

Penghambatan Perkecambahan Akibat Aplikasi Ekstrak dari Tanaman Utama dan Raton Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yang Diproduksi di Lahan Rawa

Inhibition of Germination Due to Application of Extracts from Main Plants and Ratoon Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Produced in Swamplands

Edi Susilo^{1*)}, Nanik Setyowati², Uswatun Nurjannah², Riwandi Riwandi³,
Zainal Mukhtar³

¹Program Doktor Ilmu Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu 38371, Indonesia

²Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu 38371, Indonesia

³Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu 38371, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi : susilo_agr@yahoo.com

Sitasi: Susilo E, Setyowati N, Nurjannah U, Riwandi, Mukhtar Z. 2021. 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).

ABSTRACT

Sorghum is one of the plants that produces allelopathic chemicals with bioherbicide potential. Water extract can be used to suppress weeds around planted plants. The water extract material's source has the potential to be used as a variety of bioherbicides. The goal of the study was to see if water extract of sorghum obtained from the main plant and ratoon growing in swampland with different test plants could hinder germination. A randomized block design was adopted in this investigation. The first factor is the extract's source, which is made up of the primary plant and ratoon. The second component was the test plants, which were Numbu and Suri 3 types. Experiments on Petri dishes used the bioassay method. Each petri dish received 10 mL of aqueous extract, 25 sorghum seeds, and was cultured for five days. The main plant had the largest germination inhibition, as evidenced by normal germination (33.78%), shorter radicle length (5.55 cm), and a higher number of non-growing seeds (47.12%). Furthermore, the Suri 3 variety had the maximum germination inhibition, with normal sprouts (34.65%), radicle length (5.10 cm), sprout wet weight (0.118 g), and radicle dry weight (0.118 g) in the test plant (0.0012 g). low, and seeds did not develop any faster (43.57 percent). These data suggest that the most allelopathic chemicals are produced by sorghum extract taken from the primary plant. Furthermore, the maximum inhibition was achieved using sorghum extract from the Numbu variety in combination with the Suri 3 test plant. As a result, the primary crop has the greatest potential as a bioherbicide source.

Keywords: allelopathy, autotoxic, marginal, plant herbicide

ABSTRAK

Alelopati merupakan suatu bentuk penghambatan pertumbuhan karena adanya pelepasan racun ke tanaman sekitarnya. Sorgum salah satu tanaman penghasil senyawa alelopati yang berpotensi sebagai bioherbisida. Aplikasi ekstrak airnya dapat mengendalikan gulma di sekitar tanaman utama. Sumber bahan ekstrak air memiliki

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

potensi sebagai bioherbisida beragam. Penelitian bertujuan untuk mengetahui daya hambat perkecambahan yang diberi perlakuan ekstrak air sorgum yang berasal dari tanaman utama maupun ratun yang ditanam di lahan rawa dengan tanaman uji berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor. Faktor pertama adalah sumber ekstrak dari tanaman sorgum, terdiri atas tanaman utama, dan tanaman ratun. Faktor kedua adalah *test plant* terdiri atas varietas Numbu, dan Suri 3. Percobaan menerapkan metode bioassay pada cawan petri. Pada setiap cawan petri dituang 10 ml ekstrak air, disemai 25 biji sorgum sesuai perlakuan, dan diinkubasi selama lima hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat perkecambahan tertinggi pada tanaman utama yang ditunjukkan oleh kecambah normal (33,78%), panjang radikula (5,55 cm) lebih rendah, dan biji tidak tumbuh (47,12%) lebih tinggi. Selanjutnya daya hambat perkecambahan tertinggi pada tanaman uji varietas Suri 3 yang ditunjukkan kecambah normal (34,65%), panjang radikula (5,10 cm), bobot basah kecambah (0,118 g), dan bobot kering radikula (0,0012 g) lebih rendah, serta biji tidak tumbuh (43,57%) lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak sorgum yang berasal dari tanaman utama menghasilkan senyawa alelopati tertinggi. Selanjutnya ekstrak sorgum yang berasal dari varietas Numbu dengan *test plant* Suri 3 menghasilkan penghambatan tertinggi. Oleh karena itu, tanaman utama berpotensi sebagai sumber bioherbisida terbaik.

