

RANCANGAN POSTER EKSTRAK DAUN RUMPUT TEKI SEBAGAI BIOHERBISIDA TERHADAP GULMA BANDOTAN UNTUK PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

Ira Wulandari^{1*)}, Yuslim Fauziah²⁾, Irda Sayuti³⁾

^{1*)}E-mail: irawulandari4085@student.unri.ac.id

²⁾E-mail: yuslim.fauziah@lecturer.unri.ac.id

³⁾E-mail: irda.sayuti@lecturer.unri.ac.id

¹⁾²⁾³⁾E-mail: Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Riau

ABSTRACT

*The study aims to design posters based on the influence of grass leaf extract as a biohericide against bandotan weeds on class X SMA ecosystem materials. The research was conducted in July - November at the Nature Laboratory of Biology Education, University of Riau. This study used 2 stages, phase I researching an experimental method with RAL consisting of 5 treatments and 4 tests with P1, P2, P3, P4 and P5 treatments successively using a solution of teki grass leaf extract as much as 0, 3500, 4000, 4500 and 5000 ppm. The parameters of the study include the length of the roots, wet weight, dry weight, plant height and number of leaves. Analysis using ANOVA and further tests of DMRT at a level of 5%. The results of the experimental, the excretion of grass leaves has a significant effect on the growth of bandotan weeds (*Ageratum conyzoides*). Concentration of 5000 ppm has the highest ability to suppress growth with a root length of 3.37 cm, a wet weight of 0.34 gr, a dry weight of 0.085 gr, a plant height of 2.7 cm and a number of leaves of 7 strands. Posters based on the influence of grass leaf extract as bioherbicides on bandotan weeds have been successfully designed on KD 3.9 and 4.9 of class X ecosystem materials.*

Keywords: Bioherbicide; Extract; Weed; Poster

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk merancang poster berbasis pengaruh ekstrak daun rumput teki sebagai bioherbisida terhadap gulma bandotan pada materi ekosistem kelas X Biologi SMA. Penelitian dilakukan pada bulan Juli - November di Laboratorium Alam Pendidikan Biologi Universitas Riau. Penelitian ini menggunakan 2 tahapan, penelitian tahap I menggunakan metode eksperimen dengan RAL yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut – turut menggunakan larutan ekstrak daun rumput teki sebanyak 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm dan 5000 ppm. Parameter penelitian meliputi panjang akar, berat basah, berat kering, tinggi tanaman dan jumlah daun. Analisis hasil menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Penelitian tahap II rancangan poster menggunakan 3 tahapan yaitu tahap analisis, desain dan pengembangan. Hasil penelitian tahap eksperimen, ekstrak daun rumput teki berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma bandotan. Perlakuan P5 konsentrasi 5000 ppm memiliki kemampuan paling tinggi dalam menekan pertumbuhan dengan panjang akar 3,37 cm, berat basah 0,34 gr, berat kering 0,085 gr, tinggi tanaman 2,7 cm dan jumlah daun 7 helai. Berdasarkan hasil validasi poster menunjukkan hasil sangat valid dengan rata-rata penilaian 3,51 yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, tampilan dan kegrafisan. Hasil rancangan poster dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran.

Kata Kunci: Bioherbisida; Ekstrak; Gulma; Poster

PENDAHULUAN

Media pembelajaran memiliki peranan yang dapat mendukung peserta didik untuk belajar dengan mudah. Media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar mempunyai fungsi memudahkan proses pembelajaran menuju tujuan pembelajaran. Pola pembelajaran kurikulum 2013 yang berpusat pada peserta didik menuntut peserta didik untuk dapat mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan dalam proses pembelajaran, hal ini tentu harus diperkaya dengan berbagai jenis media pembelajaran yang dapat memenuhi gaya belajar peserta didik. Oleh karena itu, guru harus mampu menyiapkan media pembelajaran yang inovatif, kreatif dan berkualitas agar dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Poster merupakan salah satu media pembelajaran yang bersifat visual karena berupa media pembelajaran yang bersifat 2 dimensi yang hanya bisa dilihat satu arah, tidak bergerak dan tidak memiliki suara. Proses belajar mengajar yang dilengkapi dengan gambar-gambar sebagai media pembelajaran memberikan dampak tiga kali lebih kuat dan mendalam daripada hanya menggunakan metode ceramah. Gambar dan kata-kata apabila dipadukan maka dampaknya memberikan peran penting dalam menunjang efektifitas dalam pembelajaran yang diberikan oleh guru (Elis, 2020:160). Penggunaan poster dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, atraktif dan komunikatif sehingga peserta didik tidak lagi terpaku pada penjelasan guru (Sri Maiyena, 2013:150). Penggunaan poster mempercepat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran. Selain itu, peserta didik dengan bebas dapat menggali pengetahuannya sendiri dan kemudian mengembangkan pengetahuan yang telah dimilikinya tersebut.

