

**THE EFFECTIVENESS OF RED GINGER (*Zingiber officinale* Rosc.)
EXTRACT AS A BIOPESTICIDE TO PESTS ON SPINACH
(*Amaranthus sp.*) PLANTS AS A HIGH SCHOOL BIOTECHNOLOGY
MATERIAL BOOKLET DESIGN**

Sri Wilda Yanti, Imam Mahadi, Nursal

Sriwilda98@gmail.com, imam.mahadi@lecturer.unri.ac.id, Nursal430@gmail.com
Phone : 082211808163

*Study Program of Biology Education
Department of Mathematics and Natural Science
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *Biopesticide is the result of extracting certain parts of plants from leaves, fruit, seeds or roots which have compounds that are toxic to pests or organisms that interfere the plants. The basic ingredient used as a biopesticide in this research is red ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). This study aims to determine the effectiveness of red ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) extract as a biopesticide to pests on spinach plants (*Amaranthus sp.*). This study used a quantitative approach and the type of research was completely randomized design (RAL). The results showed that the effective concentration in the use of biopesticides was at a concentration of 100% with the level of damage being in the mild category with a damage value of 11.66%. The results of the red ginger extract research can be used as a source of learning and the resulting learning media is in the form of a booklet.*

Key Words: *effectiveness of biopesticides, red ginger, spinach plants*

**EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.)
SEBAGAI BIOPESTISIDA TERHADAP HAMA PADA TANAMAN
BAYAM (*Amaranthus* sp.) SEBAGAI RANCANGAN *BOOKLET*
MATERI BIOTEKNOLOGI SMA**

Sri Wilda Yanti, Imam Mahadi, Nursal

Sriwilda98@gmail.com, imam.mahadi@lecturer.unri.ac.id, Nursal430@gmail.com
Phone : 082211808163

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Biopestisida adalah hasil ekstrak bagian tertentu tanaman bisa dari daun, buah, biji maupun akar yang memiliki senyawa bersifat racun terhadap hama atau organisme pengganggu tanaman (OPT). Bahan dasar yang dijadikan sebagai biopestisida pada penelitian ini adalah jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) sebagai biopestisida terhadap hama pada tanaman bayam (*Amaranthus* sp.). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang efektif dalam penggunaan biopestisida yaitu pada konsentrasi 100% dengan tingkat kerusakan berada pada kategori ringan dengan nilai kerusakan 11,66%. Hasil penelitian ekstrak jahe merah dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar dan media pembelajaran yang dihasilkan yaitu berupa *booklet*.

Kata Kunci : Efektifitas Biopestisida, Jahe Merah, dan Bayam

PENDAHULUAN

Tanaman bayam (*Amaranthus hybridus L.*) merupakan tanaman sayur yang mengandung zat gizi seperti protein, karbohidrat, lemak, zat besi, vitamin A, B dan C serta serat (Rukmana dkk, 2008).

Petani pada umumnya menggunakan pestisida kimia untuk membasmi hama karena pestisida kimia banyak dijual dipasaran dan sangat efektif dalam membasmi hama. Penggunaan pestisida kimia secara terus menerus sangat berbahaya apalagi digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu perlu dicari cara pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang lebih ramah lingkungan sehingga tidak menimbulkan permasalahan baru terkait dengan pengendalian hama.

Berbagai dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia mendorong munculnya suatu inovasi baru berupa pembuatan pestisida alami yang dikenal dengan biopestisida. Biopestisida merupakan obat atau racun yang bisa digunakan untuk membasmi hama pada tanaman.

Sumartini (2016) mengatakan biopestisida berasal dari makhluk hidup (tanaman, hewan atau mikroorganisme). Salah satu tanaman yang tersedia dimasyarakat dan dapat digunakan sebagai bahan dasar biopestisida adalah jahe merah. Jahe merah memiliki potensi sebagai bahan biopestisida karena mengandung senyawa *oleoresin* yang memberikan rasa pedas pada jahe, serta senyawa minyak atsiri yang banyak mengandung komponen, diantaranya *zingiberene*, *zingiberol*, *kaemferol*, *geraniol*, dan *bisabolene* (Kusumaningati, 2009).

