



EKSPLORASI POTENSI EKSTRAK GULMA DAN TANAMAN PANGAN DARI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI BIOHERBISIDA

EXPLORATION OF THE POTENTIAL OF WEED AND CROP EXTRACTS FROM OIL PALM PLANTATIONS AS BIOHERBICIDES

Susi Handayani¹, Andreani Kinata¹, dan Edi Susilo^{1*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban, Jl. Jenderal Sudirman No. 87, Arga Makmur, Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Oktober 2024

Accepted Nopember 2024

Keywords:

gulma; perkebunan sawit;
sumber ekstrak; tanaman
pangan; bioherbisida

ABSTRACT

Exploration of allelopathy derived from plants and plants is essential to get a potential source of bioherbicide. The study aims to obtain water extracts derived from weeds and plants in oil palm plantations that can potentially be bioherbicides. The extract was prepared from June to July 2024 in Arga Makmur, North Bengkulu Regency. The *bioassay* test was conducted from July to August 2024 in Pematang Gubernur, Muara Bangkahulu, Bengkulu City. The study used a single-factor, utterly randomized design. The treatments applied were nine: the source of water extracts from broadleaf weeds, grass, teki, and as many as two types each, as well as control. The experimental unit was a Petri dish, and the experiment was repeated five times. The petri dish *bioassay* method was applied in this experiment. Each petri dish was given 10 mL of water extract, and 25 mung bean seeds of the Vima 2 variety were planted and incubated for three days. The results showed that the water extracts that inhibited the germination of mung bean test plants were highest from broadleaf weeds, *Chromolaena odorata* and *Wedelia trilobata*; *food crop weeds*, *Oryza sativa*, grass weeds, *Leersia hexandra*, and no weeds. This research provides insight into the potential of allelopathy from weeds and food crops. Water extracts from each class of weeds and plants have the best potential as bioherbicides, except for the *Cyperus sp.* group.

Corresponding Author:

Edi Susilo

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban, Jl. Jenderal Sudirman No. 87, Arga Makmur, Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu, Indonesia.

Email: susilo_agr@yahoo.com

1. LATAR BELAKANG

Pengendalian gulma memainkan peran krusial dalam produksi tanaman, karena penurunan hasil panen dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Saat tanaman tumbuh di lingkungan yang optimal, baik kualitas maupun kuantitas hasil panen sangat dipengaruhi oleh persaingan tanaman dengan gulma. Gulma bersaing dengan tanaman dalam memperoleh nutrisi, air, dan ruang tumbuh (Little *et al.*, 2021), yang akhirnya dapat menurunkan hasil panen. Di wilayah dengan sedikit tenaga kerja tetapi lahan luas, petani

sering menggunakan herbisida sintetik untuk mengendalikan gulma. Namun, penggunaan herbisida ini dapat berdampak negatif pada lingkungan, terutama jika digunakan terus-menerus atau tanpa pemahaman yang cukup. Akibatnya, berbagai dampak buruk dapat terjadi, seperti pencemaran lingkungan, residu kimia, penurunan populasi musuh alami gulma, dan berkurangnya kandungan bahan organik dalam tanah.

Pendekatan pengendalian gulma yang mempertimbangkan aspek lingkungan kini dianggap sebagai alternatif yang diperlukan. Sebagai bioherbisida, alelopati dari tanaman budidaya dan gulma yang mengandung senyawa kimia alami dapat menjadi solusi. Alelokimia, yaitu metabolit sekunder dari tanaman, dilepaskan ke lingkungan melalui proses pencucian, eksudasi akar, penguapan, dan dekomposisi sisa tanaman di tanah. Penggunaan alelokimia dari tanaman ini tidak meninggalkan residu serta ramah lingkungan (Cutler & Cutler, 1999). Fokus penelitian saat ini terletak pada bagaimana alelopati dapat berkontribusi dalam pengendalian gulma. Banyak yang berpendapat bahwa alelokimia dari tanaman aman bagi manusia dan lingkungan, berbeda dengan herbisida sintetik yang berpotensi mencemari air dan tanah dalam ekosistem (Lin *et al.*, 2006).

Bioherbisida dapat bersumber dari tanaman dan gulma, seperti halnya sorgum. Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) mengeluarkan senyawa alelokimia seperti fenolik, yang memiliki efek pada tanaman tertentu (Won *et al.*, 2013). Bagian tanaman sorgum seperti akar, batang, dan daun bisa dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Yulifrianti *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa senyawa alelokimia dalam ekstrak daun mangga menghambat fotosintesis dengan menonaktifkan enzim yang terkait, sehingga menghambat pertumbuhan dan mengurangi berat kering tanaman. Selain itu, Harnani (2016) menemukan bahwa ekstrak daun babandotan mampu menghambat pertumbuhan tanaman cabai merah. Eksplorasi bioherbisida dari tanaman dan gulma di lingkungan perkebunan kelapa sawit, terutama di daerah pesisir, baru-baru ini mulai digali.