Berdasarkan pra-survei yang dilakukan kepada 2 guru biologi Kelas X pada materi ekosistem KD 3.9 dan KD 4.9 mengenai materi ekosistem mengungkapkan bahwa guru menggunakan media pembelajaran hanya berupa buku teks dan LKS dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang seadanya serta kurangnya inovasi dalam media pembelajaran menyebabkan kejenuhan belajar bagi siswa. Sehingga, proses pembelajaran yang dilakukan menjadi tidak efektif dan tidak adanya umpan balik antara peserta didik dan guru. Matapelajaran Biologi juga merupakan salah satu matapelajaran yang sangat komprehensif, juga membutuhkan persiapan sebelum proses pembelajaran (Putra & Daryanes, 2021). Hal ini tentu saja mempengaruhi hasil belajar peserta didik yang dibuktikan dengan hasil pra-survei yang menyatakan persentase rata-rata peserta didik yang lulus ialah 55 % dan 45 % yang tidak lulus. Poster dapat dijadikan sebagai salah satu inovasi media pembelajaran.

Pada pembahasan materi ekosistem juga mempelajari interaksi antara komponen biotik dan biotik yang salah satunya adalah interaksi alelopati. Alelopati merupakan interaksi dimana salah satu

populasi menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, tanaman gulma seperti rumput teki mampu mensekresikan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain disekitarnya. Upaya pengendalian gulma dengan memanfaatkan kandungan alelopati tumbuhan dapat dijadikan sebagai media belajar bagi peserta didik, khususnya pembelajaran biologi yang dipelajari di tingkat SMA kelas X pada materi ekosistem. Pembahasan mengenai pengendalian gulma ini dapat dibuat dalam bentuk poster. Hal ini tentu saja dapat merangsang motivasi belajar, membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri dalam memahami materi interaksi di ekosistem. Serta, dengan adanya poster tersebut dapat memberikan ilustrasi nyata kepada peserta didik yang sangat dekat dengan kehidupan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Rancangan Poster Ekstrak Daun Rumput Teki sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Bandotan untuk Pembelajaran Biologi SMA”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-November di Laboratorium Alam Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cangkul, gunting, blender, polybag, saringan, kertas label, alat tulis, pipet tetes, pipet ukur, gelas ukur, *beaker glass*, timbangan analitik, oven, *hot plate* dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah, benih gulma bandotan, ekstrak daun rumput teki, dan air.

Penelitian ini menggunakan 2 tahapan, yaitu penelitian eksperimen dan rancangan poster. Penelitian eksperimen menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan perlakuan P1 menggunakan 0 ppm larutan ekstrak daun rumput teki, perlakuan P2, P3, P4 dan P5 berturut – turut menggunakan larutan ekstrak daun rumput teki sebanyak 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm dan 5000 ppm. Parameter penelitian meliputi panjang akar, berat basah, berat kering, tinggi tanaman dan jumlah daun. Analisis hasil penelitian menggunakan *Analysis of Variances* (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5%. Prosedur penelitian dimulai dengan persiapan media tanam tanaman bandotan, persiapan penyemaian tanaman bandotan, pembuatan ekstrak daun rumput teki dan uji pertumbuhan terhadap parameter penelitian.

