

“Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif”

Potensi Limbah Ekstrak Air dari Malai Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yang Diproduksi di Lahan Inceptisol sebagai Bioherbisida

Edi Susilo¹, Nanik Setyowati², Uswatun Nurjannah², Hesti Pujiwati², Riwandi³, dan Sempurna Ginting⁴

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

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

³ Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jl. WR. Supratman Kandang Limun Kota Bengkulu

⁴ Program Studi Proteksi Tanaman, Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jl. WR. Supratman Kandang Limun Kota Bengkulu

Email: susilo_agr@yahoo.com

Abstrak

Alelopati merupakan suatu penghambatan pertumbuhan tanaman karena adanya pelepasan racun di sekitarnya. Sorgum salah satu tanaman penghasil alelopati berupa senyawa alelokimia yang berpotensi sebagai bioherbisida. Aplikasi ekstrak air yang berasal dari malai tanaman sorgum yang diproduksi di lahan Inceptisol merupakan fenomena bioherbisida yang baru. Penelitian tentang sumber ekstrak air yang berasal dari limbah ekstrak sebagai bioherbisida belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah ekstrak (ekstrak sekunder) malai sorgum sebagai bioherbisida. Penelitian dilaksanakan bulan Januari sampai Mei 2022, di Kelurahan Bentiring Permai Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal. Faktor tunggal berupa limbah ekstrak, terdiri atas konsentrasi 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 %. Percobaan diulang 4 kali dan unit percobaan berupa cawan petri. Percobaan menggunakan metode *bioassay* pada cawan petri. Pada setiap cawan petri dituang 10 ml ekstrak air yang berasal dari limbah, disemai 20 biji kacang hijau varietas Vima 3 dan diinkubasi selama empat hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah ekstrak air yang berasal dari malai sorgum yang tidak mengalami fermentasi ini menghasilkan persentase perkecambahan normal lebih rendah dan perkecambahan abnormal lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari limbah ekstrak malai sorgum ini mempunyai potensi sebagai bioherbisida walaupun belum mendominasi terhadap variabel di percobaan ini. Oleh karena itu disarankan dilakukan percobaan dengan peningkatan konsentrasi di atas 30 % guna mengetahui potensi bioherbisida lebih lanjut.

Kata kunci : ekstrak sekunder, herbisida nabati, Inceptisol, malai sorgum, peluang

Pendahuluan

Senyawa alelokimia yang berasal dari tanaman sorgum sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bioherbisida yang ramah lingkungan dan lestari untuk mengendalikan gulma di tanaman budidaya. Organ tanaman sorgum mempunyai potensi yang berbeda-beda sebagai sumber bahan bioherbisida. Organ generatif seperti malai tanaman sorgum merupakan salah satu sumber penghasil metabolit sekunder berupa alelokimia yang berperan sebagai alelopati tanaman. Menurut Cheema and Khaliq (2000) senyawa alelopati dapat mengendalikan keberadaan gulma yang berimbas bisa meningkatkan hasil tanaman budidaya. Menurut Li *et al.*, (2019) mekanisme menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan tumbuhan merupakan cara kerja alelopati. Aplikasi alelopati terhadap tanaman budidaya bisa menjadikan lingkungan dan ekosistem yang aman serta berkelanjutan karena bisa berfungsi mengurangi penggunaan herbisida sintesis. Menurut Susilo *et al.*, (2020) ekstrak alelokimia yang berasal dari tanaman sorgum merupakan bahan bioherbisida yang ramah lingkungan. Aplikasi ekstrak airnya dapat mengendalikan gulma di sekitar tanaman pokok.

Penelitian terkait potensi tanaman sorgum dalam menghasilkan alelopati telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah potensi organ tanaman sorgum (akar, batang, dan daun) menghasilkan alelopati yang berbeda dari tanaman sorgum yang diproduksi di lahan marginal. Menurut Susilo *et al.*, (2021) ekstrak yang berasal dari sumber organ berbeda maka akan menghasilkan respon yang berbeda terhadap *test plant*. Potensi alelopati sebagai bioherbisida adalah menghasilkan alelokimia dengan pola penghambatan yang hampir sama dengan herbisida sintetik (Darmanti, 2018). Diketahui bahwa sorgum memiliki alelopati cukup tinggi yang berasal dari eksudasi akar, residu batang, dan akar sorgum (Alsaadawi *et al.*, 2013). Namun untuk organ malai sorgum belum pernah dilakukan penelitian sebagai bahan bioherbisida.