Potensi alelopati dari gulma dan tanaman pangan di perkebunan kelapa sawit sebagai bioherbisida perlu dieksplorasi lebih lanjut. Menurut Susilo *et al.*, (2021), ekstrak air dari berbagai bagian tanaman dan gulma dapat memberikan reaksi yang berbeda terhadap tanaman uji. Namun, selama beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai gulma dan tanaman pangan sebagai sumber bioherbisida masih sangat terbatas, khususnya di perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi potensi ekstrak air dari tanaman pangan maupun gulma sebagai bioherbisida yang bersumber dari perkebunan sawit di lahan pesisir.

2. METODE

Pelaksanaan penelitian di perkebunan kelapa sawit yang terletak di Arga Makmur, Kabupaten Bengkulu Utara. Persiapan berangkasan dilakukan sebagai langkah awal sebelum penelitian dimulai. Proses persiapan berangkasan untuk ekstraksi air berlangsung dari Juni hingga Juli 2024, sedangkan uji *bioassay* dilaksanakan dari Juli sampai Agustus 2024. Penelitian dengan metode uji *bioassay* ini dilakukan di Kelurahan Pematang Gubernur, Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu.

Percobaan pertama difokuskan pada ekstrak dari tiga jenis gulma, yaitu gulma berdaun lebar, gulma berdaun sempit (rumput), dan gulma teki serta tanaman pangan. Ekstrak dari tanaman pangan seperti padi dan kacang hijau. Untuk pembuatan ekstrak, dipilih dua jenis gulma dan tanaman pangan dari masing-masing kategori yang berasal dari lingkungan perkebunan sawit.

Berangkasan yang diperoleh dikeringkan selama dua minggu di bawah sinar matahari, lalu setiap bagian organ (akar, batang, dan daun) dipotong dua sentimeter dan dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 72 jam. Setelah itu, organ tanaman dihancurkan menjadi serbuk halus menggunakan grinder, yang kemudian digunakan sebagai bahan ekstrak dalam penelitian ini.

Eksperimen ini mengikuti rancangan pola faktor tunggal, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat tiga kelompok gulma sebagai sumber ekstrak: gulma daun lebar (*Chromolaena odorata*, dan *Wedelia triloba*), gulma daun sempit atau rumput (*Leersia hexandra* dan *Imperata cylindrica*), serta gulma teki (*Fimbristylis miliacea* dan *Cyperus rotundus*), selain tanaman pangan (*Oryza sativa* dan *Vigna radiata*) dan kontrol. Setiap sumber ekstrak melibatkan 2 jenis gulma atau tanaman pangan, dengan total 8 jenis gulma dan satu kontrol, sehingga terdapat 9 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali, dengan setiap ulangan terdiri dari dua unit percobaan berupa cawan Petri. Jumlah total satuan percobaan mencapai 36 atau 72 unit percobaan.

Pembuatan ekstrak air dilakukan dengan cara merendam 100 g serbuk kering (konsentrasi 10%) dari setiap bahan ekstrak dalam 900 mL air aquades selama 24 jam atau diaduk dengan secker, kemudian disaring dengan kain dan kertas saring. Ekstrak air yang diperoleh disimpan dalam wadah berlabel.

Percobaan uji *bioassay* ekstrak air, menggunakan kertas saring ganda di dasar cawan Petri untuk mengevaluasi efek penghambatan senyawa alelokimia yang larut air terhadap pertumbuhan tanaman uji, yaitu benih kacang hijau varietas Vima 2. *Test plant* (tanaman uji) adalah jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian atau percobaan untuk menguji efek dari perlakuan bioherbisida. Sebanyak 25 butir benih

kacang hijau ditempatkan dalam setiap cawan Petri dan ditambahkan 10 mL ekstrak air pada konsentrasi 10%.