Penerapan konsep bioteknologi konvensional dikelas XII SMA/MA khususnya dibidang bioteknologi lingkungan dan pertanian dimana jahe merah digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biopestisida. Hal ini menjadi suatu inovasi bagi pembelajaran bioteknologi konvensional yang lebih inovatif dan kontekstual untuk meningkatkan motivasi siswa. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak jahe merah sebagai biopestisida terhadap hama pada tanaman bayam dan mengetahui potensi hasil penelitian yang dapat digunakan sebagai rancangan media *Booklet*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun masyarakat Jalan Kartama Kota Pekanbaru dan Laboratorium PMIPA Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau pada bulan Oktober 2020 – Januari 2021. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahap rancangan penelitian yaitu dimulai dari penanaman bibit bayam, pembuatan ekstrak jahe merah beserta konsentrasinya dan pemberian biopestisida pada tanaman dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Konsentrasi biopestisida dari ekstrak jahe merah yang dibuat merupakan rujukan dari penelitian Mokhammad Irfan (2016), sedangkan pembuatan ekstrak jahe merah berdasarkan penelitian Jusuf Manueke, dkk (2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan pemberian biopestisida terhadap tingkat kerusakan tanaman bayam akibat serangan hama didapatkan hasil yang berbeda-beda. Data yang telah diambil kemudian dihitung menggunakan rumus, guna mendapatkan hasil yang tepat mengenai tingkat kerusakan tanaman bayam akibat serangan hama. Berdasarkan hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak jahe merah berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman. Setelah dilakukan uji LSD pada taraf 5% didapat hasil yang berbeda. Tingkat kerusakan tanaman pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tingkat Kerusakan Tanaman

Perlakuan	Rata-rata (%)	
	Tingkat Kerusakan Tanaman	Kategori
P0 (Kontrol)	81,66d	Sangat berat
P1 (20%)	63,33c	Berat
P2 (40%)	41,66bc	Sedang
P3 (60%)	35,00bc	Sedang
P4 (80%)	16,66ab	Ringan
P5 (100%)	11,66a	Ringan

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

Berdasarkan tabel 1, tingkat kerusakan tanaman bayam yang sangat berat terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan tingkat kerusakan 81,66% dan tingkat kerusakan tanaman ringan terdapat pada perlakuan P5 (100%). tingkat kerusakan tanaman pada setiap perlakuan didapatkan hasil yang berbeda-beda. Pada perlakuan P0 (kontrol) mengalami kerusakan yang sangat berat. Daun pada tanaman banyak yang sudah rusak dan berlubang-lubang. Pada perlakuan P1 (20%) mengalami kerusakan yang berat. Daun pada tanaman banyak yang berlubang-lubang dan mengkerut. Pada perlakuan P2 (40%) dan P3 (60%) mengalami kerusakan sedang. Tanaman tidak mengalami kerusakan yang terlalu signifikan. Pada perlakuan P4 (80%) dan P5 (100%) mengalami kerusakan ringan. Daun pada tanaman hampir tidak mengalami kerusakan

Berdasarkan hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% perlakuan P5 (100%) berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang ada dikarenakan pada perlakuan P5 (100%) murni hanya menggunakan ekstrak jahe merah tanpa campuran aquades.

Menurut Budi setyawan (2015) komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah *zingiberene* dan *zingiberol*. sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah, semakin tinggi pula jumlah hama yang menolak.

Jenis Hama yang Menyerang Tanaman

Hasil penelitian didapatkan berbagai spesies hama yang menyerang tanaman bayam. Pengamatan dilakukan selama 30 hari pada waktu siang dan malam hari. Spesies hama yang menyerang tanaman dapat dilihat pada tabel 2.

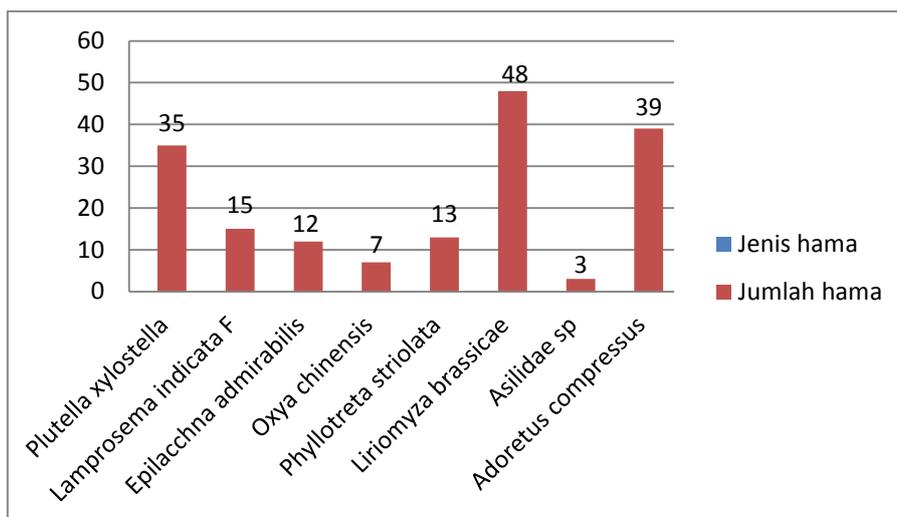
Tabel 2. Spesies hama yang menyerang tanaman.