Rancangan poster Menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick dan Carey. Model ADDIE memiliki 5 tahap, yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan tahap evaluasi. Penelitian yang dilakukan menggunakan 3 tahapan yaitu tahap

Analisis, Desain dan Pengembangan. Tahap analisis dilakukan dengan menentukan silabus, RPP, dan materi yang cocok untuk digunakan dan dibuat sebagai media pembelajaran yang disesuaikan dengan KI dan KD. Tahap perancangan terdiri dari 2 tahap yaitu : tahap perancangan perangkat pembelajaran dan desain Poster. Tahap pengembangan yang dilakukan adalah mengembangkan poster ekstrak daun rumput teki sebagai bioherbisida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Panjang Akar

Hasil pengukuran panjang akar gulma bandotan setelah 40 hari penanaman menunjukkan terjadinya pelambatan pertumbuhan panjang akar gulma bandotan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun rumput teki yang diberikan. Berdasarkan hasil *Analisis Of Variance* diketahui bahwa ekstrak daun rumput teki berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar gulma bandotan. Rerata panjang akar tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 9 cm diikuti dengan P2 sebesar 6,25 cm. Perlakuan P3 sebesar 5,25 cm. Perlakuan P4 sebesar 4,20 cm dan rerata panjang akar terendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu 3,37cm. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji DMRT taraf 5 % disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata panjang akar gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*)

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Panjang Akar (cm)
P1	0	9,00a
P2	3500	6,25ab
P3	4000	5,25ab
P4	4500	4,20b
P5	5000	3,37c

Keterangan: *Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Pelambatan pertumbuhan panjang akar tanaman bandotan disebabkan karena adanya senyawa yang dikeluarkan oleh rumput teki bersifat alelopati seperti senyawa fenol dan tanin. Senyawa fenol dapat menyebabkan akar tanaman memendek, menebal, sukar ditembus hara sehingga tanaman menjadi pendek, kerdil, kurus, dan lama-lama menjadi kering. Sedangkan senyawa tanin termasuk kelompok senyawa yang mudah terhidrolisis, yang mempengaruhi penghambatan perkecambahan, pertumbuhan, dan perkembangan tanaman. Senyawa fenol juga dapat menghambat proses mitosis sel. Jika proses proliferasi sel terhambat, perbanyakan sel pada organ tumbuhan akan terhambat, sehingga pertumbuhan akan berjalan lambat bahkan terhenti. Hal ini tentu berpengaruh terhadap berbagai aspek pertumbuhan yang lain, differensiasi jaringan maupun organ tanaman yang lain

(Cheema,2013).

Penurunan panjang akar akan menurunkan serapan air dan hara oleh tanaman, sehingga aktivitas fisiologis seperti fotosintesis akan terganggu. Senyawa fenol dan derivatnya seperti tanin dan flavonoid mempengaruhi proses penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon. Konsentrasi ekstrak yang tinggi akan mempengaruhi akar bandotan dalam menyerap unsur hara. Kandungan flavonoid dan tannin dalam ekstrak dapat merusak struktur membran sel sehingga permeabilitasnya akan menurun. Apabila enzim terganggu, maka proses penyerapan unsur hara dan air menjadi terhambat. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses fisiologi tumbuhan secara keseluruhan. Masuknya senyawa fenol seperti tanin akan berakibat merusak daya katalitik enzim perkecambahan terutama yang terkait dengan perombakan karbohidrat. Tanin dapat menghambat aktivitas enzim-enzim perkecambahan. Hambatan juga dapat disebabkan oleh gangguan senyawa fenol selama proses mitosis pada embrio (Djazuli, 2017).

2. Berat Basah

Tanaman gulma bandotan mengalami penurunan berat basah setelah diberikan ekstrak daun rumput teki. Hasil ANOVA pemberian ekstrak daun rumput teki berpengaruh nyata terhadap berat basah bandotan. Rerata berat basah tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 2,89 gr, perlakuan P2 sebesar 1,1 gr. Rerata perlakuan P3 sebesar 0,75 gr. Rerata perlakuan P4 sebesar 0,62 gr dan rerata berat basah terendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu 0,34 gr. Rerata berat basah gulma bandotan. Hasil uji DMRT berat basah gulma bandotan pada taraf 5 % disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata berat basah gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*)

Perlakuan	Konsentrasi	Rerata Berat Basah
n	(ppm)	(gr)
P1	0	2,89d
P2	3500	1,1c
P3	4000	0,75bc
P4	4500	0,62ab
P5	5000	0,34b