Sifat alelopati tanaman akan berbeda juga ketika berinteraksi di dalam tanah karena terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor tersebut diantaranya faktor lingkungan, tanah, dan pengaruh pertumbuhan (Sowiński *et al.*, 2020). Tanaman sorgum yang ditanam pada tanah marginal (Inceptisol) bisa memiliki respon pertumbuhan maupun perkembangan serta kandungan alelopati yang berbeda jika dibanding sorgum yang ditanam pada jenis tanah lainnya. Menurut Susilo *et al.*, (2021a) sorgum dibudidayakan di lahan marjinal (rawa) dengan pola irigasi kering menghasilkan kandungan alelopati yang lebih tinggi dibanding pola irigasi basah. Selain itu, kandungan alelopati diduga akan berbeda pada organ tanaman sorgum yang berbeda, seperti pada malai sorgum.

Penelitian terkait organ tanaman sorgum sebagai sumber bioherbisida sudah dilakukan akhir-akhir ini. Organ tanaman tersebut adalah daun, batang, dan akar sorgum. Namun untuk organ tanaman sorgum berupa malai belum pernah dilakukan penelitian. Konsentrasi ekstrak mempunyai peran yang signifikan terhadap keefektifan daya hambat terhadap *test plant*. Menurut Susilo *et al.*, (2021b) konsentrasi ekstrak sorgum yang dibudidayakan di lahan rawa 7,5 – 10 % mempunyai daya hambat tertinggi terhadap perkecambahan benih sorgum pada uji *bioassay*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah ekstrak (ekstrak sekunder) malai sorgum sebagai bioherbisida.

Metode

Kegiatan diawali dengan menanam tanaman sorgum sebagai tanaman utama di lahan Inceptisol. Tanaman utama ini adalah tanaman sorgum varietas Numbu yang telah mengalami fase vegetatif dan generatif sampai panen. Biji sorgum yang merupakan hasil panen utama dirontokkan, dikeringkan dan disimpan sebagai stock untuk berbagai olahan sorgum. Bahan ekstrak air pada percobaan ini berasal dari malai tanaman sorgum yang telah dirontokkan dari bijinya. Malai sorgum dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari. Berangkas malai ini dipotong 1-2 cm, selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada 70°C selama 72 jam. Potongan malai dihaluskan menggunakan grinder. Serbuk halus merupakan bahan ekstrak pada percobaan ini.

Bahan ekstrak air yang digunakan pada percobaan ini berasal dari limbah ekstrak (substrat padat). Ekstrak awal berupa proses ekstraksi dari serbuk halus yang berasal dari malai yang berasal dari tanaman utama. Setelah dilakukan ekstraksi pada konsentrasi 30%, selanjutnya limbah tersebut langsung diekstraksi lagi pada konsentrasi 30% tanpa fermentasi. Rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan uji *bioassay* ini disusun pola faktor tunggal. Perlakuan berupa limbah ekstrak (sekunder), terdiri atas konsentrasi 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 %. Percobaan diulang 4 kali dan unit percobaan berupa cawan petri.

Proses membuat ekstrak dari malai sorgum sebagai berikut : serbuk kering malai sorgum (tangkai malai, malai, dan sekam sorgum) sebanyak 300 g (konsentrasi 30%) direndam dengan 1.000 mL air aquades dan diaduk selama 24 jam menggunakan seker pada suhu kamar. Campuran ekstrak dan air disaring melalui kain dan dilanjutkan kertas saring. Proses membuat ekstrak kedua (limbah) sebagai berikut : limbah padat (limbah ekstrak pertama berupa substrat) sebanyak 300 g (konsentrasi 30%) direndam dengan 1.000 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 berlabel dan siap digunakan untuk percobaan ini.

Uji *bioassay* ekstrak air dilakukan pada kertas saring di cawan petri berdiameter 9 cm. Tujuan uji *bioassay* adalah untuk mengetahui penghambatan pertumbuhan perkecambahan pada *test plant* (benih kacang hijau) sebagai dampak karena senyawa alelokimia yang larut di air. Kertas saring dua lapis diletakkan di cawan petri. Benih kacang hijau varietas Vima 3 sebanyak 20 butir ditanam di setiap cawan petri dan ditambahkan 10 mL ekstrak air pada konsentrasi sesuai perlakuan (0 %, 10 %, 20 %, dan 30 %) ditambahkan setiap cawan petri. Selanjutnya dilakukan inkubasi di ruang pertumbuhan selama 4 hari. Semua rangkaian percobaan (setiap perlakuan konsentrasi) diulang sebanyak 4 kali.