No	Spesies Hama
1.	<i>Plutella xylostella</i>
2.	<i>Lamprosema indicata</i> F
3.	<i>Epilachna admirabilis</i>
4.	<i>Oxya chinensis</i>
5.	<i>Phyllotreta striolata</i>
6.	<i>Liriomyza brassicae</i>
7.	<i>Asilidae</i> sp.
8.	<i>Adoretus compressus</i>

Berdasarkan tabel 2, didapatkan 8 jenis hama yang menyerang tanaman bayam. Terdapat 5 jenis hama yang menyerang tanaman pada siang hari (Diurnal) yaitu *Plutella xylostella*, *Lamprosema indicata* F, *Epilachna admirabilis*, *Oxya chinensis*, *Phyllotreta striolata*. Dan terdapat 3 jenis hama yang menyerang tanaman pada malam hari (Nokturnal) yaitu *Liriomyza brassicae*, *Asilidae* sp. dan *Adoretus compressus*. Pengamatan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi ciri-ciri pada hama dan gejala serangan dari hama tersebut Cara mengidentifikasi hama menggunakan buku dasar-dasar perlindungan tanaman karangan Tri harso (1995).

Jumlah Hama yang Menyerang Tanaman

Hasil penelitian dilapangan, jumlah hama yang menyerang tanaman berbeda-beda dalam setiap harinya. Pada penelitian ini, hama menyerang tanaman bayam yaitu pada minggu kedua, hal ini dikarenakan daun pada tanaman sudah mulai tumbuh sehingga sudah memancing hama untuk menyerang tanaman. Untuk itu dilakukanlah penyemprotan biopestisida sehingga hama tidak kembali menyerang tanaman. Jumlah hama yang menyerang tanaman dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1 : Grafik Jumlah Hama yang Menyerang Tanaman

Berdasarkan gambar 1, hama dijumpai berdasarkan hasil pengamatan pada setiap perlakuan. Jumlah hama dihitung dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Saat penelitian, hama ditemukan kebanyakan berada pada daun dan tanah. Berdasarkan penelitian, jumlah hama yang paling banyak menyerang tanaman yaitu *Liriomyza brassicae* (Lalat penggorok daun) dengan jumlah 48 ekor hama selama 30 hari. Sedangkan hama yang paling sedikit menyerang tanaman yaitu *Asilidae* sp. (Lalat perampok) dengan jumlah ekor hama.

Menurut Trisnadi (2016) mengungkapkan bahwa bahan kimia yang terkandung di dalam tumbuhan yang digunakan sebagai biopestisida memiliki bioaktivitas terhadap serangga hama dan musuh alami, sebagai bahan penolak atau *repellent*, penghambat makan atau *antifeedant*, penghambat perkembangan serangga atau *insect growth regulator*, dan penghambat peneluran atau *oviposition deterrent*.

Potensi hasil penelitian untuk dijadikan sebagai rancangan media *booklet* pada materi bioteknologi SMA

Hasil penelitian yang didapatkan mengenai efektivitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) digunakan sebagai rancangan media *booklet* pada pembelajaran biologi materi bioteknologi SMA. Adapun langkah-langkah perancangan media *booklet* yang dilakukan dengan menggunakan dua tahap yaitu tahap Analisis dan Desain.

A. Analisis Potensi

Tahap analisis dilakukan telaah kurikulum yang digunakan oleh sebagian Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu kurikulum 2013. Tujuan dari penelaah kurikulum tersebut yaitu untuk menentukan silabus, RPP dan materi yang sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Adapun Kompetensi Dasar (KD) yang dianggap berpotensi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar kelas XII SMA yang berkaitan dengan rancangan media *Booklet*.

Kompetensi Dasar	Kelas/ Semester	Potensi Pengembangan
3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia	XII/II	<i>Booklet</i>
4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan <i>scientific method</i>		

Analisis potensi kurikulum dan silabus yang telah dilakukan diperoleh kompetensi dasar untuk dikembangkan sesuai dengan hasil penelitian yaitu KD 3.10 menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*.