Keterangan: *Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Pada konsentrasi tertentu senyawa alelopati dapat menghambat dan mengurangi proses utama tumbuhan. Hambatan misalnya pada pembentukan asam nukleat, protein, dan ATP. Jumlah ATP yang berkurang dapat menekan hampir seluruh proses metabolisme sel, sehingga sintesis zat-zat lain yang dibutuhkan oleh tumbuhan pun akan berkurang. Hambatan berikutnya terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang

akhirnya menghambat pertumbuhan tumbuhan (Yulifrianti *et al.*, 2015)

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi juga pengaruh penghambatannya terhadap aktivitas fisiologis tanaman. Senyawa alelokimia pada ekstrak sudah mampu memberikan pengaruh dalam menurunkan berat basah gulma bandotan pada konsentrasi yang tinggi. Penurunan berat basah menunjukkan bahwa proses pertumbuhan mengalami penghambatan. Hal ini terjadi karena terganggunya proses penyerapan air dan terhambatnya proses fotosintesis. Hal ini berdasarkan Alfandi dan Dukat (2007) yang menyatakan berat basah merupakan total kandungan air dan hasil fotosintesis di dalam tubuh tumbuhan. Hambatan penyerapan air dan proses fotosintesis menyebabkan total kandungan air dan hasil fotosintesis berkurang pada tanaman. Hambatan penyerapan air menyebabkan kadar air menjadi rendah akibatnya terjadi penutupan stomata, sehingga proses fotosintesis terhambat dan akan berpengaruh menghambat pertumbuhan tanaman sasaran.

3. Berat Kering

Pemberian ekstrak daun rumput teki dengan berbagai konsentrasi juga mempengaruhi berat kering gulma bandotan. Berdasarkan hasil ANOVA pertumbuhan berat kering bandotan berpengaruh nyata dengan pemberian ekstrak daun rumput teki. Rerata berat kering tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 0,6775 gr diikuti dengan perlakuan P2 yaitu 0,515 gr. Rerata perlakuan P3 sebesar 0,21 gr. Rerata perlakuan P4 sebesar 0,14 gr. Sedangkan rerata berat kering terendah terdapat pada perlakuan P5 sebesar 0,085 gr. kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT dengantaraf signifikansi 5%. Hasil uji DMRT pada taraf 5 % disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata berat kering gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*)

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Berat Kering (gr)
P1	0	0,6775b
P2	3500	0,515ab
P3	4000	0,21a
P4	4500	0,14a
P5	5000	0,085a

Keterangan: *Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Berat kering menunjukkan akumulasi senyawa organik dari hasil sistesis tanaman dari senyawa anorganik yang berasal dari air dan karbondioksida maka berpengaruh pada berat kering suatu tumbuhan. Senyawa alelokimia yang dimiliki oleh ekstrak daun rumput teki mampu mengganggu penyerapan air serta menghambat proses fotosintesis. Penekanan bobot kering tanaman gulma bandotan terjadi diduga karena adanya senyawa fenol yang dapat menghambat reaksi-reaksi dari fotosintesis. Fenol menurunkan kandungan klorofil daun, menghambat transport

elektron, transfer energi dan penerimaan elektron sehingga menyebabkan hambatan reaksi-reaksi fotosintesis. Kemampuan fotosintesis yang menurun akan diikuti penurunan laju pertumbuhan relatif yang mencerminkan laju akumulasi bahan kering tanaman sehingga akan terlihat pada penurunan produksi bahan kering hijauan. Nilai bobot kering gulma bandotan terhambat diduga juga karena terjadinya kerusakan pada klorofil, penghambatan penyerapan air, dan penutupan stomata. Sehingga kemampuan fotosintesis tanaman gulma bandotan menurun yang mengakibatkan penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga nilai bobot kering tanaman menurun. Hambatan penyerapan unsur lain seperti Mn dan Cl mengakibatkan hambatan reaksi fotolisis air dalam proses fotosintesis sehingga menurunkan kemampuan fotosintesis dan laju akumulasi bahan kering yang diukur dengan produksi hijauan. Hambatan penyerapan air menyebabkan hambatan proses fotosintesis, karena air merupakan bahan baku fotosintesis. Penelitian oleh Siregar *et al.*, (2017) melaporkan terjadi penurunan berat kering pada tumbuhan setelah pemberian ekstrak umbi teki. Semakin rendah berat kering maka semakin tinggi alelopati teki yang diberikan sehingga dapat terjadi penghambatan pada saat melakukan fotosintesis. Hal ini dapat menyebabkan enzim yang dibutuhkan dapat terhambat sehingga terjadi penurunan berat kering pada bandotan.

