

POTENSI EKSTRAK AIR DARI RATUN TANAMAN SORGUM YANG DITANAM DI LAHAN INCEPTISOLS SEBAGAI BIOHERBISIDA

Potential of Aqueous Extracts from Sorghum Ratoon Grown in Inceptisols as Bioherbicide

Edi Susilo^{1*}, Hesti Pujiwati², Wismalinda Rita³

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban

Jl. Jenderal Sudirman No. 87 Arga Makmur Kabupaten Bengkulu Utara, Bengkulu, Indonesia

² Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jl. WR Supratman Kandang Limun, Kota Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

³ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Kampung. Bali, Teluk Segara, Kota Bengkulu, Bengkulu 38119, Indonesia

*E-mail: susilo_agr@yahoo.com

Diterima 8 Januari 2024/Disetujui 30 April 2024

ABSTRACT

Allelopathy is a process that involves secondary metabolites produced by plants. Sorghum plants can produce allelopathic that can be used as bioherbicides. The source of extracts from different varieties has different bioherbicide potential. This study aims to test the extracts of ratoon organs of sorghum plants grown on inceptisol land against germination. The research was conducted on inceptisol land in Kandang Mas-Bengkulu City, and in the laboratory, January-June 2023. The study used a single factor completely randomized design. The treatments tested were seven-week-old sorghum water extracts derived from different materials and varieties, (control, Numbu variety leaves, Numbu variety stems, Numbu variety roots, Super 1 variety leaves, Super 1 variety stems, Super 1 variety roots, Suri 4 variety leaves, Suri 4 variety stems, and Suri 4 variety roots). The variables observed in this study were normal sprouts percentage, abnormal sprouts percentage, hypocotyl length, radicle length, fresh weight (hypocotyl, radicle, cotyledons, and sprouts), dry weight (hypocotyl, radicle, cotyledons, and sprouts). Observed data were analyzed for variance and treatments with significant effects were further tested using the LSD test 5% level. The results showed that ratoon extract was able to inhibit sorghum seed germination. The aqueous extract derived from the ratoon leaves of the Super 1 variety produced the highest abnormal sprouts, the lowest normal sprouts, the lowest plumula length, and the radicle length. The leaf organs of Super 1 variety ratoon in particular and the organs of Super 1 variety ratoon, in general, are the best allelopathic materials as bioherbicides.

Keywords: autotoxicity, bioassay, extract, inceptisols, ratoon

ABSTRAK

Alelopati merupakan proses yang melibatkan metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman. Alelopati dapat mempengaruhi pertumbuhan di sekitar tanaman budidaya. Tanaman sorgum bisa menghasilkan alelopati yang dapat digunakan sebagai bioherbisida. Sumber ekstrak dari varietas berbeda memiliki potensi bioherbisida yang juga berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ekstrak organ ratun tanaman sorgum yang ditanam di lahan inceptisol terhadap perkecambahan. Penelitian dilakukan di lahan inceptisol Kelurahan Kandang Mas, Kecamatan Kampung Melayu, Kota Bengkulu dan di laboratorium pada bulan Januari sampai Juni 2023. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal. Perlakuan yang diuji adalah ekstrak air sorgum berumur tujuh minggu yang berasal dari bahan dan varietas berbeda, yaitu kontrol, daun varietas Numbu, batang varietas Numbu, akar varietas Numbu, daun varietas Super 1, batang varietas Super 1, akar varietas Super 1, daun varietas Suri 4, batang varietas Suri 4, dan akar varietas Suri 4. Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, panjang radikula, bobot segar (hipokotil, radikula, kotiledon, dan kecambah), bobot kering (hipokotil, radikula, kotiledon, dan kecambah). Data amatan dianalisis ragam dan perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut menggunakan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ratun mampu menghambat perkecambahan biji sorgum. Ekstrak air berasal dari ratun daun varietas Super 1 menghasilkan kecambah abnormal tertinggi, kecambah normal terendah, panjang plumula dan panjang radikula terendah. Organ daun ratun varietas Super 1 khususnya dan organ ratun varietas Super 1 pada umumnya merupakan bahan alelopati terbaik sebagai bioherbisida.