Penelitian ini mencatat berbagai variabel sebagai berikut : persentase kecambah normal (%), persentase kecambah abnormal (%), panjang hipokotil (cm), panjang akar (cm), berat basah hipokotil (g), berat basah akar (g), berat basah endosperma (g), berat basah kecambah (g), berat kering hipokotil (g), berat kering akar (g), berat kering endosperma (g), dan berat kering kecambah (g). Data pengamatan dianalisis secara statistik sebelum dilakukan uji BNT 5% untuk memastikan adanya perbedaan signifikan antar rata-rata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksperimen ini menerapkan variabel persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, panjang akar, berat segar hipokotil, berat segar akar, berat segar endosperma, berat segar kecambah, dan berat kering hipokotil, akar, endosperma, dan kecambah. Berdasarkan analisa data yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan dalam eksperimen ini memiliki respons dominan dan signifikan. Penerapan alelopati adalah cara alami untuk mengendalikan gulma karena itu adalah fenomena alami yang tidak terpengaruh oleh proses produksi dan pelepasan alelokimia atau metabolit sekunder. Senyawa alelokimia yang ada di tanaman dan gulma dapat mencegah gulma tumbuh di lingkungan budidaya. Sorgum adalah salah satu tanaman yang memiliki alelopati, meskipun ada berbagai jenis dan jumlah alelokimia. Ahmad *et al.*, (2000) menyelidiki bagaimana penghambatan tanaman sorgum berdampak pada gulma. Berdasarkan hasil HPLC menunjukkan bahwa tajuk tanaman sorgum mengandung asam syringic, asam vanillic, dan asam ferulic (Naby & Ali 2020), senyawa ini menghambat gulma untuk tumbuh.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam perkecambahan *test plant* kacang hijau akibat perlakuan ekstrak air dari gulma dan tanaman pangan yang berasal dari perkebunan sawit kawasan pesisir

Variabel pengamatan	Perlakuan	Koefisien keragaman (%)
Persentase kecambah normal	92,31 **	24,41
Persentase kecambah abnormal	92,31 **	8,88
Panjang hipokotil	178,16 **	12,78
Panjang radikula	123,45 **	15,40
Berat segar hipokotil	20,36 **	28,34
Berat segar akar	2,87 *	28,18
Berat segar kotiledon	10,47 **	29,15
Berat segar kecambah	986,53 **	0,10
Berat kering hipokotil	43,79 **	18,93
Berat kering akar	15,32 **	31,13
Berat kering kotiledon	40,69 **	14,86
Berat kering kecambah	5,45 **	67,13

** = berbeda sangat nyata

* = berbeda nyata

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap persentase kecambah normal menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar (*C. odorata*, dan *W. triloba*), golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*, dan *V. radiata*) menghasilkan persentase kecambah normal terendah. Bahan ekstrak tersebut mempunyai peluang sebagai bioherbisida potensial. Efektivitas senyawa-senyawa alami yang dihasilkan oleh tanaman dalam mengendalikan pertumbuhan gulma. Ekstrak tanaman tidak hanya memiliki potensi untuk menghambat perkecambahan benih gulma, tetapi juga dapat mempengaruhi perkembangan akar dan daun.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap persentase kecambah abnormal menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar (*C. odorata*, dan *W. triloba*), golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*, dan *V. radiata*) menghasilkan persentase kecambah abnormal tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut mempunyai potensi sebagai pionir bioherbisida terbaik. Menurut Olofsdotter *et al.*, (2016), padi dapat mengeluarkan senyawa yang berpotensi menghambat pertumbuhan gulma melalui mekanisme alelopati.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap panjang hipokotil menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar (*C. odorata*), golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*,

dan *V. radiata*) menghasilkan panjang hipokotil terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut mempunyai potensi sebagai pioner yang baik untuk bioherbisida.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap panjang akar menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*), golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*) menghasilkan panjang akar terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut mempunyai potensi sebagai pioner yang baik sebagai bioherbisida. Menurut González & González (2014), gulma *C. odorata* mengandung senyawa alelopati yang berpotensi sebagai bioherbisida:

Tabel 2. Rataan persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, dan panjang akar akibat perlakuan ekstrak air dari gulma dan tanaman pangan yang berasal dari perkebunan sawit kawasan pesisir

Perlakuan Sumber ekstrak	Kecambah normal (%)	Kecambah abnormal (%)	Panjang hipokotil (cm)	Panjang akar (cm)
<i>Chromolaena odorata</i>	0,00 e	100,00 a	0,65 f	0,57 e
<i>Wedelia trilobata</i>	0,00 e	100,00 a	1,71 d	1,77 d
<i>Leersia hexandra</i>	0,00 e	100,00 a	0,00 g	0,00 e
<i>Imperata cylindrical</i>	28,33 d	71,67 b	2,26 c	2,54 c
<i>Fimbristylis miliacea</i>	51,67 c	48,33 c	2,48 c	2,96 c
<i>Cyperus rotundus</i>	63,33 b	36,67 d	3,65 b	6,89 a
<i>Oryza sativa</i>	0,00 e	100,00 a	0,00 g	0,00 e
<i>Vigna radiata</i>	0,00 e	100,00 a	1,12 e	1,57 d
Kontrol	96,67 a	3,33 e	6,19 a	5,15 b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak signifikan pada uji BNT 5%.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat segar hipokotil menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*), golongan daun sempit *L. hexandra*, dan tanaman pangan (*O. sativa*) menghasilkan berat segar hipokotil terendah.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat segar akar menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*, dan *W. Trilobata*), golongan daun sempit *L. hexandra*, dan tanaman pangan (*O. sativa*) menghasilkan berat segar akar terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ekstrak tersebut merupakan cikal bakal sebagai bahan bioherbisida terbaik.