Berat kering semakin rendah sehubungan dengan tingginya konsentrasi alelopati larutan ekstrak umbi teki yang diberikan sehingga terjadi penghambatan pada fotosintesis hal ini menyebabkan aktivitas enzim yang dibutuhkan dapat terhambat sehingga penghambatan bobot kering total tumbuhan bandotan terjadi. Hal ini juga dinyatakan oleh Yulifrianti *et al.*, (2015) bahwa senyawa alelokimia yang diduga menghambat proses fotosintesis melalui penghambatan aktivitas enzim – enzim yang diperlukan dalam fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan berat kering tanaman menjadi berkurang. Nilai bobot kering terhambat diduga juga karena terjadinya kerusakan pada klorofil, penghambatan penyerapan air, dan penutupan stomata. Sehingga kemampuan fotosintesis yang menurun akan mengakibatkan penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga nilai bobot kering menurun.

4. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil *ANOVA* pemberian variasi konsentrasi ekstrak daun rumput teki (*Cyperus rotundus*) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*). Rerata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada P1 yaitu 7,625 cm diikuti dengan P2 yaitu 5,875 cm. Rerata tinggi tanaman perlakuan P3 sebesar 4,2 cm. Rerata tinggi tanaman perlakuan P4 sebesar 3,95 cm dan rerata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan P5 konsentrasi 5000 ppm yaitu 2,7 cm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun rumput teki maka semakin rendah rerata tinggi

tanaman gulma bandotan.

Tabel 4. Rerata tinggi tanaman gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*)

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
P1	0	7,625c
P2	3500	5,875bc
P3	4000	4,2ab
P4	4500	3,95ab
P5	5000	2,7a

Keterangan: *Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Hasil perhitungan rata-rata tinggi batang tanaman gulma bandotan menunjukkan bahwa penghambatan pertumbuhan tinggi batang tertinggi terdapat pada konsentrasi 5000 ppm yaitu sebesar 2,7 cm. Semakin tinggi konsentrasi larutan yang diberikan mengakibatkan pertumbuhan tinggi batang tanaman gulma bandotan semakin terhambat. Penghambatan pertumbuhan yang terjadi ini disebabkan oleh adanya senyawa alelokimia di dalam ekstrak daun rumput teki. Penghambatan pertumbuhan tinggi batang tanaman dapat terjadi melalui penghambatan aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel. Siregar *et al.*, (2017) mengungkapkan bahwa beberapa senyawa alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel, sehingga tinggi tanaman menjadi terhambat adalah treponoid, flavonoid dan senyawa fenol. Senyawa-senyawa tersebut mengakibatkan penghambatan sintesis asam ketoglutarat yang merupakan prekursor asam-asam amino, protein dan ATP pada tanaman sehingga mengakibatkan terganggunya pembelahan dan pembesaran sel. Selain itu senyawa alelokimia dapat pula menghambat pembelahan sel melalui gangguan aktivitas hormon tumbuhan seperti hormon sitokinin. Hormon sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang mendorong pembelahan (sitokinesis). Sitokinin dapat meningkatkan aktivitas pembelahan, pertumbuhan, dan perkembangan kultur sel tanaman. Adanya senyawa fenol akan menghambat aktivitas sitokinin. Hambatan ini menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem pucuk terganggu sehingga menghambat pertumbuhan tinggi batang tanaman gulma bandotan menjadi lebih pendek dan kerdil. Pemanjangan batang tanaman dipengaruhi oleh aktivitas hormon giberelin. Senyawa alelokimia pada ekstrak daun rumput teki menghambat aktivitas giberelin, yang menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem interkalar terganggu sehingga menyebabkan pemanjangan batang tanaman menjadi terhambat.

