

POTENSI EKSTRAK AIR DARI ORGAN AKAR RATUN TANAMAN SORGUM YANG DIBUDIDAYAKAN DI LAHAN INCEPTISOLS SEBAGAI BIOHERBISIDA***POTENTIAL OF AQUEOUS EXTRACTS FROM ROOT ORGANS OF RATOON PLANTS SORGHUM CULTIVATED ON INCEPTISOLS SOIL AS BIOHERBICIDE*****Andreani Kinata¹⁾, Edi Susilo^{1)*}, Hesti Pujiwati²⁾**¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban, Jl. Jenderal Sudirman No. 87 Arga Makmur, Kabupaten Bengkulu Utara²⁾Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl. WR Supratman Kandang Limun Kota Bengkulu*E-mail: susilo_agr@yahoo.com**ARTICLE HISTORY** : Received [12 January 2024] Revised [31 May 2024] Accepted [02 June 2024]**ABSTRAK**

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efek penghambatan terbaik dari ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang ditanam di tanah Inceptisol terhadap perkecambahan tanaman uji. **Metodologi:** Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan empat perlakuan: kontrol, akar Numbu, akar Super 1, dan akar Suri 4. Unit percobaan berupa cawan petri, dan percobaan diulang empat kali. Metode bioassay diterapkan pada cawan petri, dengan 10 ml ekstrak air ditambahkan ke setiap cawan, dan 25 biji kacang hijau Vima 1 diinkubasi selama tiga hari. **Hasil:** Ekstrak air dari akar ratun Numbu dan Suri 4, serta semua ekstrak akar ratun sorgum lainnya, secara signifikan menghambat perkecambahan tanaman uji dibandingkan dengan kontrol. **Temuan:** Ekstrak akar ratun sorgum menunjukkan sifat bioherbisida yang kuat. **Kebaruan:** Penelitian ini memberikan wawasan tentang potensi alelopati dari berbagai varietas sorgum. **Originalitas:** Studi ini menawarkan analisis mendetail tentang efek bioherbisida dari ekstrak akar ratun sorgum terhadap perkecambahan biji. **Kesimpulan:** Ekstrak air dari akar ratun sorgum, terutama Numbu dan Suri 4, secara efektif menghambat perkecambahan tanaman uji. **Jenis Dokumen:** Artikel Penelitian Empiris

Kata Kunci: Akar, *Bioassay*, Ekstrak, *Inceptisols*, Ratun**ABSTRACT**

Purpose: This study aims to determine the best inhibitory effect of water extracts from the ratoon root organs of sorghum plants grown on Inceptisol soil on the germination of test plants. **Methodology:** The study used a single-factor completely randomized design with four treatments: control, Numbu roots, Super 1 roots, and Suri 4 roots. The experiment units were petri dishes, and the experiment was repeated four times. The bioassay method in petri dishes was applied, with 10 ml of water extract added to each dish, and 25 Vima 1 mung bean seeds were incubated for three days. **Results:** The water extracts from the ratoon roots of Numbu and Suri 4, as well as all other sorghum ratoon root extracts, significantly inhibited the germination of test plants compared to the control. **Findings:** Sorghum ratoon root extracts exhibit potent bioherbicidal properties. **Novelty:** This research provides insights into the allelopathic potential of different sorghum varieties. **Originality:** The study offers a detailed analysis of the bioherbicidal effects of sorghum ratoon root extracts on seed germination.

Conclusions: Water extracts from sorghum ratoon roots, especially Numbu and Suri 4, effectively inhibit test plant germination. **Type of Paper:** Empirical Research Article

Keywords: Roots, Bioassay, Extracts, Inceptisols, Ratoon

PENDAHULUAN

Pengendalian gulma adalah alat yang diperlukan dalam produksi tanaman karena kerugian ekonomi yang luar biasa dalam hasil panen. Jika gulma ada di tempat budidaya, itu akan memengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen. Tanaman bersaing dengan rumput untuk mendapatkan hara, air, dan ruang tumbuh (Little *et al.*, 2021). Selain itu, rumput dapat menyebabkan penurunan hasil panen. Di daerah dengan sedikit penduduk (tenaga kerja) tetapi lahan yang luas, petani sering menggunakan herbisida sintetik untuk mengendalikan gulma. Pada dasarnya, penggunaan herbisida sintetik berdampak negatif terhadap lingkungan karena pengguna tidak memahaminya dan penggunaan terus menerus. Penggunaan herbisida sintetik ini memiliki banyak efek negatif. lingkungan tercemar, ada residu, musuh alami berkurang, dan jumlah organik tanah berkurang (Susanti *et al.*, 2014)

