

UJI AKTIVITAS BIOHERBISIDA EKSTRAK *N*-HEKSANA BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) SUBFRAKSI C PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus* L.)
*Bioherbicide Activity Assessment of Billygoat Weed (*Ageratum conyzoides* L.) C Subfraction Extract on Various Concentrations on the Growth of Spiny Amaranth Weed (*Amaranthus spinosus* L.)*

Mariah Nasrina Mardhatillah¹, Erida Nurahmi¹, Gina Erida^{1*}

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: ginaerida@unsyiah.ac.id

Abstrak. Gulma dikatakan sebagai tumbuhan yang kehadirannya tidak diharapkan pada lahan budidaya dan keberadaannya dapat merugikan manusia secara langsung ataupun tidak langsung. Penggunaan herbisida secara terus-menerus dapat memberikan efek negatif bagi lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian salah satunya menggunakan potensi metabolit sekunder (alelokimia) yang terdapat pada tumbuhan disebut sebagai bioherbisida. Gulma babadotan diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan melalui ekstraksi senyawa menggunakan pelarut *n*-heksana karena bersifat stabil, mudah menguap, transparan, selektif, lalu difraksinasi dengan kromatografi kolom. Tujuan penelitian ini untuk yaitu mengetahui uji aktivitas ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana terhadap tanaman indikator gulma bayam duri menggunakan berbagai konsentrasi. Penelitian berlangsung dari Januari sampai dengan Juli 2022 di Kebun Percobaan 2 Fakultas Pertanian USK. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial dengan tujuh perlakuan, terdiri dari B₁=Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 2%, B₂= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 4%, B₃= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 6%, B₄= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 8%, B₅= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 10%, KNB=Kontrol negatif (Aquadess), KPB= Kontrol positif (2,4-D) dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 21 satuan percobaan. Hasil riset menunjukkan bahwa ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi gulma bayam duri, jumlah daun gulma bayam duri dan diameter batang gulma bayam duri. Ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana konsentrasi 4% dapat menurunkan tinggi gulma, jumlah daun, dan diameter batang tanaman indikator gulma bayam duri pada 7 HSA.

Kata kunci: Alelopati, babadotan, indikator, *n*-heksana, senyawa.

Abstract. Weeds are said to be plants whose presence is not expected on cultivated land and their presence can harm humans directly or indirectly. The continuous use of herbicides can make a negative effect on the environment, so an alternative control is needed, one of which is using potential secondary metabolites (alelochemicals) found in plants called bioherbicides. Billygoat weed is known to have secondary metabolites produced by extracting compounds using *n*-hexane as solvent because it is stable, volatile, transparent, selective, then fractionated by column chromatography. The purpose of this study was to determine the activity test of billygoat weed extract of subfraction C *n*-hexane against spiny amaranth weed indicator plants using various concentrations. The research took place from January to July 2022 at Experimental Garden 2, USK Faculty of Agriculture. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with a non-factorial pattern with seven treatments, consisting of B₁ = Billygoat weed extract subfraction C concentration of 2%, B₂ = Billygoat weed extract subfraction C concentration 4%, B₃ = Billygoat weed extract subfraction C concentration 6%, B₄= Billygoat weed extract subfraction C concentration 8%, B₅= Billygoat weed extract subfraction C concentration 10%, KNB=Negative control (Aquadess), KPB= Positive control (2,4-D) with 3 replications, so there are 21 experimental units. The results showed that the billygoat weed extract of the subfraction C *n*-hexane had a very significant effect on the parameters of spiny amaranth weed height, leaf number of spiny amaranth weed and stem diameter of spiny amaranth weed. Billygoat weed extract subfraction C *n*-hexane with a concentration of 4% can reduce weed height, number of leaves, and stem diameter of spiny amaranth weed indicator at 7 DAA.

Keywords: Allelopathy, babadotan, indicator, *n*-hexane, compound.

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan dimana keberadaannya tidak diharapkan pada lahan yang dibudidayakan dan keberadaannya bisa merugikan manusia secara langsung ataupun tidak langsung (Widaryanto and Zaini, 2021). Gulma maupun tanaman pokok memiliki kebutuhan

dasar yang sama seperti air, unsur hara, tempat untuk tumbuh, cahaya dan CO₂ (Suryaningsih et al., 2013). Pengendalian yang sering digunakan adalah pengendalian secara kimia menggunakan herbisida sintetis. Pemakaian herbisida terus-menerus dapat memberikan efek negatif bagi lingkungan, diantaranya meracuni tanaman efek dari residu, dan gulma menjadi resisten (Pebriani et al., 2013). Maka, dapat dilakukan salah satu pengendalian yang ramah lingkungan serta tidak menghasilkan residu menggunakan potensi metabolit sekunder (alelokimia) yang terdapat pada tumbuhan disebut sebagai bioherbisida (Riskitavani and Kristanti, 2013).