Kata kunci: alelopati, autotoksik, bioherbisida, marginal

PENDAHULUAN

Senyawa alelokimia tanaman sorgum sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bioherbisida yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengendalikan gulma. Metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman merupakan komponen utama dalam mekanisme pertahanan pada tanaman (Cluzet *et al.*, 2020). Senyawa alelopati diketahui dapat mengendalikan gulma dan secara tidak langsung meningkatkan hasil tanaman (Cheema & Khaliq, 2000). Meskipun penggunaan alelopati tidak seluruhnya mampu mengendalikan gulma tapi alelopati dapat mengurangi populasi gulma dengan cara menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan tumbuhan lain (Li *et al.*, 2019). Aplikasi alelopati pada tanaman budidaya dapat mendukung kelestarian lingkungan dan ekosistem karena mengurangi penggunaan herbisida kimia atau sintetis. Menurut Susilo *et al.* (2020) ekstrak alelokimia sorgum sebagai bahan herbisida nabati secara lestari. Aplikasi ekstrak air tanaman sorgum atau *sorgaab* dapat mengendalikan gulma di sekitar tanaman budidaya.

Sorgum merupakan salah satu tanaman yang dapat mengeluarkan alelopati sehingga banyak digunakan sebagai herbisida nabati (Farooq *et al.*, 2013). Penelitian terkait potensi tanaman sorgum menghasilkan alelopati telah banyak dilakukan, salah satunya adalah hasil percobaan potensi tanaman sorgum menghasilkan alelopati pada bagian tanaman sorgum (organ) yang berbeda seperti akar, demikian juga sumber tanaman sorgum yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian Cheema dan Khaliq (2000) ekstrak air (*sorgaab*) dari akar sorgum dapat menekan biomassa gulma hingga 50% dan meningkatkan hasil tanaman gandum 14% pada konsentrasi 5%. *Sorgaab* berupa akar tanaman sorgum juga mempengaruhi terhadap kecambah kedelai yang menghasilkan radikula yang lebih pendek daripada kontrol (Correia *et al.*, 2005). Potensi alelopati sebagai bioherbisida adalah menghasilkan alelokimia dengan sistem penghambatan hampir sama dengan herbisida sintetis (Darmanti, 2018). Diketahui bahwa sorgum memiliki alelopati cukup tinggi yang berasal dari eksudasi akar, dan residu batang dan akar sorgum (Alsaadawi *et al.*, 2013). Residu akar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara kompetitif (Amb and Ahluwalia, 2016).

Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa senyawa alelopati dari sorgum dapat menurunkan pertumbuhan tanaman lainnya. Ekstrak batang sorgum (10 g/l) yang berasal dari sorgum usia 20 hari memiliki kemampuan menghambat perkecambahan biji lettuce, tomato and pigweed lebih kuat daripada ekstrak yang berasal dari akar sorgum (Marchi *et al.*, 2008). Aplikasi ekstra air sorgum and brassica mengurangi biomasa gulma *Trianthema portulacastrum* and *Cyperus rotundus* hingga 40% (Iqbal *et al.*, 2020). Alelopati dari eksudasi akar sorgum menghambat perkembangan akar dan tajuk gandum hingga 44,12% dan 36,04%) (Naby & Ali, 2021).

Namun, sifat alelopati tanaman ketika berinteraksi dengan tanaman lainnya ataupun dengan senyawa di dalam tanah berbeda karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Terdapat perbedaan mekanisme proses alelopati pada tanaman yang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor lingkungan, tanah, dan pengaruh pertumbuhan (Sowiński *et al.*, 2020). Adanya kemungkinan bahwa tanaman sorgum yang ditanam pada tanah rawa memiliki respon pertumbuhan/perkembangan maupun kandungan alelopati yang berbeda dengan tanaman sorgum yang ditanam di lahan pada jenis tanah lain. Menurut Susilo *et al.* (2021a) sorgum dibudidayakan di lahan rawa atau Ultisol dengan pola irigasi kering menghasilkan kandungan alelopati yang tinggi. Selain itu, kandungan alelopati diduga akan berbeda pada sumber tanaman sorgum yang berbeda.