Alelopati yang dikandung ekstrak daun rumput teki juga menyebabkan hambatan proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel yang berhubungan dengan pertumbuhan dan ukuran sel serta organ tanaman sehingga pertumbuhan memanjang ataupun tinggi terhambat. Penghambatan pertumbuhan tinggi gulma bandotan oleh senyawa alelopati yang terdapat pada ekstrak daun rumput teki terjadi melalui penghambatan aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel-

sel. Senyawa fenol menghambat tahap metafase pada mitosis. Gangguan pada tahapan metafase menyebabkan proses mitosis terhambat, sehingga mengakibatkan penghambatan pembelahan dan pemanjangan sel. Hambatan ini menyebabkan tidak bertambahnya jumlah dan ukuran sel, sehingga pertumbuhan memanjang atau pertumbuhan tinggi tanaman terhambat.

Pemanjangan ruas batang juga dipengaruhi oleh aktivitas hormon giberelin. Giberelin berperan dalam memacu pembelahan sel, pembesaran sel dan pemanjangan batang. Senyawa alelopati pada ekstrak rumput teki diduga menghambat aktivitas giberelin. Hal ini menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem interkalar terganggu, sehingga pemanjangan ruas batang atau daun rumput grinting terhambat. Alelopati menyebabkan hambatan proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel yang berhubungan dengan pertumbuhan dan ukuran sel serta organ tanaman sehingga pertumbuhan memanjang ataupun tinggi terhambat. Semakin tinggi konsentrasi larutan ekstrak daun rumput teki maka hasil rerata tinggi tanaman gulma bandotan makin rendah, atau parameter yang diukur makin terhambat. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kandungan alelopati pada konsentrasi larutan ekstrak daun rumput teki yang lebih tinggi (Saleem,2015).

5. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis *Analysis Of Varian* pemberian ekstrak daun rumput teki berpengaruh nyata terhadap jumlah daun gulma bandotan. Rerata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 16 helai diikuti dengan rerata jumlah daun perlakuan P2 yaitu 14 helai. Rerata jumlah daun perlakuan P3 sebanyak 11 helai. Rerata perlakuan P4 sebanyak 10 helai. Sedangkan rerata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu 7 helai dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf 5% yang menunjukkan ada perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan seperti yang tercantum pada tabel 5.

Tabel 6 Rerata jumlah daun gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*)

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Jumlah Daun
P1	0	16c
P2	3500	14bc
P3	4000	11ab
P4	4500	10ab
P5	5000	7a

Keterangan: *Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Hasil penelitian mengungkapkan terjadi penghambatan jumlah daun tanaman gulma bandotan setelah pemberian ekstrak daun rumput teki. Dapat dilihat bahwa penghambatan yang

terjadi seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan. Semakin tinggi konsentrasi larutan yang diberikan mengakibatkan jumlah daun semakin terhambat. Penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi 5000 ppm sedangkan penghambatan terendah terjadi pada konsentrasi 0 ppm. Terjadinya penghambatan jumlah daun tanaman bandotan disebabkan oleh kandungan alelokimia dalam ekstrak rumput teki yang mengganggu pertumbuhan jumlah daun bandotan. Pertumbuhan tanaman merupakan akibat dari pemanjangan sel-sel penyusunnya. Proses pemanjangan tersebut dipengaruhi oleh aktivitas hormon pertumbuhan tanaman yaitu auksin, giberelin dan sitokinin. Hambatan yang disebabkan adanya senyawa fenolik seperti tanin dan flavonoid yang tinggi akan mengaktifkan enzim IAA oksidase yang menguraikan IAA sehingga menyebabkan pemanjangan sel menjadi terganggu. Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman bandotan menjadi terhambat.

Penurunan jumlah daun gulma bandotan juga diduga karena senyawa alelopati yang mampu menghambat proses pembelahan sel sehingga semai cenderung sulit untuk menghasilkan tunas baru yang berdampak pada jumlah daun gulma bandotan. Jika pemanjangan batang terganggu maka proses pembentukan daun akan terganggu karena perluasan helaian daun utama disebabkan oleh kegiatan meristem interkalar dimana pertumbuhan panjang batang terjadi pada meristem *intercalary* dari internode. Internode memanjang melalui peningkatan sel dan pembesaran sel, oleh sebab itu dalam proses ini diperlukan aktivitas hormon giberelin karena hormon tersebut berperan dalam pemanjangan sel. Mekanisme alelopati dalam menghambat pertumbuhan tanaman salah satunya dengan cara menghambat aktivitas fitohormon. Variasi konsentrasi ekstrak daun rumput teki yang diberikan pada tanaman gulma bandotan menyebabkan fitotoksisitas yang mempengaruhi jumlah anak tunas umbi dan jumlah daun tunas menyebabkan terjadi pengurangan pertumbuhan jumlah daun (Elfrida, 2018).

