibat pemberian perlakuan ditimbang pada hst 33, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata – rata bobot kering bayam duri

Kode	Bobot Kering (g)					Rerata
	1	2	3	4	5	
P0	0,14	0,13	0,16	0,14	0,13	0,14 a
P1	0,1	0,1	0,12	0,12	0,1	0,11 b
P2	0,12	0,08	0,1	0,12	0,14	0,11 b
P3	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08 c
P4	0,09	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08 c
P5	0,09	0,04	0,07	0,09	0,08	0,07 c
P6	0,06	0,06	0,07	0,05	0,08	0,06 c
P7	0	0	0	0	0	0,00 d*
KK (%)		16,25				

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang diikuti dengan tanda bintang (\*) menunjukkan berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 3) perlakuan herbisida sintetis (P7) sebagai kontrol positif berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan memberikan hasil rata-rata bobot kering bayam duri terendah. Sedangkan perlakuan Perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, P6 dengan konsentrasi tidak berpengaruh nyata, namun perlakuan P6 yaitu ekstrak kirinyuh dengan konsentrasi 30% memiliki pengaruh yang paling baik terhadap bobot kering gulma bayam duri. Perlakuan ekstrak kirinyuh (P6) memiliki bobot kering terendah dibandingkan dengan perlakuan ekstrak tumbuhan lainnya dengan selisih 0,08 g dengan kontrol negatif (P0) dan selisih 0,06 g dengan kontrol positif (P6) yaitu perlakuan herbisida sintetis.

Perlakuan herbisida sintetis dengan kandungan glifosat mampu menekan pertumbuhan gulma dan berpengaruh terhadap bobot kering gulma, hal ini juga didukung oleh penelitian Mukarromah *et al.*

(2014) Berdasarkan data bobot kering gulma total, persentase keracunan dan bobot kering gulma pergolongan terlihat bahwa herbisida glifosat mampu menekan pertumbuhan gulma. Persentase keracunan yang tinggi sejalan dengan data bobot kering yang semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa herbisida glifosat mampu mengendalikan gulma. Pemberian ekstrak kirinyuh pada gulma bayam duri memperlihatkan efek penghambatan dibandingkan dengan kontrol negatif (tanpa perlakuan). Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak kirinyuh memiliki kandungan alelopati yang dapat menekan pertumbuhan dan mengendalikan bayam duri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Hal ini sejalan dengan penelitian Susilowati (2012) pemberian ekstrak daun kirinyuhmar mampu menurunkan bobot segar dan bobot kering akar dan tajuk gulma bayam duri. Menurut Marina dan Ahadiyat (2016). Senyawa alelopati golongan fenol pada ekstrak tumbuhan dapat menghambat fungsi fisiologis di dalam jaringan yang menyebabkan terganggunya proses penyerapan nutrisi dan fotosintesis yang nantinya akan berpengaruh terhadap kecukupan nutrisi, sehingga pertumbuhan vegetatif gulma akan terganggu karena sedikitnya nutrisi yang diserap kemudian menyebabkan berat basah akan berkurang dan menyebabkan fotosintat yang dihasilkan juga sedikit. Hal ini menyebabkan bobot kering yang dihasilkan menjadi rendah.

## KESIMPULAN

Dari Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. pemberian ekstrak asal tumbuhan yang mengandung senyawa alelopati tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi gulma bayam duri, bobot basah bayam duri dan bobot kering bayam duri.
2. Perlakuan ekstrak kirinyuh dengan konsentrasi 30% (P6) memberikan pengaruh terbaik dalam menekan tinggi gulma, bobot basah dan bobot kering bayam duri dibandingkan dengan ekstrak tumbuhan lainnya. Dengan rata-rata bobot basah 0,41 g, rata-rata bobot kering 0,07 g, dan rata-rata tinggi 6,54 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Musalami, A. A., Al Marshoudi, M. S., Farooq, S. A., & Al-Reasi, H. A. (2023). Allelopathic effects of the invasive species (*Prosopis juliflora*) on seedlings of two common arid plants: Does free proline play roles? *Jurnal Lingkungan*, 211. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.104931>
- Andriyani, Charles Darwin, S. (2020). Jenis- jenis Gulma Yang Terdapat diperkebunan Kopi di Desa Teras Terunjam Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Bioeduscientific*, 1, 22–26.
- Anggraeni, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 251–258.
- Ardi. (1999). *Potensi Alelopati Akar Rimpang Alang Alang (Imperata cylindrica ( L.) Beauv. Terhadap Mimosa pudica L.* 7(1), 66–68.
- Aslam, Z., & Qamar-uz-Zaman, M. (2016). Efficacy of Rice Straw Extracts in Controlling Weeds. *Pak. J. Weed Sci. Res*, 22(2), 197–210.
- Einhellig, F. A. (2004). Mode of Allelochemical Action of Phenolic Compounds. In *Allelopathy: Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals*. CRC Press.
- El-Bolok, D. (2018). Allelopathic Activities of Aqueous Extracts of Two Sinai's Flora against Weed Control and Seed Germination. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 9(12), 831– 835. <https://doi.org/10.21608/jppp.2018.44076>
- Elfrida, Jayanthi, S., & Fitri, R. D. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*) Sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Jeumpa*, 5(1), 50–55.
- Faqihudin (2014). Penggunaan Herbisida IPA-Glifosat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Residu pada Jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(04), 128–136.
- Fatonah, S., Asih, D., Mulyanti, D., & Iriani, D. (2013). Penentuan waktu pembukaan stomata pada gulma *Melastoma malabathricum L.* di Perkebunan Gambir Kampar, Riau. *Jurnal Biospecies*, 6(2), 15–22.
- Fitter, A.H. dan Hay, R. K. M. (1991). *Fisiologi Lingkungan Tanaman* (4th ed.). Gajah Mada Press.
- Frastika, D., Pitopang, R., & Suwastika, I. N. (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: Journal of Science and Technology*, 6(3), 225–238. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i3.9195>
- Ikhsan, Z., Hidrayani, H., Yaherwandi, Y., & Hamid, H. (2020). Keanekaragaman dan Dominansi Gulma pada Ekosistem Padi di Lahan Pasang Surut Kabupaten Indragiri Hilir. *Agrovigor: Jurnal*