Variabel pengamatan terdiri atas persentase perkecambahan normal (%), persentase perkecambahan abnormal (%), panjang hipokotil (cm), panjang radikula (cm), bobot basah kotiledon (g), bobot basah hipokotil (g), bobot basah radikula (g), bobot basah kecambah (g), bobot kering kotiledon (g), bobot kering hipokotil (g), bobot kering radikula (g), dan bobot kering kecambah (g). Data hasil pengamatan yang diperoleh 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 dan Pembahasan

Variabel pengamatan pada percobaan ini adalah persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, panjang radikula, bobot basah kotiledon, bobot basah hipokotil, bobot basah radikula, bobot basah kecambah, bobot kering kotiledon, bobot kering hipokotil, bobot kering radikula, dan bobot kering kecambah. Berdasarkan tabel sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap variabel persentase kecambah normal, dan persentase kecambah abnormal. Perlakuan konsentrasi ekstrak tidak berpengaruh nyata terhadap panjang hipokotil, panjang radikula, bobot basah kotiledon, bobot basah hipokotil, bobot basah radikula, bobot basah kecambah, bobot kering kotiledon, bobot kering hipokotil, bobot kering radikula, dan bobot kering kecambah ditunjukkan Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak air yang diterapkan pada percobaan ini mempunyai respon yang tidak signifikan terhadap mayoritas variabel perkecambahan, namun terdapat respon terhadap variabel persentase kecambah normal, dan persentase kecambah abnormal.

Table 1. Rekapitulasi hasil uji F potensi limbah ekstrak air dari malai tanaman sorgum sebagai bioherbisida

No	Variabel	Konsentrasi ekstrak	Koefisien keragaman (%)
1	Persentase kecambah normal	8,70 **	7,86
2	Persentase kecambah abnormal	8,56 **	42,90
3	Panjang hipokotil	1,16 ns	17,47
4	Panjang radikula	2,43 ns	16,61
5	Bobot basah kotiledon	0,39 ns	27,22
6	Bobot basah hipokotil	0,89 ns	15,64
7	Bobot basah kecambah	1,14 ns	19,01
8	Bobot basah radikula	0,66 ns	32,83
9	Bobot kering kotiledon	0,43 ns	27,08
10	Bobot kering hipokotil	0,89 ns	16,70
11	Bobot kering radikula	0,69 ns	32,14
12	Bobot kering kecambah	1,12 ns	19,09

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
ns : tidak berpengaruh nyata

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap persentase kecambah normal menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Konsentrasi ekstrak 0 % menghasilkan persentase kecambah normal tertinggi. Perlakuan ekstrak air 10 %, 20 % maupun 30 % menghasilkan respon yang sama dan perlakuan konsentrasi 30 % menghasilkan kecambah terendah. Dari temuan data ini menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak air menghasilkan respon menghambat pertumbuhan *test plant* pada percobaan ini. Penghambatan kecambah akan menghasilkan perkecambahan yang tidak normal. Perlakuan ekstrak air (10 %, 20 %, dan 30 %) nyata berpengaruh terhadap persentase kecambah normal yang rendah. Hal ini sesuai pendapat Susilo *et al.*, (2021b) konsentrasi ekstrak sorgum 7,5 - 10 % mempunyai daya hambat tertinggi terhadap perkecambahan benih sorgum pada uji *bioassay*. Sama halnya menurut Majeed *et al.*, (2017) konsentrasi 10 g/l dari ekstrak akar, kulit batang, dan daun tebu secara signifikan menurunkan waktu perkecambahan.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap persentase kecambah abnormal menunjukkan berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Konsentrasi ekstrak 0 % menghasilkan persentase kecambah abnormal terendah yaitu 0 %. Perlakuan ekstrak air 10 %, 20 % maupun 30 % menghasilkan respon yang sama dan perlakuan konsentrasi 30 % menghasilkan persentase kecambah abnormal tertinggi yaitu 26,67 %. Dari temuan data ini menunjukkan bahwa aplikasi limbah ekstrak air yang berasal dari malai sorgum menghasilkan respon menghambat pertumbuhan *test plant*. Penghambatan kecambah akan menghasilkan perkecambahan tidak normal yang lebih banyak.