Pada saat ini, alternatif yang diperlukan adalah pendekatan pengendalian gulma yang didasarkan pada wawasan lingkungan. Penggunaan alelopati tanaman budidaya atau senyawa kimia sebagai bioherbisida yang dapat digunakan di lapangan adalah alternatif yang dapat dieksplorasi. Alelokimia adalah senyawa tanaman sekunder yang dilepaskan ke lingkungan pencucian, eksudasi akar, penguapan dan sisa tanaman di dalam tanah (Cutler & Cutler, 1999). Penggunaan senyawa alelokimia dari tanaman budidaya adalah aman bagi lingkungan karena tidak meninggalkan sisa residu dan tidak mencemari lingkungan budidaya. Selain itu, akhir-akhir ini terdapat penelitian yang difokuskan pada potensi alelopati tanaman pangan dan tanaman lain untuk mengendalikan gulma (Javaid *et al.*, 2006). Alelokimia tumbuhan umumnya dianggap aman dan bermanfaat bagi lingkungan dan manusia. Ini berbeda dengan herbisida kimia sintetik yang sering digunakan, yang dapat mencemari air dan tanah di ekosistem tanaman (Zarwazi *et al.*, 2016).

Sorghum adalah tanaman pangan yang dapat digunakan sebagai bioherbisida. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dari famili poaceae menimbulkan efek alelopati pada tanaman yang diteliti karena pelepasan senyawa kimia alelokimia seperti fenolik (Sène *et al.*, 2000; Won *et al.*, 2013). Tanaman sorgum dapat memanfaatkan akar, batang, dan daun sorgum sebagai bioherbisida. Ada bukti bahwa organ-organ tanaman sorgum berbeda-beda selama proses menghasilkan alelokimia. Menurut Macias *et al.*, (2007), ada perbedaan dalam

penyebaran porposi alelokimia antar organ tanaman. Hal ini berdampak pada kandungan alelokimia pada organ sebagai bioherbisida. Variasi kandungan alelokimia di antara organ dipengaruhi oleh fase pertumbuhan organ dan lingkungan di mana organ tumbuh. Penelitian tentang kemampuan organ tanaman sorgum untuk menghasilkan zat alelopati baru-baru ini dimulai.

Jika organ ratun akar sorgum dapat menghasilkan alelopati dengan menggunakan lahan Inceptisol sebagai lokasi produksinya, maka perlu digali. Seperti yang dinyatakan oleh (Susilo *et al.*, 2021), ekstrak air dari berbagai organ akan menghasilkan reaksi yang berbeda terhadap tanaman uji. Selama beberapa tahun terakhir, penelitian tentang organ tanaman sorgum yang dapat digunakan sebagai sumber bioherbisida hanya berfokus pada tanaman utama. Pada beberapa varietas sorgum yang ditanam di tanah marginal, terutama Inceptisol, organ akar ratun tanaman sorgum belum digali. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan daya hambat terbaik dari ekstrak air organ akar ratun tanaman sorgum yang diproduksi di lahan Inceptisol terhadap perkecambahan *test plant*.

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan persiapan berangkasan yang dilaksanakan di lahan Inceptisols Kandang Mas, Kampung Melayu Kota Bengkulu, Bengkulu. Berangkasan sebagai bahan ekstrak air disiapkan pada bulan Pebruari sampai Juni 2023 dan uji *bioassay* dilaksanakan pada bulan Juli 2023. Uji *bioassay* dilaksanakan di Bentiring Permai Kota Bengkulu Propinsi Bengkulu.

Tahapan percobaan yang dilakukan pertama kali yaitu menanam sorgum varietas Numbu, Super 1, dan Suri 4 di lahan Inceptisols pesisir Bengkulu. Penanaman ini dari pertumbuhan sampai fase generatif dan panen. Setelah panen dilakukan, selanjutnya pangkal batang sorgum tersebut dirawat untuk tujuan menghasilkan ratun.