Beberapa hasil skrining terhadap 5 jenis gulma yang memiliki alelopati sebagai bioherbisida didapatkan hasil babadotan adalah salah satu gulma yang berperan sebagai herbisida organik (Erida, 2020). Menurut Fauzia (2018), pemakaian *n*-heksana disebabkan sifatnya yang non polar sehingga lebih aktif mengencerkan kadar lemak dan mempermudah proses ekstraksi jika dibandingkan dengan penggunaan pelarut lainnya.

Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) gulma yang mudah didapatkan, tumbuh secara liar dan kuantitasnya yang banyak (Mohamad, 2012). Kemampuan bayam duri yaitu mampu hidup di lingkungan dengan kadar garam dan kekeringan yang tinggi (Yu et al., 2022). Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan pengujian aktivitas senyawa bioherbisida yang terkandung pada babadotan menggunakan pelarut *n*-heksana (subfraksi C) yang diturunkan konsentrasinya menjadi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan gulma bayam duri sebagai tanaman indikator.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian USK, Laboratorium Analisis Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) USK, Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) USK, Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (THP) Fakultas Pertanian USK dan Kebun Percobaan 2 Fakultas Pertanian USK. Penelitian dilaksanakan pada Januari sampai dengan Juli 2022.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang dipakai yaitu pisau, karung goni, gunting, selotip, blender, wadah untuk proses ekstraksi, kapas, saringan, corong, *aluminium foil*, jangka sorong, *Rotary evaporator*, oven, timbangan analitik, timbangan duduk, *beaker glass*, gelas ukur, ayakan pasir 9 mesh, pot volume 1 kg, sprayer, spatula, dirigen 5 liter, pipet tetes, *statif*, pinset, lesung kayu, kromatografi kolom (panjang 73 cm dan diameter 5 cm), *chamber*, penggaris, lampu UV, botol vial ukuran 100 ml, keranjang, ember, kamera, alat tulis, *leaf area meter*, botol jar pot dan hotplate.

Adapun bahan yang dipakai yaitu daun babadotan didapatkan dari Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar, biji bayam duri sebanyak 100 butir yang diperoleh dari Kota Sigli, aquades, herbisida 2,4-D (pada 0,686 kg/ha), ammonia 26%, pelarut *n*-heksana, pelarut etil asetat, HCl 5%, etanol 80%, kertas label, pasir, *Analytic Chromatography TLC Silica Gel* 60 0,2-0,5 ml, plat KLT, vanilin, tween 20, serik sulfat, pupuk kandang, air bersih, dan jenis tanah Alluvial lapisan topsoil yang diperoleh dari Kecamatan Indrapuri.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial dengan tujuh perlakuan, terdiri dari B₁=Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 2%, B₂= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 4%, B₃= Ekstrak babadotan subfraksi C

konsentrasi 6%, B₄= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 8%, B₅= Ekstrak babadotan subfraksi C konsentrasi 10%, KNB=Kontrol negatif bayam duri (Aquades), KPB= Kontrol positif bayam duri (2,4-D) dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 21 satuan percobaan dan apabila hasil uji F memberikan hasil pengaruh nyata maka dianalisis dengan uji lanjut *DNMRT* pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Sampel Penelitian

Sampel babadotan dilakukan dengan mengumpulkan gulma babadotan dari Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. Kemudian dipetik daunnya dan dikeringanginkan dengan tidak mengenai cahaya matahari langsung. Didapatkan ± 40 kg bobot basah daun babadotan. Setelah dikeringanginkan diperoleh ± 25 kg bobot kering daun babadotan.

Ekstraksi

Daun yang kering diblender dan ditumbuk menggunakan lesung kayu, kemudian dibasahkan menggunakan ammonia 26% selama 2 jam. Kemudian ditambahkan pelarut *n*-heksana selama 3x24 jam lalu disaring. Didapatkan hasil filtrat dari daun babadotan, kemudian ekstrak tersebut dibawa ke Laboratorium untuk diuapkan dengan alat *rotary evaporator* menggunakan suhu 40 °C dan diperoleh ekstrak pekat babadotan sebanyak 300 gram.

Fraksinasi

Proses fraksinasi menggunakan kromatografi kolom. Kolom bagian bawah dimasukkan kapas dan pasir yang sudah diayak sebelumnya. Kemudian dimasukkan *silica gel* sebanyak 250 gram yang sudah direndam selama 1 jam menggunakan pelarut *n*-heksana. Lalu dimasukkan pasir sebanyak 30 gram dan dimasukkan ekstrak setelahnya yang telah dirotary sebanyak 50 gram. Ekstrak yang dituangkan dibiarkan turun secara perlahan melalui sela-sela *silica gel* lalu dimasukkan pelarut *n*-heksana dan etil asetat sebagai *solvent system*. Setelah itu penotolan sampel cairan pada plat KLT untuk mendapatkan kode subfraksi.