Toksisitas alelokimia yang dilepaskan oleh tanaman sorgum dapat menghambat perkecambahan biji. Sebagaimana hasil uji pada benih kacang hijau, ekstrak air daun, batang, dan akar sorgum menurunkan laju dan waktu perkecambahan secara berbeda secara nyata (Moosavi *et al.*, 2011). Oleh sebab itu perlu diketahui potensi penghambatan alelopati tanaman sorgum (khususnya sumber bahan ekstrak yang berbeda) pada perkecambahan biji. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat perkecambahan yang diberi perlakuan ekstrak air sorgum yang berasal dari tanaman utama maupun ratun yang ditanam di lahan rawa dengan tanaman uji berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan ekstrak air telah mengalami perlakuan yaitu berupa percobaan pola faktorial dua faktor. Faktor pertama berupa sumber ekstrak terdiri atas tanaman utama, dan tanaman ratun yang dibudidayakan di lahan rawa. Faktor kedua berupa *test plant* terdiri atas varietas Numbu, dan varietas Suri 3. Tajuk dan akar tanaman sorgum umur 7 minggu dipanen dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 5 hari, kemudian dikeringkan di dalam oven pada 70°C selama 72 jam. Berangkas kering dipotong 1-2 cm dan dihaluskan menggunakan grinding atau blender, serbuk yang dihasilkan ini sebagai bahan ekstrak.

Serbuk kering sorgum sebanyak 100 g (konsentrasi 10%) direndam dengan 1000 mL air aquades dan diaduk selama 24 jam menggunakan seker pada suhu kamar. Campuran ekstrak dan air disaring melalui kain dan dilanjutkan kertas saring. Selanjutnya ekstrak dimasukkan dalam wadah yang diberi label disimpan di kulkas sampai bahan tersebut digunakan. Uji *bioassay* ekstrak air pada kertas saring di cawan petri berdiameter 9 cm. Tujuan uji *bioassay* ini adalah untuk mengetahui daya penghambatan pertumbuhan perkecambahan benih sorgum sebagai dampak karena senyawa alelokimia yang larut di air. Kertas saring dua lapis diletakkan di cawan petri. Benih sorgum sebanyak 25 butir ditanam di setiap cawan petri dan ditambahkan 10 mL ekstrak air pada konsentrasi 10%. ditambahkan setiap cawan petri. Selanjutnya cawan petri diinkubasi di ruang pertumbuhan selama 5 hari. Semua rangkaian percobaan (setiap kombinasi konsentrasi dan pola irigasi) diulang sebanyak 6 kali. Variabel pengamatan terdiri atas persentase perkecambahan normal (%), persentase perkecambahan abnormal (%), persentase biji tidak tumbuh (%),

panjang plumula (cm), panjang radikula (cm), bobot basah plumula (g), bobot basah radikula (g), bobot basah kotiledon (g), bobot basah kecambah (g), bobot basah 25 kecambah (g), bobot kering plumula (g), bobot kering radikula (g), dan bobot kering kotiledon (g).

Percobaan berupa uji *bioassay* ini dilakukan dengan rancangan acak kelompok lengkap diulang 6 kali. Data dianalisis secara statistik untuk menghasilkan ANOVA dan dilanjutkan uji BNT, apabila terdapat perbedaan yang nyata antar rata-rata dengan tingkat signifikansi ditetapkan $P < 0,05$.