Setelah tanaman sorgum utama menghasilkan biji dan batangnya dipotong, tanaman ratun tumbuh tunas. Untuk percobaan ini, tanaman ratun berumur 7 Minggu Setelah Tanam (MST) dipanen. Berangkasan dari akar, batang, dan daun ratun, yang nantinya akan digunakan untuk mengekstrak air.

Berangkasan yang telah dipanen dikeringkan selama sepuluh hari di bawah sinar matahari. Potongan berangkasan 3 cm dari setiap bagian organ (akar, batang, dan daun) kemudian dikeringkan selama 70 jam dalam oven pada suhu 75°C. Organ tanaman yang dihaluskan pada alat penggiling berangkasan. Hasil penggilingan penelitian ini adalah serbuk halus sebagai bahan untuk penelitian ini.

Dalam eksperimen ini, pola faktor tunggal dari rancangan acak lengkap digunakan. Percobaan ini menggunakan ekstrak air akar ratun tanaman sorgum yang berasal dari lahan Inceptisols; level yang digunakan adalah kontrol, akar Numbu, akar Super 1, dan akar Suri 4, dan percobaan diulang empat kali.

Sebanyak 100 gram (konsentrasi 10%) serbuk kering organ akar sorgum varietas Numbu, Super 1, dan Suri 4 direndam dengan 900 mililiter air aquades untuk mengekstrak air dari organ akar tanaman ratun. Setelah campuran air dan serbuk tercampur, kain dan kertas saring digunakan untuk menyaringnya. Ekstrak air dimasukkan ke dalam botol yang dilabeli. Percobaan ini menerapkan ekstrak air dari beberapa varietas sorgum tersebut.

Untuk menguji dengan metode *bioassay* ekstrak air, kertas saring digunakan pada cawan petri. Tujuannya adalah untuk menentukan seberapa daya hambat ekstrak air terhadap pertumbuhan tanaman uji (benih kacang hijau varietas Vima 1) karena senyawa alelokimia yang larut dalam air. Kertas saring diletakkan di cawan petri 2 rangkap. 25 butir benih kacang hijau ditanam dalam setiap cawan petri dan 10 mililiter ekstrak air sorgum ditambahkan pada konsentrasi 10%. Menurut (Susilo *et al.*, 2021), perkembangan kecambah benih kacang hijau telah dihambat oleh ekstrak air tanaman sorgum mulai pada konsentrasi 10%. Tahap inkubasi, tahap terakhir dari eksperimen, berlangsung selama tiga hari.

Persentase kecambah normal (%), persentase kecambah abnormal (%), panjang hipokotil (cm), panjang akar (cm), berat segar hipokotil (g), berat segar akar (g), berat segar endosperma (g), berat segar kecambah (g), dan berat kering hipokotil (g), berat kering akar (g), berat kering endosperma (g), dan berat kering kecambah (g). Diuji dengan uji BNT 5%, data pengamatan diperiksa secara statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata antar rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, variabel pengamatan yang digunakan adalah 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 tabel sidik ragam, perlakuan ekstrak air dari organ akar ratun yang dibudidayakan di Inceptisols menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal dan berat kering kecambah.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam perkecambahan tanaman uji yang dihasilkan dari ekstrak air dari organ akar ratun sorgum yang ditanam di lahan Inceptisols

| Variabel pengamatan | Perlakuan | Koefisien keragaman (%) |
|------------------------------|-----------|-------------------------|
| Persentase kecambah normal | 23,00 ** | 3,17 |
| Persentase kecambah abnormal | 23,00 ** | 30,49 |
| Panjang hipokotil | 3,46 * | 14,76 |
| Panjang radikula | 3,83 * | 28,13 |
| Berat segar hipokotil | 3,43 * | 19,47 |
| Berat segar akar | 0,20 tn | 26,16 |
| Berat segar endosperma | 0,16 tn | 28,83 |
| Berat segar kecambah | 0,43 tn | 27,98 |
| Berat kering hipokotil | 0,58 tn | 20,10 |
| Berat kering akar | 3,43 * | 22,91 |
| Berat kering endosperma | 3,55 * | 15,67 |
| Berat kering kecambah | 11,49 ** | 6,93 |

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Sumber : Data Primer Diolah, Tahun 2023