Persiapan Media Tanam

Tanah yang didapat dikeringanginkan selama 3 hari. Kemudian diaduk dengan pupuk kandang pada perbandingan 2:1 berdasarkan volume dan diayak menggunakan ayakan 9 *mesh*. Kemudian tanah diisi ke dalam pot berukuran 1 kg.

Penanaman Benih Bayam Duri

Benih bayam duri sebanyak 5 benih per pot ditanam dan jika berusia 1 minggu maka dieliminasi 4 bibit, 1 bibit yang terbaik dijadikan sebagai gulma indikator.

Penyiraman

Penyiraman dengan kuantitas 200 ml/pot dilaksanakan pada pagi dan sore hari.

Aplikasi Ekstrak Babadotan

Ekstrak babadotan diaplikasi pada pagi hari dengan cara disemprot menggunakan sprayer ketika bibit berumur 14 HST. Diperoleh kebutuhan larutan per pot yaitu 4 ml, maka dalam 3 ulangan dibutuhkan 12 ml bioherbisida.

Analisis Data

Data yang diteliti yakni tinggi gulma bayam duri, jumlah daun gulma bayam duri dan diameter batang gulma bayam duri pada saat berumur 7, 14 dan 21 hari setelah aplikasi (HSA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Gulma Bayam Duri

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi gulma bayam duri pada 7, 14 dan 21 HSA. Rata-rata tinggi gulma bayam duri dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi gulma bayam duri akibat pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana dengan berbagai konsentrasi

Perlakuan Konsentrasi (%)	Rerata Tinggi Gulma Bayam Duri (cm)		
	7 HSA	14 HSA	21 HSA
Aquades	6,00 (2,55) b	14,33 (3,85) c	18,67 (4,38) b
2	2,25 (2,23) b	3,17 (2,61) b	13,67 (3,76) b
4	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
6	1,00 (1,10) a	2,00 (1,25) a	3,67 (1,60) a
8	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
10	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
(2,4-D)	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji *DNMRT* pada taraf 0,05). Angka yang berada di dalam () merupakan angka hasil dari transformasi $\sqrt{X} + 0,5$

Pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana mengalami penghambatan pada tinggi gulma bayam duri. Hal ini dikarenakan adanya mekanisme yang dihasilkan oleh ekstrak babadotan melalui senyawa yang terkandung di dalamnya sehingga pertumbuhan tinggi gulma bayam duri semakin menurun. Elfrida et al. (2018) menyimpulkan bahwa pemanfaatan babadotan sebagai herbisida alami mampu menghambat pertumbuhan alang-alang pada konsentrasi 25%. Berbeda dengan perlakuan konsentrasi 2% dan 6%, pengaruh alelopati pada konsentrasi tersebut memberikan efek memacu sehingga pertumbuhan gulma bayam duri semakin tinggi.

Hasil penelitian Kamsurya (2010) menyatakan bahwa adanya senyawa kimia pada gulma tidak selamanya bersifat menghambat, meracuni tanaman tetapi juga bersifat positif yaitu memacu pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan penelitian Muzik and Mauldin (2015) aplikasi herbisida dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman gandum akan tetapi pada kelembaban yang baik tanaman gandum dapat tumbuh normal kembali.

Jumlah Daun Gulma Bayam Duri

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah daun gulma bayam duri pada 7, 14 dan 21 HSA. Rata-rata jumlah daun gulma bayam duri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun gulma bayam duri akibat ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana dengan berbagai konsentrasi

Perlakuan Konsentrasi (%)	Rerata Jumlah Daun Gulma Bayam Duri (Helai)		
	7 HSA	14 HSA	21 HSA
Aquades	35,67 (6,01) c	102,33 (10,12) c	124,00 (11,14) c
2	4,17 (2,96) b	10,33 (4,58) b	61,33 (7,86) b
4	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
6	1,67 (1,25) a	5,67 (1,87) a	16,67 (2,84) a
8	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
10	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
(2,4-D)	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji *DNMRT* pada taraf 0,05). Angka yang berada di dalam () merupakan angka hasil dari transformasi $\sqrt{X} + 0,5$

Pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana mengalami penghambatan pada jumlah daun gulma bayam duri. Hal ini dikarenakan penghambatan tersebut kemungkinan terjadi pada daun muda, karena aktivitas enzim pada daun muda masih sangat aktif dibandingkan daun pada tanaman dewasa. Berbeda dengan perlakuan konsentrasi aquades, konsentrasi 2% dan 6%, daun gulma bayam duri berangsur pulih dikarenakan aktivitas jaringan meristematis yang masih aktif pada daun sehingga pengaruh alelopati ekstrak babadotan hanya bersifat sementara. Berdasarkan penelitian Gardner et al. (1991) tumbuhan dapat memproduksi hormon auksin sehingga merangsang pembelahan sel dan akar yang dapat menyimpan cadangan makanan untuk membentuk pucuk tambahan yang mempengaruhi aktivitas pertumbuhan dan perkembangan secara menyeluruh, sehingga gulma dapat pulih kembali.