- Agroekoteknologi*, 13(2), 117–123. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v13i2.7463>
- Jabran, K. (2017). Manipulation of allelopathic crops for weed control. In *SpringerBriefs in Plant Science* (Issue January 2017). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53186-1>
- Kristiana, R. (2019). Mengkaji peranan alelokimia pada bidang pertanian. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 41–46.
- Marina, T., & Rahayu, A. Y. (2016). Respons Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Gulma: Skala Laboratorium. *Jurnal Agrin*, 20(1), 54–63. <http://www.jurnalagrin.net/index.php/agrin/artic le/download/313/237>
- Moenandir, J. (2010). Ilmu Gulma. Ma l a n g . *Universitas Brawijaya Press*.
- Mukarromah, L., Sembodo, D. R. J., & Sugiarno, S. (2014). Efikasi Herbisida Glifosat Terhadap Gulma Di Lahan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), 369–374. <https://doi.org/10.23960/jat.v2i3.2048>
- Neldawati, R. dan G. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Petrova, S., Valcheva, E., Balkanica, I. V.-E., & 2015, undefined. (2015). A Case Study of Allelopathic Effect on Weeds in Wheat. *Uni- Plovdiv.Bg*, 7(1), 121–129. [http://web.uni-plovdiv.bg/mollov/EB/2015\\_vol7\\_iss1/121-29\\_eb.15122.pdf](http://web.uni-plovdiv.bg/mollov/EB/2015_vol7_iss1/121-29_eb.15122.pdf)
- R. Smith Simatupang, Linda Indrayati, Nurita, B. (2015). *Definisi Dan Permasalahan Gulma*. 224. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6676>
- Riskitavani, P., & Denada Visitia Riskitavani dan Kristanti Indah. (2013). Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 59–63.
- Sari, V. I., Rahmat, ;, Hafif, A., Soesatrijo, J., Studi, P., Perkebunan, B., Sawit, K., Kelapa, P., Citra, S., & Edukasi -Bekasi, W. (2017). Ekstrak Gulma Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Untuk Pengendalian Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, IX(1), 71– 79.
- Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., & Gniazdowski, A. (2013). Allelochemicals as Bioherbicides — Present and Perspectives. *Herbicides - Current Research and Case Studies in Use*. <https://doi.org/10.5772/56185>
- Sulistiyono, A. N. dan R. (2017). Uji ALELOPATI EKSTRAK UMBI TEKI PADA GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L .) DAN PERTUMBUHAN TANAMANJAGUNG MANIS (*Zea mays* L . *saccharata* ) ALLELOPATHIC TEST OF NUTGRASS TUBEROUS EXTRACT ON PIGWEED (*Amaranthus spinosus* L .) AND TO THE SWEET CORN GR. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 290–298.
- Susila Ningsih, I., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Flavonoid Active Compounds Found In Plants. *Journal Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- Susilowati, E. (2012). PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.) PADA PEMBERIAN EKSTRAK KIRINYUH (*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H.E. Rob.). *Skripsi*, 1–66.
- Wibowo, L., Laras, W. B., Pramono, S., & Fitriana, Y. (2022). PENGARUH APLIKASI PESTISIDA NABATI EKSTRAK RIMPANG KUNYIT, JAHE DAN DAUN SIRIH TERHADAP MORTALITAS KUTU DAUN *Aphis* sp. PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(1), 19. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i1.5657>
- Yanti, M., . I., & . D. (2016). Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 27. <https://doi.org/10.23960/jsl2427-38>
- Ziadaturrif'ah, D., Darmanti, S., & Budihastuti, R. (2019). Potensi Autoalelopati Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 4(2), 129–136. <https://doi.org/10.14710/baf.4.2.2019.129-136>.