Tabel 1 menunjukkan efek nyata dari variabel berat segar akar, berat segar endosperma, berat segar kecambah, dan berat kering hipokotil. Sebaliknya, panjang hipokotil, panjang radikula, berat kering hipokotil, dan berat kering endosperma tidak berpengaruh sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan pada percobaan ini menghasilkan respons dominan yang signifikan. Alelopati merupakan suatu fenomena secara alami dimana keberadaannya tidak terlepas dengan proses produksi dan pelepasan alelokimia atau metabolit sekunder (Farooq *et al.*, 2011). Keberadaan alelopati telah diakui sebagai pengendalian gulma secara alami. Tanaman yang beragam jenis mempunyai alelokimia yang dapat digunakan untuk menghambat gulma yang berbeda pula. Sorgum merupakan salah satu tanaman mengandung alelopati dengan beragam jenis dan jumlah alelokimianya. Ahmad *et al.*, (2000) telah melaporkan pengaruh penghambatan oleh sorgum terhadap jenis gulma yang berbeda. Hasil HPLC menunjukkan bahwa pucuk tanaman sorgum mengandung asam syringic, asam vanillic dan asam ferulic (Naby & Ali, 2020).

Tabel 2 menunjukkan pengaruh ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols terhadap persentase kecambah normal. Ekstrak air dari akar ratun Super 1 dan Suri 4 menghasilkan persentase kecambah normal terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air yang berasal dari akar ratun Super 1 dan Suri 4 mampu menghasilkan respon yang menghambat perkecambahan. Sorgum pada dasarnya mengandung beberapa senyawa fenolik dan senyawa fenolik akan menghambat oksidasi

auksin yang diinduksi oleh peroksidasi dan oksidasi, maka memodulasi homeostasis auksin pada jaringan (Cvikrova *et al.*, 1996). Mustafa *et al.*, (2019) menunjukkan penurunan yang sama dalam persentase perkecambahan, pertumbuhan akar dan pucuk beberapa tanaman karena peningkatan konsentrasi dari beberapa ekstrak air tanaman alelopati gulma.

Tabel 2. Tanaman ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols memiliki rataan persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang ipokotil, dan panjang akar

| Perlakuan Sumber ekstrak | Kecambah normal (%) | Kecambah abnormal (%) | Panjang hipokotil (cm) | Panjang akar (cm) |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Kontrol | 100,00 a | 0,00 b | 5,30 a | 3,71 b |
| Akar Numbu | 95,01 a | 5,01 b | 4,02 ab | 6,14 ab |
| Akar Super 1 | 85,02 b | 15,03 a | 3,73 b | 3,71 b |
| Akar Suri 4 | 83,32 b | 16,68 a | 4,70 ab | 6,80 a |

Sumber : Data Primer Diolah, Tahun 2023

Keterangan : pada uji BNT 5%, angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh

Ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols memiliki efek yang signifikan terhadap persentase kecambah yang tidak normal. Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak air dari akar Super 1 dan Suri 4 menghasilkan kecambah yang tidak normal tertinggi. Penemuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air ini dapat menghasilkan respon yang menghambat pertumbuhan pada tanaman uji coba, yang menghasilkan kecambah yang tidak normal lebih banyak daripada jenis perlakuan lainnya. Tanaman tertentu dapat menghambat perkecambahan dan perkembangan tanaman lain dengan mengeluarkan zat racun. Sumber alelopat dari tanaman berbiji merupakan kumpulan senyawa alelopati yang digunakan untuk teknologi pengelolaan gulma. Aktivitas alelopati yang terdapat dalam ekstraksi dari tumbuhan tingkat tinggi dari berbagai organ tumbuhan dapat dideteksi dengan uji *bioassay* dalam kondisi laboratorium. Uji laboratorium awal terhadap alelokimia berfokus pada perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit (Vyryan, 2002).