HASIL

Berdasarkan tabel sidik ragam menunjukkan bahwa sumber ekstrak berpengaruh nyata terhadap variabel persentase kecambah normal, persentase biji tidak tumbuh, panjang radikula, dan bobot basah 25 kecambah. *Test plant* berpengaruh nyata terhadap variabel persentase kecambah normal, persentase biji tidak tumbuh, panjang plumula, panjang radikula, bobot basah kotiledon, bobot basah kecambah, bobot basah 25 kecambah, bobot kering radikula, dan bobot kering kotiledon. Tidak terdapat interaksi yang berpengaruh nyata ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi perkecambahan *test plant* sorgum varietas Numbu dan Suri 3 akibat perlakuan ekstrak air dari tanaman utama dan ratun

Variabel pengamatan	Sumber ekstrak (S)	<i>Test plant</i> (V)	Interaksi (S x V)	KK (%)
Persentase kecambah normal	19,97 **	15,52 **	1,96 tn	14,01
Persentase kecambah abnormal	0,47 tn	1,89 tn	0,00 tn	22,25
Persentase biji tidak tumbuh	21,49 **	7,09 *	1,67 tn	16,07
Panjang plumula	0,07 tn	8,79 *	0,75 tn	5,75
Panjang radikula	6,96 *	21,85 **	0,62 tn	12,49
Bobot basah plumula	0,17 tn	0,17 tn	4,17 tn	11,31
Bobot basah radikula	1,00 tn	4,00 tn	1,00 tn	34,64
Bobot basah kotiledon	0,00 tn	0,00 *	0,00 tn	0,00
Bobot basah kecambah	0,00 tn	8,91 *	1,64 tn	10,42
Bobot basah 25 kecambah	7,58 *	55,20 **	1,30 tn	5,93
Bobot kering plumula	0,17 tn	0,17 tn	4,17 tn	11,31
Bobot kering radikula	0,00 tn	8,00 *	2,00 tn	27,22
Bobot kering kotiledon	1,32 tn	159,21 **	0,05 tn	5,57

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata
 tn = tidak berbeda nyata

Pengaruh sumber ekstrak terhadap persentase perkecambahan normal menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi (33,78%) daripada tanaman ratun (48,67%). Pengaruh *test plant* terhadap persentase perkecambahan normal menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (34,65%) lebih peka terhadap ekstrak daripada varietas Numbu (47,78%) ditunjukkan Tabel 2.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap persentase perkecambahan abnormal menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun demikian berdasarkan hasil rata-rata terdapat kecenderungan, ekstrak dari tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih rendah dibanding tanaman ratun. Pengaruh *test plant* terhadap persentase perkecambahan abnormal menunjukkan bahwa varietas Suri 3 lebih banyak menghasilkan kecambah abnormal daripada varietas Numbu ditunjukkan Tabel 2.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap biji yang tidak tumbuh menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan lebih tinggi (47,12%) daripada tanaman ratun (30,43%). Pengaruh *Test plant* terhadap biji yang tidak tumbuh menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (43,57%) lebih tinggi daripada varietas Numbu (33,98%) ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Rataan persentase kecambah normal, kecambah abnormal, biji tidak tumbuh, panjang plumula, dan panjang radikula akibat perlakuan ekstrak air dari tanaman utama dan ratun

Perlakuan	Kecambah normal (%)	Kecambah abnormal (%)	Biji tidak tumbuh (%)	Panjang plumula (cm)	Panjang Radikula (cm)
Sumber ekstrak :					
Tanaman utama	33,78 b	19,13	47,12 a	5,82	5,55 b
Tanaman ratun	48,67 a	20,90	30,43 b	5,77	6,71 a
<i>Test plant</i> :					
Numbu	47,78 a	18,25	33,98 b	5,51 b	7,16 a
Suri 3	34,65 b	21,78	43,57 a	6,08 a	5,10 b