Tabel 2. Rataan persentase kecambah normal, persentase kecambah abnormal, panjang hipokotil, dan panjang radikula

Perlakuan konsentrasi ekstrak	Kecambah normal (%)	Kecambah abnormal (%)	Panjang hipokotil (cm)	Panjang radikula (cm)
0 %	100,00 a	0,00 b	6,47	5,27
10 %	81,68 b	16,67 a	6,18	4,31
20 %	81,68 b	18,33 a	7,80	6,06
30 %	73,33 b	26,67 a	4,46	4,69

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap panjang hipokotil menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Konsentrasi ekstrak 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap panjang hipokotil yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa konsentrasi tertinggi (30 %) menghasilkan panjang hipokotil terendah. Hal ini menunjukkan perlakuan konsentrasi mempengaruhi pertumbuhan kecambah, walaupun tidak signifikan diantara perlakuan tersebut.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap panjang radikula menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 2. Konsentrasi ekstrak 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap panjang radikula yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak menghasilkan panjang radikula terendah.. Hal ini menunjukkan perlakuan konsentrasi ekstrak air mempengaruhi pertumbuhan kecambah, walaupun tidak signifikan diantara perlakuan tersebut.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot basah kotiledon menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Konsentrasi ekstrak 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot basah kotiledon yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot basah kotiledon lebih tinggi dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan perlakuan ekstrak mempengaruhi proses perkecambahan biji *test plant* (kacang hijau). Biji yang terpengaruh oleh kehadiran ekstrak maka cenderung mempunyai respon pasif sehingga bobot kotiledon lebih tinggi dibanding kontrol. Ini adalah salah satu model interaksi kimia karena alelopati. Menurut III *et al.*, (2017) interaksi kimia antar tanaman yang disebut dengan alelopati dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot basah hipokotil menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot basah hipokotil yang sama. Terdapat kecenderungan

bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot basah hipokotil lebih rendah dibanding kontrol (kecuali 20 %). Hal ini menunjukkan perlakuan ekstrak air mempengaruhi proses perkecambahan biji. Biji yang terpengaruh oleh kehadiran ekstrak maka mempunyai respon tertekannya pertumbuhan kecambah. Kecambah yang mengalami tekanan maka akan menghasilkan bobot basah hipokotil yang lebih rendah.

Tabel 3. Rataan bobot basah kotiledon, bobot basah hipokotil, bobot basah radikula, dan bobot basah kecambah

Perlakuan konsentrasi ekstrak	Bobot basah kotiledon (g)	Bobot basah hipokotil (g)	Bobot basah radikula (g)	Bobot basah kecambah (g)
0 %	0,097	0,147	0,045	5,761
10 %	0,098	0,138	0,040	5,564
20 %	0,119	0,150	0,057	6,721
30 %	0,107	0,124	0,047	7,092

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot basah radikula menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot basah radikula yang sama. Pada umumnya respon terbesar terhadap kehadiran ekstrak adalah pada organ radikula. Radikula kontak langsung terhadap ekstrak yang ada di media tumbuh. Ekstrak dengan konsentrasi tertentu (konsentrasi tinggi) maka akan menghasilkan penghambatan yang tinggi terhadap pertumbuhan *test plant*. Sebaliknya, ekstrak konsentrasi tertentu (konsentrasi rendah) maka akan menghasilkan daya pertumbuhan yang lebih tinggi.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot basah kecambah menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 3. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot basah kecambah yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot basah kecambah lebih tinggi dibanding kontrol (kecuali 20 %). Hal ini menunjukkan perlakuan ekstrak air mempengaruhi proses perkecambahan biji. Biji dengan kehadiran ekstrak maka mempunyai respon yang memacu pertumbuhan kecambah. Kecambah yang lebih vigor maka akan menghasilkan bobot basah kecambah yang lebih tinggi. Dibalik terdapat daya hambat pada kecambah yang ditandai dengan persentase kecambah normal pada perlakuan ekstrak lebih rendah dari kontrol, namun kecambah normal ternyata lebih terpacu pertumbuhannya dengan kehadiran ekstrak air pada percobaan ini. Hal ini menjadi hal sewajarnya apabila pada bobot basah maupun bobot kering kecambah pada perlakuan ekstrak menghasilkan bobot yang lebih tinggi dibanding dengan kontrol.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot kering kotiledon menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Konsentrasi ekstrak 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot kering kotiledon yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot kering kotiledon lebih tinggi dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan perlakuan ekstrak mempengaruhi proses perkecambahan terhadap biji *test plant*. Biji yang mengalami cekaman dengan adanya kehadiran ekstrak maka cenderung mempunyai respon pasif (aktifitas metabolisme yang rendah) sehingga bobot kotiledon lebih tinggi dibanding kontrol.