Kata kunci: autotoksitas, bioassay, ekstrak, inceptisols, ratun

PENDAHULUAN

Penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen dapat disebabkan oleh keberadaan gulma di lingkungan budidaya. Gulma bersaing dengan tanaman untuk memperoleh sumber daya, seperti hara, air, dan ruang tumbuh (Little *et al.*, 2021), serta kehadirannya dapat menyebabkan penurunan hasil panen (Horvath *et al.*, 2023). Metode pengendalian gulma yang sering dilakukan petani yaitu menggunakan herbisida sintetik, hal ini biasa dilakukan pada daerah dengan keberadaan penduduk atau tenaga kerja yang relatif sedikit namun lahan cukup luas. Pada dasarnya penggunaan herbisida sintetik berpengaruh negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Penggunaan herbisida sintetik dengan pengetahuan pengguna yang terbatas dan dengan aplikasi herbisida yang terus menerus dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan herbisida sintetik ini adalah lingkungan tercemari, terjadinya residu, menurunnya musuh alami, dan organik tanah berkurang (Susanti *et al.*, 2014).

Pengendalian gulma berbasis wawasan lingkungan dengan konsep ramah lingkungan merupakan suatu alternatif yang diperlukan pada saat ini. Salah satu alternatif yang bisa digali adalah penggunaan senyawa kimia atau alelopati dari tanaman budidaya sebagai bioherbisida yang bisa diaplikasikan di lapangan. Keunggulan penggunaan senyawa alelokimia yang berasal dari tanaman budidaya yaitu ramah lingkungan, tidak beresidu, dan tidak mencemari lingkungan budidaya (Frastika *et al.*, 2017). Sementara itu, akhir-akhir ini terdapat penelitian yang diterapkan untuk mengeksplorasi potensi alelopati yang berasal dari tanaman pangan dan tanaman lainnya untuk mengendalikan gulma (Algandaby *et al.*, 2014). Secara umum, alelokimia dari tumbuhan dianggap aman dan bermanfaat bagi lingkungan dan manusia, tidak seperti herbisida kimia sintetik yang banyak digunakan yang dapat

mencemari air dan tanah pada ekosistem tanaman (Khang *et al.*, 2016).

Salah satu tanaman pangan yang bisa dimanfaatkan sebagai bioherbisida yaitu tanaman sorgum. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman toleran kekeringan yang beradaptasi pada lahan marginal di daerah kering dan semi kering dengan curah hujan rendah (Pinto *et al.*, 2023). Tanaman sorgum merupakan tanaman sereal penting kelima di dunia setelah padi, gandum, jagung, dan barley (Hussain *et al.*, 2007). Tanaman sorgum sebagai bioherbisida bisa memanfaatkan organ tanaman ratunnya, seperti akar, batang, dan daun. Terdapat indikasi adanya keragaman diantara bagian-bagian tanaman sorgum dalam menghasilkan alelokimianya. Menurut Ismaini & Lestari (2015), perbedaan penyebaran proporsi alelokimia beragam antar organ tanaman, sehingga berdampak pada kandungan alelokimia pada organ sebagai bahan bioherbisida. Senyawa alelokimia pada organ bervariasi dipengaruhi oleh fase pertumbuhan organ dan lingkungan tempat tumbuh. Penelitian tentang potensi organ tanaman sorgum untuk menghasilkan zat alelopati sudah mulai dilakukan beberapa waktu yang lalu. Menurut Susilo *et al.*, (2023), keragaman alelopati disebabkan oleh keragaman spesies dan organ tanaman.

Perlu dilakukan lebih lanjut kajian untuk mengetahui apakah organ tanaman ratun sorgum (akar, batang, dan daun) dan varietas berbeda yang dibudidayakan di tanah inceptisol dapat menghasilkan alelopati sumber bioherbisida yang berbeda-beda pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau sebagai *test plant*. Menurut Susilo *et al.*, (2021), ekstrak air yang berasal dari berbagai organ akan menyebabkan reaksi yang berbeda terhadap *test plant*. Selama beberapa tahun terakhir, penelitian tentang organ tanaman sorgum sebagai sumber bioherbisida hanya terfokus pada tanaman utama. Organ tanaman ratun sorgum belum digali banyak khususnya pada beberapa varietas sorgum yang ditanam di tanah

marginal, terutama inceptisols. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak air dari organ tanaman ratun sorgum yang ditanam di lahan inceptisols dapat berfungsi sebagai bioherbisida yang baik.

BAHAN DAN METODE

Penanaman beberapa varietas sorgum untuk bahan ekstrak dilaksanakan di lahan inceptisols Kandang Mas, Kampung Melayu Kota Bengkulu, Bengkulu. Brangkasan sebagai bahan ekstrak disiapkan bulan Januari sampai Mei 2023 dan uji *bioassay* dilaksanakan pada bulan Juni 2023. Uji *bioassay* dilaksanakan di Kelurahan Bentiring Permai, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu.