Ditunjukkan bahwa ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols memiliki efek yang signifikan terhadap panjang hipokotil. Meskipun tidak jauh berbeda dengan akar Numbu, ekstrak air dari akar Super 1 menghasilkan panjang hipokotil terendah, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2, hasil menunjukkan bahwa ekstrak air dari akar Super 1 mampu menghasilkan respon yang menghambat pertumbuhan

terhadap tanaman uji. Pada dasarnya zat penghambat mengandung alelokimia yang membantu pengaturan pembelahan dan pemanjangan sel pada konsentrasi rendah meningkatkan hubungan air, mineralisasi dan serapan unsur hara, serta menyebabkan putusnya dormansi benih serta menginduksi perkecambahan benih. Ekstrak air pucuk sorgum berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, penghambatan persentase perkecambahan, bobot kering total, penghambatan pertumbuhan semai, bobot kering plumule dan radicle, panjang semai, indeks vigor semai, panjang plumule dan radicle, kecepatan plumule dan kecepatan pemanjangan radikula (Naby & Ali, 2020). Proses metabolisme selama tahap awal pertumbuhan tanaman dapat dihambat oleh ekstrak tumbuhan alelopati karena keberadaan senyawa fenolik (Muzaffar, 2012).

Dalam tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols, ekstrak air dari organ akar ratun memiliki pengaruh yang signifikan terhadap panjang akar. Tabel 2 menunjukkan bahwa organ akar sorgum dari varietas Super 1 memiliki panjang akar terendah, tetapi tidak jauh berbeda dengan akar Numbu. Ini menunjukkan bahwa keduanya memiliki potensi untuk menjadi pionir dalam pembuatan bioherbisida tahap awal. Pada dasarnya alelopati merupakan kemampuan tanaman untuk menghambat perkecambahan tanaman lain melalui produksi alelokimianya yang terdapat pada organ tanaman seperti akar, batang, daun. Pentingnya alelopati dalam pengaturan biologis gulma dan produktivitas tanaman telah diketahui dan beberapa teknik telah disarankan untuk mengetahui aktivitas alelopati (Terzi, 2008).

Terdapat pengaruh yang nyata bahwa ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols terhadap berat segar hipokotil. Organ akar Numbu memberikan berat segar hipokotil terendah walaupun tidak berbeda dengan akar Super 1 dan akar Suri 4 ditunjukkan Tabel 3. Berdasarkan temuan data tersebut menunjukkan bahwa pada dasarnya semua perlakuan ekstrak mampu memberikan tingkat penghambatan yang nyata terhadap perkecambahan kacang hijau (sebagai *test plant*) khususnya berat hipokotil ini.

Tabel 3. Rata-rata berat segar hipokotil, berat segar akar, berat segar endosperma, dan berat segar kecambah

| Perlakuan Sumber ekstrak | Berat segar hipokotil (g) | Berat segar akar (g) | Berat segar endosperma (g) | Berat segar kecambah (g) |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Kontrol | 0,132 a | 0,040 | 0,076 | 0,212 |
| Akar Numbu | 0,080 b | 0,025 | 0,076 | 0,180 |
| Akar Super 1 | 0,108 ab | 0,031 | 0,088 | 0,231 |
| Akar Suri 4 | 0,098 ab | 0,034 | 0,083 | 0,198 |

Sumber : Data Primer Diolah, Tahun 2023

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

Tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols mempengaruhi berat segar akar. Namun, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3, ekstrak air dari akar ratun Numbu dan akar Super 1 menghasilkan berat segar akar yang lebih rendah daripada ekstrak air dari tanaman sorgum lainnya. Ekstrak air dari akar ratun Suri 4, ditunjukkan dengan respon variabel atau nilainya yang rendah.

Berat endosperma segar tidak dipengaruhi secara signifikan oleh ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang ditanam di lahan Inceptisols. Namun demikian, berat segar endosperma yang dihasilkan oleh ekstrak air yang berasal dari ratun akar Super 1, dan akar Suri 4 lebih tinggi dibandingkan dengan metode lain, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3. Data ini menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun akar Super 1, dan akar Suri 4 memiliki potensi untuk berfungsi sebagai bioherbisida. Nilai variabel yang diperoleh menunjukkan hal ini, kecambah yang mengalami stres ekstrak air sorgum pada dasarnya akan menunjukkan endosperma yang tetap tinggi beratnya.

Ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols tidak benar-benar mempengaruhi berat segar kecambah; namun, data menunjukkan bahwa ekstrak air dari akar Numbu dan akar Suri 4 menghasilkan berat segar kecambah yang lebih rendah daripada metode lain. Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak air dari akar Numbu dan akar Suri 4 menghasilkan berat segar kecambah yang lebih rendah daripada metode lain. Hal tersebut ditandai dengan rendahnya nilai dari suatu variabel yang diperoleh.