Daun sangat berperan penting dalam proses fotosintesis. Karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Saat daun terganggu pertumbuhannya tentu saja berdampak pada proses fotosintesis yang terjadi. Proses fotosintesis merupakan proses fisiologis tumbuhan yang menghasilkan senyawa penting untuk pertumbuhan suatu tanaman seperti penambahan jumlah daun yang membutuhkan karbohidrat, protein, lemak, bahan-bahan organik lainnya. Pemberian ekstrak daun rumput teki yang bersifat toksik pada tanaman bandotan akan menghambat sistem kerja hormon dalam proses fotosintesis. Perubahan kerja pada hormon mengakibatkan laju fotosintesis rendah, maka semai tidak mampu memproduksi energi berupa ATP dan NADPH. Sehingga semai tidak mampu menghasilkan zat makanan dan bahan organik lainnya untuk pertumbuhan (Lanini, 2012).

6. Hasil Rancangan Poster

Hasil penelitian mengenai pengaruh ekstrak daun rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai bioherbisida terhadap gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*) dapat dijadikan alternatif perancangan media pembelajaran berupa poster. Poster yang dirancang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat berdasarkan kurikulum, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), dan silabus pembelajaran. Poster yang dirancang terdapat pada KD 3.9 dan 4.9 mengenai Ekosistem pada mata pelajaran Biologi Kelas SMA Poster berbasis pengaruh ekstrak daun rumput teki sebagai bioherbisida terhadap gulma bandotan telah berhasil dirancang pada KD 3.9 dan 4.9 materi ekosistem kelas X. Perancangan poster yang dilakukan dengan menggunakan tiga tahapan yaitu analisis, desain dan pengembangan. Poster yang telah berhasil dirancang terdiri dari judul, KD, Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), pendahuluan, isi, kesimpulan dan daftar pustaka. Poster yang telah berhasil dirancang divalidasi oleh 2 guru biologi SMA dengan tujuan menilai potensi rancangan poster tersebut untuk dijadikan alternatif media pembelajaran. Poster yang telah berhasil d/irancang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil rancangan poster

Lembar validasi terdiri dari 4 indikator pengukur kualitas poster yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, tampilan dan kegrafisan. Setiap kriteria terdiri dari indikator yang berbeda-beda. Pada aspek kelayakan isi berisi 7 item pertanyaan, aspek kebahasaan terdiri dari 3 item pertanyaan, aspek tampilan terdiri dari 4 item pertanyaan dan aspek kegrafisan. Hasil validasi menunjukkan rata-rata penilaian poster 3,46 dengan kriteria sangat valid. Hal ini disebabkan karena poster telah sesuai dengan materi pembelajaran, sesuai dengan KI dan KD yang ingin dicapai, Rumusan Indikator pencapaian kompetensi jelas. Serta poster dapat menambah wawasan siswa mengenai interaksi yang terdapat dalam ekosistem dan dapat memberikan ilustrasi yang nyata

dalam kehidupan. Dilihat dari aspek kebahasaan sudah memenuhi indikator kualitas poster berupa isi poster sudah sesuai dengan kaidah kebahasaan yang baik dan benar, aturan tulisan dan bahasa yang sesuai dengan EYD dan isi pada poster materinya jelas dan mudah dipahami. Kualitas poster sudah bagus dari segi tampilan yang diukur dari desain dan tulisan yang menarik, penggunaan jenis huruf jelas dan dapat dibaca. Perancangan poster berdasarkan hasil penelitian ini menjadi salah satu sumber informasi yang dapat guru kembangkan untuk melengkapi informasi yang ada. Hal tersebut menjadi salah satu kreatifitas guru dalam menyediakan sumber bacaan untuk melatih penyelidikan siswa agar memperoleh banyak informasi. Daryanes & Putra (2021), seseorang yang selalu mencari informasi tambahan baik yang berkaitan dengan fakta, opini, dan perspektif yang baru maka akan selalu melakukan penyelidikan untuk melengkapi informasi yang ada. Hasil validasi rancangan poster disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Rancangan Poster