Tabel 3. Rataan berat segar hipokotil, berat segar akar, berat segar endosperma, dan berat segar kecambah akibat perlakuan ekstrak air dari gulma dan tanaman pangan yang berasal dari perkebunan sawit kawasan pesisir

Perlakuan Sumber ekstrak	Berat segar hipokotil (g)	Berat segar akar (g)	Berat segar endosperma (g)	Berat segar kecambah (g)
<i>Chromolaena odorata</i>	0,049 d	0,018 bc	0,604 a	0,671 a
<i>Wedelia trilobata</i>	0,102 bc	0,020 bc	0,185 b	0,307 b
<i>Leersia hexandra</i>	0,000 e	0,000 c	0,131 b	0,131 c
<i>Imperata cylindrical</i>	0,139 b	0,055 ab	0,165 b	0,369 b
<i>Fimbristylis miliacea</i>	0,131 b	0,041 abc	0,146 b	0,318 b
<i>Cyperus rotundus</i>	0,124 b	0,061 ab	0,153 b	0,338 b
<i>Oryza sativa</i>	0,000 e	0,000 c	0,131 b	0,131 c
<i>Vigna radiata</i>	0,077 cd	0,083 a	0,196 b	0,356 b
Kontrol	0,208 a	0,062 ab	0,118 b	0,387 b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak signifikan pada uji BNT 5%.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat segar endosperma menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*), menghasilkan berat segar endosperma tertinggi. Terlihat bahwa gulma *C. odorata* menghasilkan berat segar endosperma paling tinggi. Pada dasarnya benih kacang hijau sebagai *test plant* menghasilkan berat endosperma tetap tinggi, hal tersebut

menandakan bahwa benih tidak mengalami perombakan atau tidak ada proses metabolisme karena adanya pengaruh senyawa penghambat.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat segar kecambah menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*), golongan daun sempit *L. hexandra*, dan tanaman pangan (*O. sativa*) menghasilkan berat segar kecambah terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ekstrak tersebut merupakan cikal bakal sebagai bahan bioherbisida terbaik.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat kering hipokotil menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar (*C. odorata*, dan *W. triloba*), golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*, dan *V. radiata*) menghasilkan berat kering hipokotil terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut mempunyai potensi sebagai bioherbisida terbaik. Menurut Cheng & Cheng (2015) gulma *L. hexandra* memiliki sifat alelopati dan potensinya sebagai bioherbisida.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat kering akar menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun sempit *L. hexandra*, tanaman pangan (*O. sativa*) menghasilkan berat kering akar terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut mempunyai potensi sebagai bioherbisida terbaik.

Tabel 4. Rataan berat kering hipokotil, berat kering akar, berat kering endosperma, dan berat kering kecambah akibat perlakuan ekstrak air dari gulma dan tanaman pangan yang berasal dari perkebunan sawit kawasan pesisir

Perlakuan Sumber ekstrak	Berat kering hipokotil (g)	Berat kering akar (g)	Berat kering endosperma (g)	Berat kering kecambah (g)
<i>Chromolaena odorata</i>	0,005 c	0,002 b	0,105 a	0,242 a
<i>Wedelia trilobata</i>	0,007 c	0,002 b	0,040 c	0,046 b
<i>Leersia hexandra</i>	0,000 d	0,000 c	0,056 b	0,056 b
<i>Imperata cylindrical</i>	0,012 b	0,003 b	0,029 cd	0,044 b
<i>Fimbristylis miliacea</i>	0,012 b	0,002 b	0,026 d	0,047 b
<i>Cyperus rotundus</i>	0,011 b	0,004 a	0,034 cd	0,057 b
<i>Oryza sativa</i>	0,000 d	0,000 c	0,054 b	0,054 b
<i>Vigna radiata</i>	0,007 c	0,003 b	0,039 c	0,055 b
Kontrol	0,017 a	0,005 a	0,027 d	0,045 b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak signifikan pada uji BNT 5%.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat kering endosperma menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*), menghasilkan berat kering endosperma tertinggi. Terlihat bahwa gulma *C. odorata* menghasilkan berat kering endosperma paling tinggi. Pada dasarnya benih sebagai *test plant* menghasilkan berat endosperma tetap tinggi, hal tersebut menandakan bahwa benih tidak mengalami proses minimal metabolisme karena adanya pengaruh senyawa penghambat. Menurut Shahena *et al.*, (2021) gulma *W. trilobata* mengandung senyawa alelopati yang berpotensi sebagai bioherbisida.