B. Desain Rancangan *Booklet*

Perancangan *Booklet* yang dirancang sesuai dengan kurikulum 2013. Desain *Booklet* yang akan dirancang terdiri dari 2 tahap:

1. Perancangan Perangkat Pembelajaran

Rancangan Perangkat Pembelajaran meliputi silabus, RPP. Silabus yang dikembangkan telah disesuaikan dengan ketentuan Kemendikbud tahun 2017 tentang pedoman model silabus mata pelajaran kurikulum 2013. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran. Materi yang digunakan sebagai rancangan *Booklet* adalah Bioteknologi Konvensional. Adapun rincian materi pada tabel 4 adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Rincian Materi yang dikembangkan pada Perangkat Pembelajaran.

Pertemuan	Materi	Kegiatan
I	Pengertian Bioteknologi, Bioteknologi Konvensional serta Bioteknologi Modern	Diskusi tanya jawab
II	Produk Bioteknologi Konvensional dan Bioteknologi Modern	Diskusi tanya jawab, mengerjakan LKPD, mengamati video, posttest
III	Efektivitas dari Ekstrak Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> , <i>Rosc.</i>) sebagai Biopestisida	Diskusi tanya jawab tentang teknis, mengerjakan LKPD, pelaksanaan proyek, membaca <i>Booklet</i> , posttest.
IV	Ulangan Harian	Presentasi hasil proyek yang telah dilakukan

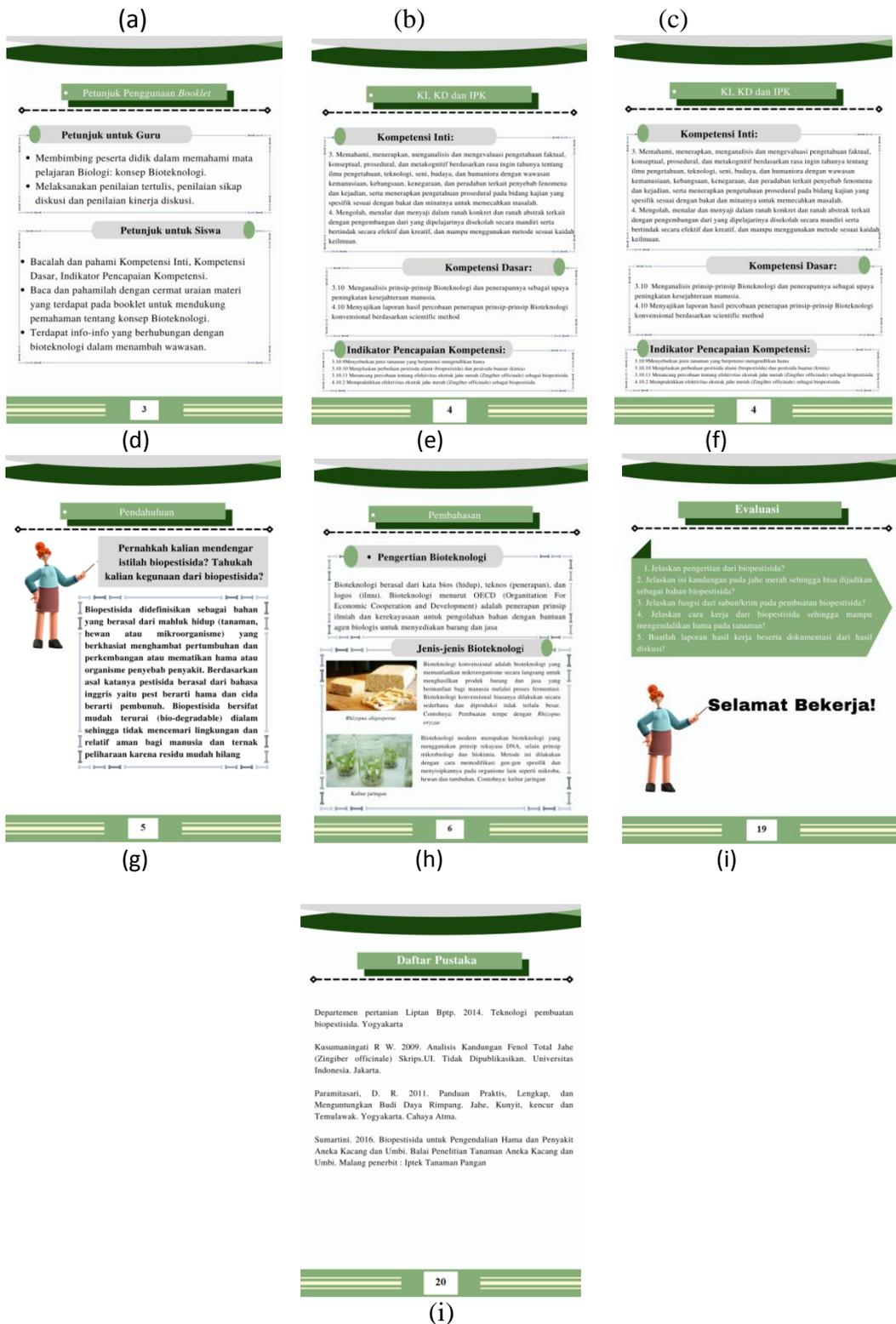
Adapun materi yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah pada pertemuan ke III dan ke IV. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dirancang untuk dua kali pertemuan yaitu 3×45 menit dan 2×45 menit. RPP yang akan dirancang menggunakan model pembelajaran *Project Baed Learning* (PjBL).