Tahapan penelitian yang dilakukan pertama kalinya adalah menanam sorgum varietas Numbu, Super 1, dan Suri 4 di lahan inceptisols. Penanaman ini dari pertumbuhan sampai fase generatif dan panen. Setelah panen dilakukan, selanjutnya tunggu atau pangkal batang sorgum tersebut dipelihara dengan tujuan menghasilkan berangkasan ratun.

Tanaman ratun merupakan tanaman sorgum yang tumbuh tunas setelah tanaman utama menghasilkan biji dan dilakukan pemangkasan batangnya. Tanaman ratun berumur 7 (MST dipanen berangkasanya untuk percobaan ini. Berangkasan yang digunakan berasal dari akar, batang, dan daun ratun yang merupakan bahan ekstrak air nantinya.

Selama sepuluh hari, berangkasan yang telah dipanen dikeringkan di bawah sinar matahari. Semua bagian organ (akar, batang, dan daun) dipotong menjadi potongan 3 cm, dan kemudian dikeringkan selama 70 jam dalam oven pada suhu 75°C. Brangkasan adalah organ tanaman yang dihaluskan dengan penggiling. Pada penelitian ini, hasil penggilingan berupa serbuk halus.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal. Taraf perlakuan berupa kontrol,

daun varietas Numbu, batang varietas Numbu, akar varietas Numbu, daun varietas Super 1, batang varietas Super 1, akar varietas Super 1, daun varietas Suri 4, batang varietas Suri 4, dan akar varietas Suri 4. Unit percobaan berupa cawan petri dan terdiri dari empat ulangan.

Serbuk kering brangkasan yang telah diperoleh dari masing-masing organ sorgum (daun, batang, dan daun) dari varietas Numbu, Super 1, dan Suri 4 sebanyak 100 g (konsentrasi 10%) direndam dengan 900 mL air aquades. Ekstrak yang merupakan campuran air dan serbuk tersebut disaring menggunakan kain dan dilanjutkan menggunakan kertas saring untuk penyaringan periode berikutnya. Ekstrak air dimasukkan ke dalam wadah yang telah diberi label identitas. Ekstrak air tersebut merupakan bahan yang digunakan pada percobaan ini.

Metode uji *bioassay* ekstrak air dilaksanakan di kertas saring pada cawan petri. Tujuan dari uji *bioassay* yaitu untuk mengetahui daya hambat dari ekstrak air terhadap perkecambahan *test plant*. *Test plant* yang digunakan adalah kacang hijau varietas Vima 1. Kertas saring diletakkan di cawan petri 2 rangkap. Benih kacang hijau sebanyak 25 butir ditanam pada setiap cawan petri dan ditambah 10 mL ekstrak air pada konsentrasi 10 %. Susilo *et al.*, (2021) ekstrak air tanaman sorgum pada konsentrasi 10 % telah memberikan penghambatan terhadap perkembangan kecambah benih kacang hijau. Inkubasi merupakan langkah terakhir pada percobaan ini dan dilakukan selama tiga hari.

Peubah yang diamati adalah pertumbuhan kecambah *test plant* yang berupa persentase perkecambahan normal (%), persentase perkecambahan abnormal (%), panjang hipokotil (cm), panjang radikula (cm), bobot basah hipokotil (g), bobot basah radikula (g), bobot basah kotiledon (g), bobot basah kecambah (g), dan bobot kering hipokotil (g), bobot kering radikula (g), bobot kering kotiledon (g), dan bobot kering kecambah (g). Data amatan

dianalisis ragam menggunakan Uji F dan data yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji BNT (beda nyata terkecil) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Sidik Ragam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, perlakuan ekstrak air dari berbagai bahan dan varietas ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap peubah persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, dan panjang radikula *test plant*. Peubah bobot segar hipokotil, bobot segar radikula, bobot segar kotiledon, bobot segar kecambah, dan bobot kering (hipokotil, radikula, kotiledon, dan kecambah) *test plant* tidak nyata dipengaruhi oleh ekstrak air ratun sorgum (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun perlakuan yang diterapkan pada percobaan ini menunjukkan tanggapan yang signifikan terhadap peubah *test plant* pada pengamatan awal, namun tidak