Pengaruh ekstrak air yang berasal dari gulma dan tanaman di perkebunan sawit kawasan pesisir terhadap berat kering kecambah menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar khususnya (*C. odorata*) menghasilkan berat kering kecambah tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh bahan ekstrak tersebut tidak banyak mengalami metabolisme sehingga berat kering kecambah tetap tinggi.

4. KESIMPULAN

Ekstrak air yang berasal dari gulma golongan daun lebar (*C. odorata* dan *W. trilobata*); golongan tanaman pangan (*O. sativa* dan *V. radiata*), gulma golongan rumput (*L. hexandra*) menghasilkan daya hambat tertinggi terhadap tanaman uji kacang hijau, sehingga berpotensi sebagai bahan bioherbisida terbaik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Tahun Anggaran 2024 atas Pendanaan pada Hibah Penelitian Dosen Pemula Reguler (PDP-R) melalui Kontrak Induk Nomor: 104/E5/PG.02.00.PL/2024, Tanggal 11 Juni 2024; dan Kontrak Turunan Nomor: 1125/LL2/KP/PL/2024 tanggal 14 Juni 2024, 199/LPPM/H-PDP-R/VI/2024 tanggal 16 Juni

2024. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ratu Samban dan semua pihak yang terlibat sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Z., Cheema, A., & Ahamd, R. (2000). Evaluation of sorgaab as natural weed inhibitor in maize. *The J. Anim. Plant Sci.* 10: 141-146.
- Shahena S, Rajan M, Chandran V, & Mathew L. 2021. Allelopathic effect of *Wedelia trilobata* L., on the germination and growth of *Cicer arietinum*, *Vigna unguiculata*, and *Vigna radiata* seedlings. *J App Biol Biotech.* 9(2):93-114. doi: dx.doi.org/10.7324/JABB.2021.9209
- Cheng, F., & Cheng, Z. (2015). Research Progress on the Use of Plant Allelopathy in Agriculture and the Physiological and Ecological Mechanisms of Allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1020.
- Cutler, H., ,G, & Cutler, S., J. (1999). Biologically active natural products: pharmaceuticals. *CRC Press*; Jul 27.
- González, L., & González, F. (2014). Phytotoxic effects of *Chromolaena odorata* on germination and growth of agricultural crops. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 200(3), 189-197.
- Harnani, M. R. (2016). Pengaruh ekstrak air daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati.* 3(2), 53-61.
- Lin, D. Y., Sugitomo, Y., Dong, H., Terao, M., & Matsuo, (2006). Potensi herbisida alami Sauruaceae (*Houttuynia cordata* Thunb) bubuk kering pada gulma padi pada padi tanam, *Produksi Tanaman* 25. 1126–1129.
- Little, N. G., DiTommaso, A., Westbrook, A. S., Ketterings, Q. M., & Mohler, C. L. (2021). Effects of fertility amendments on weed growth and weed–crop competition: a review. *Weed Science*, 69(2), 132–146. doi:10.1017/wsc.2021.1
- Naby, K. Y., & Ali, K. A. (2020). Effect of sorghum [*Sorghum Bicolor* (L.) Moench] aqueous extract on germination and seedling growth of wheat, wild oat, wild barley and canary grass. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*| Apr-Jun, 10(S2), 191.
- Olofsdotter, M., & Trewavas, A. (2006). Allelopathy in annual weeds: Evidence for a new management strategy. *Weed Biology and Management*, 6(3), 161-168.
- Susilo, E., Setyowati, N., Nurjannah, U., Riwardi, & Mukhtar, Z. (2021). Effect of swamp irrigation pattern and sorghum extract concentration on sorghum seed sprout. *Proceeding of the 3rd KOBICongress, International and National Conferences (KOBICINC)* 14:19-25.
- Won, O., J, Uddin, M., R., Park, K., W, Pyon, J. Y., & Park, S., U. (2013). Phenolic compounds in sorghum leaf extracts and their effects on weed control. *Allelopathy Journal.* 31(1):147.
- Yulifrianti, E., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Potensi alelopati ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica*) terhadap pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon*) press. *Protobiont*, 4(1).