Aspek	Σ Seluruh	Skor Rata-rata Per Aspek	Kriteria
Kelayakan Isi	100	3,57	SV
Kebahasaan	40	3,33	SV
Tampilan	56	3,5	SV
Kegrafisan	44	3,67	SV
Jumlah		14,07	
Rata-rata		3,51	SV

Keterangan : SV = Sangat Valid

KESIMPULAN

Poster berbasis pengaruh ekstrak daun rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai bioherbisida gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*) telah berhasil dirancang pada materi ekosistem KD 3.9 dan KD 4.9 kelas X dengan hasil ekstrak daun rumput teki berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma bandotan. Pertumbuhan gulma bandotan yang paling terhambat terdapat pada perlakuan P5 dengan konsentrasi tertinggi yaitu 5000 ppm ekstrak daun rumput teki. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi juga pengaruh penghambatannya terhadap aktivitas fisiologis tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan melambat pada gulma bandotan. Poster yang dirancang dapat dijadikan sebagai salah satu media ajar yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, tampilan dan kegrafisan dengan rerata 3,51 yang termasuk dalam kriteria sangat valid. Poster yang dihasilkan dari penelitian ini selanjutnya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan poster pada materi Ekosistem sehingga layak di uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi dan Dukat. (2007). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tiga Kultivar Kacang Hijau terhadap Kompetisi dengan Gulma pada Dua Jenis Tanah. *Jurnal Agrijati* 6 (1) : 26 – 29.
- Atiko, S.S.,M.M.Pd. (2019). *Booklet, Brosur, dan Poster Sebagai Karya Inovatif di Kelas*.Gresik: Caremedia Communication.
- Cheema. Z., A Faroog and M. Wahid. (2013). *Allelopathy, Current Trends and Future Application*. London. Springer.
- Daryanes, F., & Putra, R. A. (2021). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Guru Biologi Kota Pekanbaru. *Journal Of Biology Education*, 4(2), 138. <https://doi.org/10.21043/job.v4i2.11660>
- Djazuli, M. 2011. Potensi Senyawa Alelopati Sebagai Herbisida Nabati Alternatif pada Budidaya Lada Organik. *Semnas Pesnab IV*.
- Elfrida, Jayanthi, S., Fitri, R. D. (2018). Pemanfaatan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai herbisida alami. *Jurnal Jeumpa*. 5(1): 50-55.
- Elis L. A., Akhmad N., dan Rosarina G. (2020). Rancangan Media E-Poster Berbasis Website Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. 7(2): 158-167.
- Erik, N. S., Agung. N., Roedy. S. (2017). Uji Alelopati Ekstrak Umbi Teki Pada Gulma BayamDuri (*Amaranthus spinosus* L) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2):290-298.
- Lanini, W.T. (2011). *Optimizing Organic Herbicide Activity*. University of California.
- Putra, R. A., & Daryanes, F. (2021). ANALISIS SELF REGULATION GURU BIOLOGI SMA NEGERI KOTA PEKANBARU. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA, 1*, 1–6.
- Sirajul, H. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) Sebagai Bioherbisida Gulma Grinting (*Cynodon dactylon* L). Skripsi, UIN Mataram.
- Novia, C.. 2018. *Pengaruh Ekstrak Alang – Alang (Imperata cylindrica L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Ageratum conyzoides* Skripsi, UIN Lampung.
- Saleem, K, Perveen. S, Latif. F, Akhtar dan Arshad. (2013). Identification of Phenolics in Mango Leaves Extract and Their Allelopathic Effect on Canary Grass and Wheat. *Paistank Botani*. 25(5.)
- Sari, H.F.M. dan Rahayu S.S.B. (2013). Jenis-Jenis Gulma yang ditemukan di Perkebunan Karet (*Hevea brasiliensis* Roxb.) Desa Rimbo Datar Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat. *Biogenesis*. Vol. 1(1) : 28-32.

Yulifrianti,E., Linda R and Lovadi I. (2015). Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* L.). *Press. J. Protobiont.* 4 (1) : 46-51.