menunjukkan tanggapan yang signifikan pada pengamatan akhir yang berupa bobot segar dan kering hipokotil, radikula, kotiledon, dan kecambah *test plant*. Alelopati merupakan suatu fenomena alam yang tidak terlepas dengan produksi dan pelepasan alelokimia atau metabolit sekunder (Abbas *et al.*, 2021), hal tersebut tentunya sangat terkait dengan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan (Hussain *et al.*, 2021). Alelopati adalah efek suatu tanaman terhadap tanaman lain secara langsung maupun tidak langsung karena pelepasan senyawa kimia tertentu ke lingkungannya (Motamedi *et al.*, 2016). Alelopati telah diakui sebagai pilihan pengendalian gulma alami. Tanaman yang berbeda memiliki alelokimia yang dapat digunakan untuk menghambat gulma. Sorgum merupakan salah satu tanaman alelopati potensial yang mempunyai sejumlah alelokimia. Tabassum *et al.*, (2018). telah melaporkan efek penghambatan sorgum pada spesies gulma yang berbeda.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam perkecambahan *test plant* pada perlakuan ekstrak air beberapa bahan dan varietas ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols

| Peubah Amatan | Perlakuan | Koefisien keragaman (%) |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Persentase kecambah normal | 4,90 ** | 13,80 |
| Persentase kecambah abnormal | 4,90 ** | 7,34 |
| Panjang hipokotil | 4,25 ** | 14,14 |
| Panjang radikula | 3,77 ** | 24,00 |
| Bobot segar hipokotil | 1,94 ^{tn} | 18,81 |
| Bobot segar radikula | 0,97 ^{tn} | 14,90 |
| Bobot segar kotiledon | 0,23 ^{tn} | 31,66 |
| Bobot segar kecambah | 0,36 ^{tn} | 25,40 |
| Bobot kering hipokotil | 1,11 ^{tn} | 11,50 |
| Bobot kering radikula | 0,96 ^{tn} | 27,45 |
| Bobot kering kotiledon | 0,94 ^{tn} | 20,38 |
| Bobot kering kecambah | 0,93 ^{tn} | 40,79 (1,29) ¹⁾ |

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata, tn = tidak berbeda nyata, () 1) = transformasi $\sqrt{x + 0.5}$

Persentase Kecambah Normal

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari daun varietas Super 1 menghasilkan persentase kecambah normal terendah. Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air sorgum yang berasal dari daun varietas Super 1 mampu

menghambat pertumbuhan tanaman uji. Dampak penghambatan terhadap kecambah ini menjadikan kecambah *test plant* tidak normal. Sorgum mengandung beberapa fenolik (Bajwa *et al.*, 2018) seperti p-hidroksibenzaldehida, asam vanilat, asam ferulat, asam p-hidroksibenzoat, dan asam

p-kumarat (Ibrahim *et al.*, 2022), pada konsentrasi rendah mendorong perkecambah dan pertumbuhan (Haroon-Rashid *et al.*, 2018). Fenolik ini menghambat oksidasi auksin yang diinduksi oleh peroksidasi dan oksidasi, dengan demikian memodulasi homeostasis auksin jaringan (Scavo *et al.*, 2018).

Persentase Kecambah Abnormal

Ekstrak air sorgum yang berasal dari daun varietas Super 1 menghasilkan kecambah abnormal tertinggi, selanjutnya diikuti batang varietas Super 1 (Tabel 2). Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air sorgum yang berasal dari daun varietas Super 1 mampu menghambat pertumbuhan terhadap tanaman uji. Dampak penghambatan terhadap kecambah ini maka menghasilkan kecambah tanaman uji yang tidak normal lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tanaman tertentu dapat menghambat perkecambahan dan perkembangan tanaman lain dengan mengeluarkan zat beracun. Zat tersebut disebut alelokimia atau bahan kimia alelopati dan prosesnya disebut alelopati (Duke, 2015). Sumber alelopati dari tanaman angiospermae

merupakan kumpulan senyawa alelopati 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 pengembangan bibit (Palanivel *et al.*, 2021).

Ekstrak air sorgum yang berasal dari daun varietas Super 1 menghasilkan panjang hipokotil terendah, meskipun tidak berbeda nyata dengan batang varietas Super 1, akar varietas Super 1, daun varietas Numbu, batang varietas Numbu, dan akar varietas Numbu (Tabel 2). Dari temuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air sorgum khususnya yang berasal dari daun varietas Super 1 mampu menghambat pertumbuhan terhadap tanaman uji. Pebriani (2013) menyatakan bahwa beberapa senyawa alelokimia bersifat menghambat pembelahan sel, sehingga pertumbuhan organ pada perkecambahan menjadi menurun yang disebabkan flavonoid dan senyawa fenol.