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap panjang plumula menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun berdasarkan hasil rata-rata terdapat kecenderungan, ekstrak dari tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi dibanding tanaman ratun. Pengaruh *test plant* terhadap panjang plumula berbeda nyata dan varietas Suri 3 menghasilkan panjang plumula lebih tinggi daripada varietas Numbu ditunjukkan Tabel 2.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap panjang radikula menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata. Pengaruh sumber ekstrak terhadap panjang radikula menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan lebih rendah (5,55 cm) daripada tanaman ratun (6,71 cm). Pengaruh *Test plant* terhadap panjang radikula menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (5,10 cm) lebih rendah daripada varietas Numbu (7,16 cm) ditunjukkan Tabel 2.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah plumula menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah plumula tidak terdapat perbedaan yang nyata ditunjukkan Tabel 3. Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah radikula menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun berdasarkan hasil rata-rata terdapat kecenderungan, ekstrak dari tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi dibanding tanaman ratun. Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah radikula tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun berdasarkan hasil rata-rata terdapat kecenderungan, varietas Suri 3 menghasilkan bobot basah radikula yang lebih kecil daripada varietas Numbu Tabel 3.

Tabel 3. Rataan bobot basah plumula, bobot basah radikula, bobot basah kotiledon, bobot basah kecambah, dan bobot basah 25 kecambah akibat perlakuan ekstrak air dari tanaman utama dan ratun

Perlakuan	Bobot basah plumula (g)	Bobot basah radikula (g)	Bobot basah kotiledon (g)	Bobot basah kecambah (g)	Bobot basah 25 kecambah (g)
Sumber ekstrak :					
Tanaman utama	0,062	0,015	0,050	0,130	2,242 b
Tanaman ratun	0,063	0,018	0,050	0,130	2,465 a
<i>Test plant</i> :					
Numbu	0,062	0,020	0,060	0,142 a	2,653 a
Suri 3	0,063	0,013	0,040	0,118 b	2,055 b

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah kotiledon menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah kotiledon tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun demikian hasil rata-rata terdapat kecenderungan, varietas Suri 3 menghasilkan bobot basah kotiledon yang lebih kecil Tabel 3. Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah kecambah menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah kecambah terdapat perbedaan yang nyata. *Test plant* varietas Suri 3 (0,118 g) lebih rendah daripada varietas Numbu (0,142 g) ditunjukkan Tabel 3.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah 25 kecambah menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman ratun menghasilkan lebih tinggi (2,465 g) daripada tanaman ratun (2,242 g). Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah kecambah menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (2,055 g) lebih rendah daripada varietas Numbu (2,653 g) ditunjukkan Tabel 3. Pengaruh sumber ekstrak dan *test plant* terhadap bobot kering plumula menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Ditunjukkan ditunjukkan Tabel 4. Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot kering radikula menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata. Pengaruh *test plant* terhadap bobot kering radikula menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (0,0012 g) lebih rendah daripada varietas Numbu (0,0018 g) ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 4. Rataan bobot kering plumula, bobot kering radikula, dan bobot kering kotiledon akibat perlakuan ekstrak air dari tanaman utama dan ratun

Perlakuan	Bobot kering plumula (g)	Bobot kering radikula (g)	Bobot kering kotiledon (g)
Sumber ekstrak :			
Tanaman utama	0,0062	0,0015	0,0230
Tanaman ratun	0,0063	0,0015	0,0222
<i>Test plant</i> :			
Numbu	0,0062	0,0018 a	0,0272 a
Suri 3	0,0063	0,0012 b	0,0180 b