2. Desain Media *Booklet*

Tahap desain yaitu tahap yang dilakukan dalam merancang konsep materi yang berkaitan dengan fakta data yang didapatkan dari hasil penelitian. Kemudian merancang Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus dicapai oleh peserta didik, dan merancang butir soal objektif maupun *essay* sebagai instrumen evaluasi peserta didik yang mengacu pada Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Adapun format desain *booklet* merupakan modifikasi dari Zam-zam Fauziah (2017) yaitu: Halaman sampul (depan); kata pengantar; daftar isi; tingkatan kurikulum (KI, KD, IPK); Petunjuk Penggunaan *booklet*; isi; evaluasi; daftar pustaka; halaman sampul (belakang).

Adapun hasil rancangan media *booklet* dapat dilihat pada gambar dibawah ini





Gambar 2. (a) halaman sampul; (b) kata pengantar; (c) daftar isi; (d) petunjuk penggunaan *booklet*; (e) KI, KD, dan IPK; (f) pendahuluan; (g) isi materi *booklet*; (h) evaluasi; (i) daftar pustaka

Halaman sampul yang dikembangkan memuat judul yaitu ‘Efektifitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) sebagai biopestisida’. Halaman berikutnya setelah halaman sampul yaitu kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *booklet*, KI,KD, dan IPK, pendahuluan, isi materi *booklet*, berisikan pengertian bioteknologi, jenis-jenis bioteknologi, pengertian biopestisida, cara pembuatan biopestisida, hasil efektivitas ekstrak jahe merah yang digunakan sebagai biopestisida. Halaman selanjutnya yaitu evaluasi berisikan pertanyaan-pertanyaan dari rancangan *booklet* untuk mengukur kepehaman siswa dan halaman terakhir daftar pustaka.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Ekstrak jahe merah dapat dijadikan sebagai biopestisida (*Zingiber officinale* Roscoe.) hal ini dibuktikan dari tingkat kerusakan tanaman bayam. Konsentrasi yang optimal dari ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) sebagai biopestisida yaitu pada konsentrasi 100% ekstrak jahe merah tanpa campuran aquades. Data hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rancangan *booklet* pada materi bioteknologi SMA kelas XII.

Rekomendasi

Adapun rekomendasi disarankan untuk membuat suatu perangkat guna menghitung angka akurat dari hama yang ditemukan saat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Jusuf Manueke, Selfina, Christiani. 2015. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih dan Tembakau Terhadap Kutu Daun (*Myzus persicae* Suls) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum sp*). *Jurnal Pertanian*. 21 (3): 135-141. Faperta Universitas Sam Ratulangi. manado.
- Kusumaningati R W. 2009. Analisis Kandungan Fenol Total Jahe (*Zingiber officinale*) *Skripsi*.UI. Tidak Dipublikasikan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Mokhammad Irfan. 2016. Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroteknologi*. 6 (2):39-45. Program Studi Agroteknologi UIN SUSKA RIAU. Pekanbaru.
- Rukmana, Rahmat.2008. *Bayam, Bertanam dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.

- Setyawan, Budi. 2015. *Peluang Usaha Budidaya Jahe*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sumartini. 2016. *Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Aneka Kacang dan Umbi*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang penerbit : Iptek Tanaman Pangan.
- Trisnadi, Rudy. 2016. *Pupuk Organik dapat Mengendalikan Serangan Hama dan Penyakit Tembakau*. Probolinggo: Dinas Perkebunan dan Kehutanan.
- Triharso. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. 1995. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zam-zam fauziyah. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Booklet Pada Mata Pelajaran Biologi untuk Siswa Kelas XI MIA 1 Madrasah Aliyah Alauddin PAO-PAO dan MAN 1 Makassar. *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.