Tabel 4. Rataan bobot kering kotiledon, bobot kering hipokotil, bobot kering radikula, dan bobot kering kecambah

Perlakuan konsentrasi ekstrak	Bobot kering kotiledon (g)	Bobot kering hipokotil (g)	Bobot kering radikula (g)	Bobot kering kecambah (g)
0 %	0,024	0,018	0,004	0,216
10 %	0,024	0,016	0,004	0,209
20 %	0,030	0,018	0,006	0,252
30 %	0,027	0,015	0,005	0,266

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot kering hipokotil menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot kering hipokotil yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot kering hipokotil lebih rendah dibanding kontrol (kecuali 20 %). Hal ini menunjukkan perlakuan ekstrak air mempengaruhi proses perkecambahan biji. Biji yang tercekam oleh kehadiran ekstrak maka mempunyai respon tertekannya pertumbuhan kecambah biji itu sendiri. Kecambah yang mengalami tekanan maka akan menghasilkan bobot kering hipokotil yang lebih rendah. Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot kering radikula menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot kering radikula yang sama.

Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap bobot kering kecambah menunjukkan tidak berpengaruh nyata ditunjukkan Tabel 4. Konsentrasi ekstrak air 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % menghasilkan respon terhadap bobot kering kecambah yang sama. Terdapat kecenderungan bahwa perlakuan ekstrak air mampu menghasilkan bobot kering kecambah lebih tinggi dibanding kontrol (kecuali 10 %). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak air mempengaruhi proses perkecambahan biji. Biji yang mengalami cekaman dengan adanya kehadiran ekstrak air maka mempunyai respon yang memacu pertumbuhan kecambah. Kecambah mempunyai sifat pertumbuhan yang lebih cepat maka akan menghasilkan bobot

kering kecambah yang lebih tinggi pula. Menurut Majeed *et al.*, (2017) konsentrasi 10 g/l dari ekstrak akar, kulit batang, dan daun tebu secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar dan biomassa kering. Dari uraian di atas menunjukkan bahwa organ tanaman yang berbeda maka akan menghasilkan potensi bioherbisida yang berbeda, demikian halnya organ malai sorgum. Menurut Susilo *et al.*, (2021) ekstrak yang berasal dari sumber organ berbeda maka akan menghasilkan respon yang berbeda.

Kesimpulan dan Saran

Disimpulkan bahwa umumnya perlakuan ekstrak air limbah (sekunder) yang berasal dari malai sorgum yang tidak mengalami fermentasi maka menghasilkan persentase perkecambahan normal lebih rendah dan abnormal lebih tinggi. Namun terdapat kecenderungan, perlakuan ekstrak air menghasilkan bobot kecambah lebih tinggi dibanding kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak air yang berasal dari limbah ekstrak malai sorgum ini mempunyai potensi sebagai bioherbisida walaupun belum mendominasi terhadap variabel di percobaan ini. Oleh karena itu, untuk penggunaan limbah ekstrak air ini disarankan percobaan selanjutnya dengan peningkatan konsentrasi di atas 30 % guna mengetahui potensi bioherbisida lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ratu Samban yang telah memberi fasilitas dan perizinan kegiatan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada tim peneliti Universitas Bengkulu dan semua pihak yang telah ikut mensukseskan kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alsaadawi, I., S., Khaliq, A., Lahmod, N., R., & 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.
- Cheema, Z., A., & 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.
- Darmanti, S. (2018). Review interaction of allelopathy and allochemicals compound into potential as bioherbicide. *Bul. Anatomi dan Fisiologi*. 3(2):181-187.
- III, C. L. W., White Jr, P. M., Landrum, D. S., Spaunhorst, D. J., & Wayment, D. G. (2017).

- Sugarcane field residue and bagasse Allelopathic impact on vegetable seed germination. *Journal of Agricultural Science*, 9(11).
- Li, Z., R., Amisr, N., & Bai, L., Y., (2019). Alleopathy in sustainable weeds management. *Alleopathy Journal*. 48(2):109-139 DOI:https://doi.org/10.26651/allelo.j/2019-48-2-1249.
- Majeed, A., Muhammad, Z., Hussain, M., & Ahmad, H. (2017). In vitro allelopathic effect of aqueous extracts of sugarcane on germination parameters of wheat. *Acta Agriculturae Slovenica*, 109(2), 349-356.
- Sowinski, J., Dayan, F., E., Glab, L., & Sowinska, K., A. (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., 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).
- Susilo, E., Setyowati, N., Nurjannah, U., Riwandi, & 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., 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.