Tabel 2. Persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, dan panjang radikula pada perlakuan ekstrak air beberapa bahan dan varietas ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols

| Perlakuan sumber ekstrak | Kecambah normal (%) | Kecambah abnormal (%) | Panjang hipokotil (cm) | Panjang radikula (cm) |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Kontrol | 100,00 ^a | 0,00 ^d | 5,29 ^a | 3,70 ^c |
| Daun varietas Numbu | 80,00 ^{bc} | 20,00 ^{bc} | 3,27 ^d | 4,29 ^{bc} |
| Batang varietas Numbu | 91,67 ^{abc} | 8,33 ^{bcd} | 4,22 ^{cd} | 5,85 ^{ab} |
| Akar varietas Numbu | 95,00 ^{ab} | 5,00 ^{cd} | 4,03 ^{bcd} | 6,13 ^{ab} |
| Daun varietas Super 1 | 48,33 ^d | 51,67 ^a | 3,27 ^d | 3,27 ^c |
| Batang varietas Super 1 | 73,33 ^c | 26,67 ^b | 3,73 ^{cd} | 3,74 ^c |
| Akar varietas Super 1 | 85,00 ^{abc} | 15,00 ^{bcd} | 3,72 ^{cd} | 3,70 ^c |
| Daun varietas Suri 4 | 93,33 ^{ab} | 6,67 ^{cd} | 4,77 ^{ab} | 6,11 ^{ab} |
| Batang varietas Suri 4 | 91,67 ^{abc} | 8,33 ^{bcd} | 4,92 ^{ab} | 6,09 ^{ab} |
| Akar varietas Suri 4 | 83,00 ^{abc} | 16,67 ^{bcd} | 4,69 ^{abc} | 6,79 ^a |

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

Panjang Radikula

Ekstrak air yang berasal dari daun varietas Super 1, batang Super varietas 1, dan akar varietas Super 1 menghasilkan panjang radikula terendah. Hal ini

menunjukkan bahwa organ sorgum yang berasal dari daun varietas Super 1 mempunyai potensi yang baik sebagai pionier bahan bioherbisida. Alelopati adalah kemampuan tanaman untuk

menghambat perkecambahannya tanaman lain melalui produksi alelokimia yang mungkin terdapat pada organ tanaman seperti akar, batang, rimpang, daun, buah dan biji atau kadang-kadang ditemukan hanya pada satu atau dua organ. Bagian tersebut yang kemudian dilepaskan ke tanah melalui eksudasi akar, penguapan, dekomposisi, dan pencucian sisa tanaman (Duke, 2015).

Pentingnya alelopati dalam pengaturan biologis gulma dan produktivitas tanaman telah sangat diketahui dan beberapa teknik telah disarankan untuk mengetahui aktivitas alelopati (Shinwari *et al.*, 2017; Musyimi *et al.*, 2015; Maksimović & Hasanagić, 2020).
Bobot Segar Hipokotil, Radikula, Kotiledon, dan Kecambah

Tidak ada bukti pengaruh ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols terhadap bobot segar hipokotil. Terdapat kecenderungan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun daun varietas Numbu, akar varietas Numbu, batang varietas Super 1, dan daun varietas Suri 4 menghasilkan rata-rata nilai bobot segar hipokotil lebih rendah.

Tidak ada bukti bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot segar radikula. Ekstrak air yang berasal dari ratun akar varietas Numbu, dan batang varietas Super 1 menghasilkan nilai rata-rata bobot segar radikula lebih rendah.

Tabel 3. Bobot segar hipokotil, bobot segar radikula, bobot segar kotiledon, dan bobot segar kecambah *test plant* pada perlakuan ekstrak air beberapa bahan dan varietas ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols

| Perlakuan Sumber ekstrak | Bobot segar hipokotil (g) | Bobot segar radikula (g) | Bobot segar kotiledon (g) | Bobot segar kecambah (g) |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Kontrol | 0,131 | 0,038 | 0,077 | 0,211 |
| Daun varietas Numbu | 0,083 | 0,032 | 0,090 | 0,201 |
| Batang varietas Numbu | 0,105 | 0,036 | 0,079 | 0,193 |
| Akar varietas Numbu | 0,079 | 0,026 | 0,075 | 0,179 |
| Daun varietas Super 1 | 0,108 | 0,031 | 0,090 | 0,237 |
| Batang varietas Super 1 | 0,086 | 0,029 | 0,070 | 0,199 |
| Akar varietas Super 1 | 0,107 | 0,032 | 0,090 | 0,230 |
| Daun varietas Suri 4 | 0,095 | 0,038 | 0,070 | 0,199 |
| Batang varietas Suri 4 | 0,104 | 0,154 | 0,075 | 0,223 |
| Akar varietas Suri 4 | 0,097 | 0,034 | 0,082 | 0,199 |