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot kering kotiledon menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pengaruh *test plant* terhadap bobot kering kotiledon menunjukkan bahwa varietas Suri 3 (0,180 g) lebih rendah daripada varietas Numbu (0,0272 g) ditunjukkan Tabel 3.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel sidik ragam menunjukkan bahwa sumber ekstrak berpengaruh nyata terhadap variabel persentase kecambah normal, persentase biji tidak tumbuh, panjang radikula, dan bobot basah 25 kecambah ditunjukkan pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan sumber ekstrak yang diterapkan pada percobaan ini mempunyai respon yang baik terutama pada beberapa variabel yang penting khususnya perkecambahan ini. Perlakuan *test plant* berpengaruh nyata terhadap variabel persentase kecambah normal, persentase biji tidak tumbuh, panjang plumula, panjang radikula, bobot basah kotiledon, bobot basah kecambah, bobot basah 25 kecambah, bobot kering radikula, dan bobot kering kotiledon. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *test plant* yang diterapkan pada percobaan ini mempunyai respon yang baik karena variabel perkecambahan mendominasi dengan hasil yang signifikan. Pada percobaan ini tidak terdapat interaksi antara sumber ekstrak dengan *test plant*.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Pengaruh sumber ekstrak terhadap persentase perkecambahan normal menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi daripada tanaman ratun. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari tanaman utama mampu menghasilkan daya hambat yang berdampak terhadap perkecambahan khususnya kecambah normal. Pengaruh *test plant* terhadap persentase perkecambahan normal menunjukkan bahwa varietas Suri 3 lebih rendah daripada varietas Numbu. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Suri 3 mempunyai kepekaan atau sensitifitas yang tinggi terhadap ekstrak yang diberikan.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap biji yang tidak tumbuh menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan lebih tinggi daripada tanaman ratun. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari tanaman utama mempunyai daya hambat yang lebih besar daripada tanaman ratun. Alelokimia yang dominan pada tanaman sorgum adalah sorgoleone. Menurut Glab *et al.* (2017) sorgoleone yang merupakan salah satu komponen dalam alelopati dapat menurunkan aktivitas membran $H^+ATPase$ yang mempengaruhi penyerapan air sehingga perkembangan kecambah terganggu. Hasil penelitian Weston and Czarnota, (2001) juga memperoleh hal yang sama bahwa aplikasi sorgoleone setelah 10 hari bibit mengalami penurunan pertumbuhan yang signifikan.

Pengaruh *test plant* terhadap biji yang tidak tumbuh menunjukkan bahwa varietas Suri 3 lebih tinggi daripada varietas Numbu ditunjukkan Tabel 2. Hal ini menunjukkan bahwa *test plant* yang berasal dari sorgum varietas Numbu kurang sensitif atau kurang peka terhadap ekstrak yang diberikan. Terlihat bahwa ekstrak sorgum varietas Numbu bila diaplikasikan pada *test plant* varietas Numbu maka menghasilkan daya hambat yang kurang. Autotoksistas kurang memberikan penghambatan jika dibandingkan dengan non autotoksistas. Dalam percobaan ini autotoksistas merupakan yang mempunyai kerabat sesama varietas.

Pada panjang plumula menunjukkan bahwa sumber ekstrak tanaman utama lebih memberikan penghambatan jika dibandingkan dengan ekstrak yang berasal dari tanaman ratun. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari tanaman utama mampu memberikan penghambatan terhadap penambahan panjang plumula. Hal ini diduga peran alelopati yang terdapat pada tanaman utama lebih tinggi jika dibandingkan pada tanaman ratun. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Susilo *et al.* (2020b) bahwa ekstrak sorgum pada budidaya rawa menghasilkan senyawa alelopati yang tinggi dan dapat menghambat pertumbuhan plumula. Menurut Weston and Czarnota, (2001) sorgoleone (senyawa dalam alelopati) merupakan 85-90% dari eksudat akar sorgum yang memiliki fitotoksistas untuk menghambat pertumbuhan tanaman, penghambat fotosintesis, respirasi dan bibit juga akan mengalami klorosis dan pertumbuhan terhambat adanya fitotoksistas dari alelopati. Sorgum menghasilkan banyak senyawa fenolik primer asam yang bersifat fitotoksin namun setiap kultivar sorgum memiliki kadar senyawa yang dikeluarkan berbeda seperti asam vanilat, benzoat, dan senyawa fenolik (Glab *et al.*, 2017).