Diameter Batang Gulma Bayam Duri

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana berpengaruh sangat nyata pada parameter diameter batang gulma bayam duri pada 7, 14 dan 21 HSA. Rata-rata diameter batang gulma bayam duri dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata diameter batang gulma bayam duri akibat ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana dengan berbagai konsentrasi

Perlakuan Konsentrasi (%)	Rerata Diameter Batang Gulma Bayam Duri (mm)		
	7 HSA	14 HSA	21 HSA
Aquades	35,67 (1,40) c	102,33 (2,09) c	124,00 (2,37) c
2	4,17 (0,76) b	10,33 (1,08) b	61,33 (2,07) b
4	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a	0,00 (0,71) a
6	1,67 (0,71) a	5,67 (0,82) a	16,67 (1,11) a
8	0,00	0,00	0,00

	(0,71) a	(0,71) a	(0,71) a
10	0,00	0,00	0,00
	(0,71) a	(0,71) a	(0,71) a
(2,4-D)	0,00	0,00	0,00
	(0,71) a	(0,71) a	(0,71) a

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji *DNMRT* pada taraf 0,05). Angka yang berada di dalam () merupakan angka hasil dari transformasi $\sqrt{X} + 0,5$

Tertekannya diameter batang gulma bayam duri disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana. Hal ini dikarenakan ekstrak babadotan mampu menghambat pembesaran diameter batang gulma bayam duri karena memiliki senyawa mayor sehingga aktivitas dari batang gulma bayam duri menjadi terganggu. Berdasarkan pernyataan dari Zulkarami et al. (2011) bahwa senyawa Fenol pada konsentrasi 30% mampu meracuni tanaman, namun bertolak belakang dengan konsentrasi lebih rendah yaitu 10 dan 20%. Maka dari itu, pada perlakuan 2% dan 6% mengalami pemulihan kembali. Hal ini dikarenakan gulma mulai berangsur pulih pada konsentrasi tersebut. Efek alelopati daun babadotan terhadap tanaman lain dapat berupa penghambatan maupun peningkatan tumbuhan (Baskara, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan aplikasi ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana terhadap gulma bayam duri berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi gulma, jumlah daun gulma, dan diameter batang gulma. Aplikasi ekstrak babadotan subfraksi C *n*-heksana dengan konsentrasi 4% mampu menurunkan tinggi gulma, jumlah daun gulma, dan diameter batang gulma pada 7 HSA.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara, T. H., 2018. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat (Subfraksi C) Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Elfrida, Jayanthi, S. dan Fitri, R. D., 2018. Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Jeumpa*. 5(1), pp.50–55.
- Erida, G., 2020. Potensi Alelopati Tumbuhan sebagai Bioherbisida terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Etd Unsyiah*.
- Fauzia, E. R., 2018. Pengaruh Konsentrasi *n*-Heksana dan Waktu Maserasi pada Analisis Produk Lemak Babi Olahan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Gardner, F.P., Peace, R.B. dan Mitchell, R.L., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya; Penerjemah Herawati Susilowati. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Kamsurya, M.Y., 2010. Pengaruh Alelopati Ekstrak Daun Krinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung. *Jurnal Agrohut*. 1(1), pp.25–30.

- Mohamad, E., 2012. Fitoremediasi Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Tanah dengan Menggunakan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L). IPTEK. Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Muzik, T. J dan Mauldin, W.G., 2015. Environment on Herbicides. America: Allen Press and Weed Science Society of America.
- Pebriani, Linda, R. dan Mukarlina, 2013. Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai Bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge). Jurnal Protobiont. 2(2), pp.32–38.
- Suryaningsih., Joni, M dan Darmadi, A.A.K., 2013. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung. Jurnal Simbiosis. 1(1), pp.1–8.
- Widaryanto, E. dan Zaini, A.H., 2021. Teknologi Pengendalian Gulma. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Yu, Y., Cheng, H., Wang, S., Wei, M., Wang, C., Du, D. dan Feng, Y., 2022. Plant Ecology *Amaranthus spinosus*. Journal of Plant Ecology,.15, pp.494–508.
- Zulkarami, B., Ashrafuzzaman, M., Husni, M.O. dan Mohd. Razi, I., 2011. Effect of Pyroligneous Acid on Growth, Yield and Quality Improvement of Rockmelon in Soilless Culture. Australian Journal of Crop Science, 5(12), pp.1508–1514.