Tidak terdapat pengaruh yang nyata bahwa ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols terhadap berat kering hipokotil. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa organ akar Super 1 menghasilkan berat kering

hipokotil terendah ditunjukkan Tabel 4. Berdasarkan temuan data tersebut menunjukkan bahwa pada dasarnya organ akar Raton Super 1 mempunyai potensi yang baik sebagai herbisida organik pada percobaan ini. Alelokimia dapat mempengaruhi jalur metabolisme tanaman seperti penyerapan mineral, fotosintesis, respirasi sel, dan pengambilan air (Naby & Ali, 2020).

Ada perbedaan yang signifikan dalam bagaimana ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols mempengaruhi berat kering akar. Pada dasarnya, jika dibandingkan dengan ekstrak kontrol atau tanpa ekstrak, ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum dapat menghasilkan berat kering akar yang terendah, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak akar ratun sorgum berpotensi sebagai bioherbisida yang cukup baik. Bahan kering dan pertumbuhan kedelai terhambat secara signifikan ketika diperlakukan dengan beberapa asam fenolat seperti asam klorogenat, asam caffeic, asam p-coumaric, asam galat, asam ferulic, asam vanillic dan p –hydroxybenzaldehyde (Patterson, 1981).

Tabel 4. Rata-rata berat kering hipokotil, berat kering akar, berat kering endosperma, dan berat kering kecambah

| Perlakuan Sumber ekstrak | Berat kering hipokotil (g) | Berat kering akar (g) | Berat kering endosperma (g) | Berat kering kecambah (g) |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Kontrol | 0,0098 | 0,0024 b | 0,0162 b | 0,0282 c |
| Akar Numbu | 0,0094 | 0,0041 a | 0,0228 ab | 0,0362 ab |
| Akar Super 1 | 0,0084 | 0,0032 ab | 0,0202 ab | 0,0321 bc |
| Akar Suri 4 | 0,0102 | 0,0042 a | 0,0246 a | 0,0388 a |

Sumber : Data Primer Diolah, Tahun 2023

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

Ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan Inceptisols memiliki dampak yang signifikan terhadap berat kering endosperma. Menurut Tabel 4, data menunjukkan bahwa ekstrak air dari semua akar ratun, kecuali akar Numbu dan akar Super 1, menghasilkan berat kering endosperma yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Hal tersebut ditandai dengan tingginya nilai dari suatu variabel berat kering endosperma yang diperoleh. Pada dasarnya, kecambah dengan endosperma yang tetap tinggi beratnya apabila kecambah tersebut mengalami cekaman ekstrak air sorgum. (Almaghrabi, 2012), mengungkapkan bahwa persentase perkecambahan biji oat liar menurun secara signifikan dengan menggunakan empat senyawa fenol sintetik asam salisilat, asam ferulat asam hidroksibenzoat dan asam hidroksipenil asetat yang paling efektif.

Tingkat kering kecambah dipengaruhi secara signifikan oleh ekstrak air dari organ akar ratun tanaman sorgum yang ditanam di lahan Inceptisols. Ekstrak air yang berasal dari ratun akar Suri 4 mampu menghasilkan berat kering kecambah yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan lainnya walaupun tidak berbeda dengan akar Numbu ditunjukkan Tabel 4. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari akar Numbu, dan akar Suri 4 mempunyai peluang sebagai bahan bioherbisida yang potensial. Hal tersebut ditandai dengan rendahnya nilai dari suatu variabel yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak pucuk sorgum dapat menekan perkecambahan dan beberapa parameter pertumbuhan semai karena adanya tiga senyawa asam fenolat efektif yaitu asam syringic, asam vanillic dan asam ferulic yang berperan sebagai herbisida biokimia. Tingkat konsentrasi yang lebih tinggi 45 dan 60% dari ekstrak air sorgum menyebabkan penurunan maksimum untuk perkecambahan. Selain itu, ketiga gulma rumput yang diteliti lebih sensitif dalam membandingkan roti dan gandum durum. Oleh karena itu, hasil ini memungkinkan evolusi herbisida biosintesis selektif untuk mengendalikan gulma dalam produksi tanaman berkelanjutan (Naby & Ali, 2020).