Pengaruh sumber ekstrak terhadap panjang radikula menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman utama menghasilkan lebih rendah daripada tanaman ratun. Pengaruh *test plant* terhadap panjang radikula menunjukkan bahwa varietas Suri 3 lebih rendah daripada varietas Numbu ditunjukkan Tabel 2. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Suri 3 mempunyai sifat sensitivitas lebih tinggi dibanding varietas Numbu. Menurut Weston and Czarnota, (2001), efek alelopati yang lebih kuat ketika membudidayakan spesies dengan biji kecil. Hal ini menguatkan bahwa setiap tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap alelopati yang dihasilkan tanaman sorgum. Dengan dukungan ekstrak dari tanaman utama maka penghambatan terhadap perkecambahan khususnya panjang radikula semakin nyata. Radikula atau akar lebih sensitif terhadap keberadaan alelokimia karena

kontak langsung dengan media tumbuh. Hal ini berbanding terbalik dengan organ pucuk yang tidak bersentuhan langsung dengan media tumbuh.

Pengaruh sumber ekstrak terhadap bobot basah radikula menunjukkan terdapat kecenderungan ekstrak tanaman utama menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi dibanding tanaman ratun. Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah radikula terdapat kecenderungan varietas Suri 3 menghasilkan bobot basah radikula yang lebih kecil daripada varietas Numbu Tabel 3. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari tanaman utama mampu mereduksi pertumbuhan perkecambahan yang mempunyai arti potensi sebagai bahan bioherbisida yang baik. Bioherbisida merupakan bagian dari biopestisida nabati. Menurut Djunaedy (2009) biopestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dari tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap tanaman tertentu.

Pengaruh *test plant* terhadap bobot basah kecambah, bobot basah plumula, bobot kering radikula menunjukkan bahwa varietas Suri 3 lebih mempunyai penghambatan jika dibandingkan varietas Numbu. Varietas Suri 3 mempunyai respon yang menunjukkan kearah penghambatan yang lebih tinggi terhadap adanya ekstrak air yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa keberagaman respon *test plant* terhadap ekstrak air atau *soorgab* merupakan fenomena pada studi alelopati. Sumber ekstrak dan *test plant* sasaran yang beragam akan menghasilkan keberagaman dalam dinamika alelopati. *Sorgaab* aman bagi lingkungan oleh karena itu alelokimia berasal dari tanaman sorgum mempunyai potensi sebagai bioherbisida. Riskitavani dan Purwani (2013) bioherbisida tidak secara langsung berpengaruh pada tanaman budidaya sehingga tidak menyebabkan degradasi lingkungan. Oleh karena itu bioherbisida dapat dikembangkan sebagai metode pengendalian gulma yang efektif dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Daya hambat perkecambahan tertinggi pada tanaman utama yang ditunjukkan oleh kecambah normal (33,78%), panjang radikula (5,55 cm) lebih rendah, dan biji tidak tumbuh (47,12%) lebih tinggi. Daya hambat perkecambahan tertinggi pada *test plant* varietas Suri 3 yang ditunjukkan kecambah normal (34,65%), panjang radikula (5,10 cm), bobot basah kecambah (0,118 g), dan bobot kering radikula (0,0012 g) lebih rendah, serta biji tidak tumbuh (43,57%) lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak sorgum yang berasal dari tanaman utama menghasilkan senyawa alelopati tertinggi. Selanjutnya ekstrak sorgum yang berasal dari tanaman utama dengan tanaman uji varietas Suri 3 menghasilkan penghambatan tertinggi. Oleh karena itu, tanaman utama yang dibudidayakan di lahan rawa berpotensi sebagai sumber bioherbisida terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaadawi IS, Khaliq A, Lahmod NR, Matloob A. 2013. Weed management in broad bean (*Vicia faba* L.) through allelopathic *Sorghum bicolor* (L.) Moench residues and reduced rate of a pre plant herbicide. *Alleopathy Journal*. 32: 203-212.
- Amb MK, Ahluwalia AS. 2016. Allelopathy: potential role to achieve new milestones in rice cultivation. *Rice Science*. 23(4): 165-183. DOI: 10.1016/j.rsci.2016.06.001.
- Cheema ZA, Khaliq A. 2000. Use of sorghum allelopathic to control weeds in irrigated wheat in a semi arid region of Punjab. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 79:105-112.
- Cluzet S, Merillon JM, Ramawat KG. 2020. Specialized metabolites and plant defence. In