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

Tidak ada bukti bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kotiledon segar. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun daun varietas Numbu, daun varietas Super 1, dan akar varietas Super 1 menghasilkan bobot segar kotiledon yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun daun varietas Numbu, daun varietas Super 1, dan akar varietas Super 1 mempunyai potensi sebagai bahan bioherbisida yang baik. Hal ini ditandai

dengan respon atau nilai dari suatu variabel tersebut yang menghasilkan bobot kotiledon tinggi. Pada dasarnya suatu kecambah yang mengalami cekaman berupa alelopati dari suatu ekstrak air maka komponen kecambah yang berupa kotiledon akan mengalami kurang aktif saat proses perkecambahannya. Hal demikian tentunya akan berdampak tetap tingginya bobot kotiledonnya.

Tidak ada bukti secara nyata bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kecambah segar. Namun demikian terdapat kecenderungan

bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun batang varietas Numbu, akar varietas Numbu, batang varietas Super 1, daun varietas Suri 4, dan akar varietas Suri 4 menghasilkan bobot segar kecambah yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun batang varietas Numbu, akar varietas Numbu, batang varietas Super 1, daun varietas Suri 4, dan akar varietas Suri 4 mempunyai potensi sebagai bahan bioherbisida yang baik. Hal ini ditandai dengan respon atau nilai dari suatu variabel tersebut yang menghasilkan nilai yang rendah. Pada dasarnya suatu kecambah yang mengalami cekaman berupa alelopati dari suatu ekstrak air maka komponen kecambah akan mengalami penghambatan sehingga berdampak rendahnya bobot kecambah secara keseluruhan.

Bobot Kering Hipokotil, Radikula, Kotiledon, dan Kecambah

Kurang ada bukti secara nyata bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum

yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kering hipokotil. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun varietas Numbu, varietas Super 1 (akar, batang, daun), dan daun varietas Suri 4 menghasilkan bobot kering hipokotil yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh bahan ekstrak mampu menghambat perkecambahan pada percobaan ini. Bahan ekstrak yang berasal dari ratun sorgum pada dasarnya berpotensi sebagai sumber bioherbisida.

Kurang ada bukti secara nyata bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kering radikula. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh bahan ekstrak mampu menghambat perkecambahan pada percobaan ini. Bahan ekstrak yang berasal dari ratun sorgum pada dasarnya berpotensi sebagai sumber bioherbisida.

Tabel 4. Bobot kering hipokotil, bobot kering radikula, bobot kering kotiledon, dan bobot kering kecambah *test plant* pada perlakuan ekstrak air beberapa bahan dan varietas ratun sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols

| Perlakuan Sumber ekstrak | Bobot kering hipokotil (g) | Bobot kering radikula (g) | Bobot kering kotiledon (g) | Bobot kering kecambah (g) |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Kontrol | 0,010 | 0,004 | 0,017 | 0,038 |
| Daun varietas Numbu | 0,008 | 0,003 | 0,022 | 0,033 |
| Batang varietas Numbu | 0,008 | 0,004 | 0,022 | 0,034 |
| Akar varietas Numbu | 0,009 | 0,004 | 0,023 | 0,036 |
| Daun varietas Super 1 | 0,009 | 0,003 | 0,021 | 0,033 |
| Batang varietas Super 1 | 0,007 | 0,003 | 0,020 | 0,031 |
| Akar varietas Super 1 | 0,008 | 0,003 | 0,020 | 0,023 |
| Daun varietas Suri 4 | 0,008 | 0,003 | 0,018 | 0,029 |
| Batang varietas Suri 4 | 0,033 | 0,003 | 0,020 | 0,056 |
| Akar varietas Suri 4 | 0,010 | 0,004 | 0,025 | 0,039 |

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

Kurang ada bukti secara nyata bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kering kotiledon. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa semua sumber ekstrak air yang berasal dari ratun semua varietas (Numbu, daun Super 1, dan akar Super 1) mampu menghasilkan daya hambat terhadap proses

perkecambahan tersebut. Pada dasarnya suatu kecambah yang mengalami cekaman berupa adanya alelopat dari suatu ekstrak air maka komponen kecambah yang berupa kotiledon atau endosperma akan mengalami kurang aktif saat proses perkecambahannya. Hal demikian tentunya akan berdampak tetap tingginya bobot kotiledon.