KESIMPULAN

Ekstrak air yang berasal dari ratun akar Numbu dan ratun akar Suri 4 khususnya dan semua perlakuan ekstrak air akar ratun sorgum pada umumnya mampu menghambat perkecambahan *test plant* tertinggi dibanding dengan kontrol.

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.
- Almaghrabi, O. A. (2012). Control of wild oat (*Avena fatua*) using some phenolic compounds I - Germination and some growth parameters. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19(1), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2011.07.005>
- Cutler, H., G., Cutler, S., J. (1999). Biologically active natural products: pharmaceuticals. *CRC Press*; Jul 27.
- Cvikrova, M., Hrubcova, M., Eder, J., & Binarova, P. (1996). Changes in the levels of endogenous phenolics, aromatic monoamines, phenylalanine ammonia-lyase, peroxidase, and auxin oxidase activities during initiation of alfalfa embryogenic and non embryogenic calli. *Plant Physiol Biochem* 34:853–861
- Farooq, M., Habib, M., Wahid, A., & Munir, R. (2011). Employing Aqueous Allelopathic Extracts of Sunflower in Improving Salinity Tolerance of Rice. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 7, 75–80. <http://www.fsublishers.org>
- Javaid, A., Shafique, S., Bajwa, R., & Shafique, S. (2006). Effect of aqueous extracts of allelopathic crops on germination and growth of *Parthenium hysterophorus* L. *South African Journal of Botany*, 72(4), 609–612. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2006.04.006>
- 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. <https://doi.org/10.1017/wsc.2021.1>
- Macías, F. A., Molinillo, J. M., Varela, R. M., & Galindo, J. C. (2007). Allelopathy a natural alternative for weed control. *Pest Management Science*, 3(4), 327-348.
- Mustafa G, Ali A, Ali S, Barbanti L, Ahmad M. (2019). Evaluation of dominant allelopathic weed through examining the allelopathic effects of four weeds on germination and seedling growth of six crops. *Pakistan Journal of Botany*. 51(1):269-78.
- Muzaffar, S., B. Ali, and N. A. W. (2012). Effect of Catechol , Gallic Acid and Pyrogalllic Acid on the Germination , Seedling Growth and the Level of Endogenous Phenolics. *International Journal of Life Science Biotechnology and Pharma Research*, 1(3), 50–55.
- 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.
- Patterson, D. T. (1981). Effects of Allelopathic Chemicals on Growth and Physiological Responses of Soybean (Glycine max) . *Weed Science*, 29(1), 53–59. <https://doi.org/10.1017/s0043174500025820>
- Sène, M., Doré, T., & Pellissier, F. (2000). EFFECT OF PHENOLIC ACIDS IN SOIL UNDER AND SEEDLING GROWTH OF PEANUT (Arachis hypogea). *In Situ*, 26(3), 625–637.
- Susanti, A. T. A., Isda, M. N., & Fatonah, S. (2014). Potensi Alelopati Ekstrak Daun Gleichenia linearis (Burm.) Underw. Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Anakan Gulma Mikania micrantha (L.) Kunth. *Jom Fmipa*, 1(2), 1–7.
- Susilo, E., Setyowati, N., Nurjannah, U., Riwandi, & Mukhtar, Z. (2021). Effect of Swamp Irrigation Pattern and Sorghum Extract Concentration on Sorghum Seed Sprout. *Proceedings of the 3rd KOBICONGRESS, International and National Conferences (KOBICINC 2020)*, 14(Kobicinc 2020), 19–25. <https://doi.org/10.2991/absr.k.210621.005>
- Terzi, I. (2008). Allelopathic effects of Juglone and decomposed walnut leaf juice on muskmelon and cucumber seed germination and seedling growth. *African Journal of Biotechnology*, 7(12), 1870–1874.
- Vyvyan, J., R. (2002). Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron* 58:1631-1646.
- 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), 147–156.
- Zarwazi, L. M., Chozin, M. A., & Guntoro, D. D. (2016). Potensi Gangguan Gulma pada Tiga Sistem Budidaya Padi Sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(2), 147. <https://doi.org/10.24831/jai.v44i2.13481>