- Plant Defence Biological Control Second Edition (Ed: Merillon M and Ramawat KG). Springer.Springer Nature Switzerland.
- Correia NM, Centurion MAP, Alves PLC. 2005. Influence of sorghum aqueous extracts on soybean germination and seedling development. *Ciencia Rural*. 35(3)
- Darmanti S. 2018. Review interaction of allelopathy and allochemicals compound into potential as bioherbicide. *Bul. Anatomi dan Fisiologi*. 3(2):181-187.
- Djunaedy A. 2009. Biopestisida sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ramah lingkungan. *Embryo*. 6(1): 88-95.
- Farooq M, Khan I, Nawaz A, Cheema M A, Siddique KHM. 2020 Using sorghum to suppress weeds in autumn planted maize. *Crop Protection*. 133 (May 2019): 105162. DOI: 10.1016/j.cropro.2020.105162.
- Glab L, Sowinski J, Bough R, Dayan FE. 2017. Allelopathic potential of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in weed control: a comprehensive review. *Advances in Agronomy*. 145:43-94.
- Iqbal N, Khaliq A, Cheema ZA. 2020. Weed control through allelopathic crop water extracts and s-matolachor in cotton. *Information Processing in Agriculture*. 7:165-172. DOI: 10.1016/j.inpa.2019.03.006.
- Li ZR, Amisr N, Bai LY. 2019. Allelopathy in sustainable weeds management. *Allelopathy Journal*. 48(2):109-139 DOI: 10.26651/allelo.j/2019-48-2-1249.
- Marchi G, Marchi ECS, Wang G, MCGiffen M. 2008. Effect of age of a sorghum sudangrass hybrid in its allelopathic action. *Planta Daninh*. 26(4):707-716.
- Moosavi A, Tavakkol AR, Asadi A, Gharineh MH. 2011. Allelopathic effects of aqueous extract of leaf stem and root of *Sorghum bicolor* on seed germination and seedling growth of *Vigna radiata* L. *Not Sci Biol*. 3(2):114-118.
- Naby KY, Ali KA. 2021. Allelopathic potential of Sorghum bicolor L. Root exudates on growth and chlorophyll content of wheat and some grassy weeds. *IOP Conf, Series: Earth and Environmental Science*. 761(012085). DOI: 10.1088/1755-1315/761/1/012085.
- Riskitavani DV, Purwani KI. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2):59-63.
- Sowinski J, Dayan FE, Glab L, Sowinska KA. 2020. Sorghum allelopathy for sustainable weed management. In Plant Defence Biological Control Second Edition (Ed: Merillon M and Ramawat KG). Springer.Springer Nature Switzerland.
- Susilo E, Fahrurrozi F, Sumardi S. 2020. Pengembangan produksi sorgum di lahan rawa : kajian pemanfaatan alelopati sebagai bioherbisida. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*. 18(1): 75-107. DOI:10.32663/ja.v18i1.1215.
- Susilo E, Setyowati N, Nurjannah U, Riwardi, Mukhtar Z. 2021a. Sorghum germination inhibition using its water extract cultivated in swampland with different irrigation patterns," in *Earth and Environmental Science*, IOP Conference Proceedings 694, (IOP Publishing, Orlando, FL, 2021), 012027.
- Susilo E, Setyowati N, Nurjannah U, Riwardi, 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 (KOBICONGRESS) 14:19-25.
- Weston LA, Czarnota MA. 2021. Activity and persistence of sorgoleone, a long-chain hydroquinone produced by sorghum bicolor. *Journal of Crop Production*. 4(2): 363-377.