Kurang ada bukti secara nyata bahwa ekstrak air dari organ ratun tanaman sorgum yang dibudidayakan di lahan inceptisols mempengaruhi bobot kering kecambah. Terdapat kecenderungan bahwa ekstrak air yang berasal dari ratun akar varietas Super 1 dan daun varietas Suri 4 menghasilkan bobot kering kecambah yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan lainnya.

Pada dasarnya suatu kecambah yang mengalami cekaman alelopati dari suatu ekstrak air akan berdampak pada rendahnya bobot kecambah secara keseluruhan. Empat metode utama pelepasan alelokimia dari tanaman adalah 1) pencucian, dengan cara ini komponen penghambat dapat diproduksi oleh bagian tanaman yang mati atau hidup; 2) penguapan, dimana komponen terpen dilepaskan dari daun beberapa spesies tanaman; 3) penguraian, dalam metode ini alelokimia dilepaskan dari sisa tanaman; dan 4) eksudasi, dengan cara ini pelepasan senyawa organik dalam jumlah besar dari akar beberapa spesies tanaman bertindak sebagai penghambat pertumbuhan tanaman lain (Adeleke & Onyebuchi, 2022).

KESIMPULAN

Ekstrak ratun mampu menghambat perkecambahan biji sorgum. Ekstrak air berasal dari ratun daun varietas Super 1 menghasilkan kecambah abnormal tertinggi, kecambah normal terendah, panjang plumula dan panjang radikula terendah. Organ daun ratun varietas Super 1 khususnya dan organ ratun varietas Super 1 pada umumnya merupakan bahan alelopati terbaik sebagai bioherbisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ratu Samban yang telah memberi izin dan support kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., Huang, P., Hussain, S., Saqib, M., He, L., Shen, F., & Du, D. (2021). Application of allelopathic phenomena to enhance growth and production of camelina (*Camelina sativa* (L.) *Appl. Ecol. Environ. Res*, 19(1), 453-469. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1901_453469
- Adeleke, M. T., & Onyebuchi, P. (2022). Allelopathic effect of three weed species on the germination and seedling growth of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *International Journal for Science and Research-Granthaalayah*, 10(2), 18-27. <http://dx.doi.org/10.29121/granthaalayah.v10.i2.2022.4490>.
- Algandaby, M. M., El-Kenany, E. T., & El-Darier, S. M. (2014). Management of *Chenopodium album* L. through the Allelopathic Effect of *Mangifera indica* L. *Journal of Life Sciences*, 8(3), 230-237. <https://doi.org/10.9734/bpi/nvbs/v6/9317D>.
- Bajwa, A. A., Farooq, M., & Nawaz, A. (2018). Seed priming with sorghum extracts and benzyl aminopurine improves the tolerance against salt stress in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Physiology and molecular biology of plants*, 24, 239-249. <https://doi.org/10.1007/s122980180512-9>.
- Duke, S. O. (2015). Proving allelopathy in crop-weed interactions. *Weed Science*, 63(SP1), 121-132. <https://doi.org/10.1614/WS-D1300130.1>.
- Frastika, D., Pitopang, R., & Suwastika, I. N. (2017). Uji efektivitas ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) RM 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>.
- Horvath, D. P., Clay, S. A., Swanton, C. J., Anderson, J. V., & Chao, W. S. (2023). Weed-induced crop yield loss: a new paradigm and new challenges. *Trends in Plant Science*, 28(5), 567-582. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.12.014>.
- Hussain, M. I., Danish, S., Sánchez-Moreiras, A. M., Vicente, Ó., Jabran, K., Chaudhry, U. K., Branca, F., & Reigosa, M. J. (2021). Unraveling sorghum allelopathy in agriculture: Concepts and implications. *Plants*, 10(9), 1-21. <https://doi.org/10.3390/plants10091795>.
- Hussain, S., Siddiqui, S., Khalid, S., Jamal, A., Qayyum, A., & Ahmad, Z. (2007). Allelopathic potential of Senna (*Cassia angustifolia* Vahl.) on germination and seedling characters of some major cereal crops and their associated grassy weeds. *Pakistan Journal of Botany* 39(4): 1145-1153
- Ibrahim, M. U., Khaliq, A., Hussain, S., & Murtaza, G. (2022). Sorghum water extract application mediates antioxidant defense and confers drought stress tolerance in wheat. *Journal of Plant Growth Regulation*, 41(2), 863-874. <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10345-y>.
- Ismaini, L., & Lestari, A. (2015). Potensi senyawa alelopati *Clidemia hirta* sebagai bioherbisida. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(6), 1467-1471. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010635>.
- Khang, D. T., Anh, L. H., Ha, T., Tuyen, P. T., Quan, N. V., Minh, L. T., & Trung, K. H. (2016). Allelopathic activity of dehulled rice and its allelochemicals on weed germination. *International Letters of Natural Sciences*, 58, 1-10. <https://doi.org/10.56431/p-61d2tq>.
- 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>.
- Maksimović, T., & Hasanagić, D. (2020). Allelopathic influence of *Juglans regia* L. Aqueous extract germination and growth of lettuce and tomato. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences, JAFES*, 74(2), 5-12. <https://doi.org/10.55302/JAFES20742005m>
- Motamedi, M., Karimmojeni, H., & Sini, F. G. (2016). Evaluation of allelopathic potential of safflower genotypes (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal of Plant Protection Research*. 56(4), 364-371. <https://doi.org/10.1515/jppr-2016-0049>.
- Musyimi, D. M., Okelo, L. O., Okello, V. S., & Sikuku, P. S. (2015). Allelopathic potential of mexican sunflower [*Tithonia diversifolia* (hemsl) a. Gray] on germination and growth of cowpea seedlings (*Vigna sinensis* L.). *Scientia Agriculturae*. 12(3), 149-155. <https://doi.org/10.15192/PSCP.SA.2015.12.3.149155>.
- Palanivel, H., Tilaye, G., Belliathan, S. K., Benor, S., Abera, S., & Kamaraj, M. (2021). Allelochemicals as natural herbicides for sustainable agriculture to promote a cleaner environment. *Strategies and Tools for Pollutant Mitigation: Avenues to a Cleaner Environment*, 93-116. https://doi.org/10.1007/978-3-03063575-6_5.
- Pebriani, R., & Mukarlina. (2013). Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania Micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap gulma manganu (*Cleome Rutidosperma* D.C) dan rumput bahia (*Paspalum Notatum* Flugge). *Protobiont*. 2(2), 32-38.

- <https://doi.org/10.26418/protobiont.v2i2.2735>.
- Pinto, D. R., Menezes, C. B., Carvalho, A. J., Portugal, A. F., Magalhaes, P. C., Silva, K. J., Santos, C. V., Campos, A. F., Oliveira, S. M., & Aspiazu, I. (2023). Seedling selection of sorghum for drought tolerance based on root morphology. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 22, 1-13. <https://doi.org/10.18512/rbms2023v22e1310>.
- Scavo, A., Restuccia, A., & Mauromicale, G. (2018). Allelopathy: principles and basic aspects for agroecosystem control. *Sustainable agriculture reviews 28: Ecology for agriculture*, 47-101. https://doi.org/10.1007/978-3-31990309-5_2.
- Shinwari, M. I., Iida, O. S. A. M. U., Shinwari, M. I., & Fujii, Y. (2017). Evaluation of phytodiversity for allelopathic activity and application to minimize climate change impact: Japanese medicinal plants. *Pak. J. Bot*, 49, 139-144.
- Susanti, A. T. A., Isda, N. M., & Fatolah, 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. (2021b). 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.
- Susilo, E., Setyowati, N., Nurjannah, U., Riwandi., & Mukhtar., Z. (2021a). Inhibition of germination due to application of extracts from main plants and ratoon sorghum (*Sorghum bicolor* L.) produced in swamplands. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021.* pp. 426-434. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).
- Susilo, E., Novita, D., Togatorop, E. R., Raisawati, T., Handayani, S., Kinata, A., & Pujiwati, H. (2023). Opportunities of Water Extracts of Sorghum Main and Ratoon Plants with Their Organs as Bioherbicides. *International Journal of Integrative Sciences*, 2(3), 393-404. <https://doi.org/10.55927/ijis.v1i4.3621>.
- Tabassum, A., Khalil, S. K., Rahman, Z., Alamzeb, M., Khan, S., & Ilyas, M. (2018). Effect of sorghum extract concentration in combination with herbicide application times on weed density and yield of wheat. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 24(2), 131-145.