

***EFFECTIVENESS OF GARLIC EXTRACT (*Allium sativum*) AND SIRIH (*Piper betle*) AS BIOPESTICIDES ON PESTS IN MUSTARD PLANTS (*Brassica juncea*) AS A DESIGN OF LKPD IN HIGH SCHOOL BIOTECHNOLOGY MATERIALS***

**Annajmu Sasna Junaidi, Imam Mahadi, Nursal**  
annajmu.sj@gmail.com, i\_mahadi@yahoo.com, nursal430@gmail.com  
Phone : 085356066296

*Study Program of Biology Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
University of Riau*

**Abstract:** *Biopesticides are single active ingredients or compounds derived from plants (leaves, fruits, seeds or roots) functioning as repellents, pullers, antifertility (killers), killers and other forms, to control plant pest organisms (OPT). The basic ingredients used as biopesticides in this study are garlic (*Allium sativum*) and betel (*Piper betle*). This study aims to determine the effectiveness of garlic extract (*Allium sativum*) and betel nut (*Piper betle*) as a biopesticide against pests on mustard plants (*Brassica juncea*). This study uses a quantitative approach with a type of Completely Randomized Design (CRD) research. The results showed that the effective concentration in the use of biopesticides was at a concentration of 80% with the level of damage in the mild category and at the rate of 20%. The results of making garlic and betel nut extract can be used as one of the learning resources and learning media produced, namely in the form of LKPD (Student Worksheet).*

**Key Words:** *Effectiveness of Biopesticides, Garlic and Betel Nut, and Mustard Greens*

# EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) DAN SIRIH (*Piper betle*) SEBAGAI BIOPESTISIDA TERHADAP HAMA PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea*) SEBAGAI RANCANGAN LKPD MATERI BIOTEKNOLOGI SMA

**Annajmu Sasna Junaidi, Imam Mahadi, Nursal**  
annajmu.sj@gmail.com, i\_mahadi@yahoo.com, nursal430@gmail.com  
No. HP : 085356066296

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP  
Universitas Riau, Pekanbaru 28293

**Abstrak:** Biopestisida adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan (daun, buah, biji atau akar) berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya, dapat untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Bahan dasar yang dijadikan biopestisida pada penelitian ini yaitu bawang putih (*Allium sativum*) dan sirih (*Piper betle*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan sirih (*Piper betle*) sebagai biopestisida terhadap hama pada tanaman sawi (*Brassica juncea*). 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 80% dengan tingkat kerusakan berada pada kategori ringan dan berada pada angka 20%. Hasil dari pembuatan ekstrak bawang putih dan sirih dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar dan media pembelajaran yang dihasilkan yaitu berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik).

**Kata Kunci:** Efektivitas Biopestisida, Bawang Putih dan Sirih, dan Sawi

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis dengan kelembaban rata-rata sebesar 60% dan suhu yang berkisar 28°C merupakan tempat baik bagi perkembangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). OPT merupakan semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan bahkan menyebabkan kematian bagi tanaman.

Biopestisida adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan (daun, buah, biji atau akar) berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya, dapat untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Biopestisida dapat terbuat dari berbagai macam bahan yang berasal dari tanaman dan bisa dijadikan biopestisida yaitu bandotan, sirih hutan, brotowali, temulawak, biji mahkota dewa, serai, daun sirih, daun mimba, tembakau, biji bengkuang, cengkeh, bawang putih, daun kecubung dan lada. Salah satu bahan yang cukup terkenal di masyarakat dan bisa dijadikan biopestisida yaitu bawang putih dan sirih.

Bawang putih dan sirih yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biopestisida mengandung senyawa alisin pada bawang putih dan senyawa tannin pada sirih berfungsi mengendalikan hama tanaman. Salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan dan diserang oleh hama yaitu tanaman sawi (*Brassica juncea*). Sawi merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup banyak di konsumsi masyarakat, karena banyaknya serangan hama yang terjadi pada tanaman tersebut mengharuskan diadakannya inovasi dalam pengendalian hama, salah satunya melalui biopestisida.

Penerapan konsep bioteknologi konvensional di kelas XII SMA/MA khususnya di bidang bioteknologi lingkungan dan pertanian dimana pengenalan bawang putih dan sirih sebagai biopestisida sebenarnya sudah sering dilakukan pada kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, pemanfaatannya sebagai biopestisida masih belum banyak karena masih menggunakan pestisida kimia. Hal ini menjadi suatu inovasi bagi pembelajaran bioteknologi konvensional yang lebih inovatif dan kontekstual meningkatkan kegiatan pembelajaran peserta didik di sekolah dalam memanfaatkan tanaman di lingkungan sekitar dan guru dapat mengembangkan perangkat pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bervariasi untuk menunjang kegiatan pembelajaran peserta didik salah satunya pembuatan biopestisida dari bawang putih dan sirih.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun masyarakat Jalan Kartama Kota Pekanbaru dan Laboratorium PMIPA Pendidikan Biologi FKIP UNRI pada bulan Desember 2018-Februari 2019. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahap rancangan penelitian ini yaitu dimulai dari penanaman tanaman sawi, pembuatan ekstrak bawang putih dan sirih beserta konsentrasinya dan pemberian biopestisida terhadap tanaman dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Konsentrasi biopestisida dari ekstrak bawang putih dan sirih yang dibuat merupakan rujukan dari penelitian Mokhammad Irfan (2016), sedangkan pembuatan ekstrak bawang putih dan sirih berdasarkan penelitian Jusuf Manueke, dkk (2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tingkat Kerusakan Tanaman Akibat Serangan Hama

Hasil dari pengamatan saat penelitian, didapatkan hasil yang berbeda terhadap tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama. Data yang telah diambil lalu dihitung dengan menggunakan rumus, guna mendapatkan hasil yang tepat mengenai tingkat kerusakan pada tanaman sawi akibat serangan hama. Berdasarkan hasil uji ragam (Analisis Varian) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi bawang putih dan sirih berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman. Setelah dilakukan uji LSD pada taraf 5% didapatkan hasil pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tingkat Kerusakan Tanaman

Perlakuan	Rerata (%)	
	Tingkat Kerusakan Tanaman	Kategori
S0 (Kontrol)	83,33a	Sangat Berat
S1 (20%)	66,67b	Berat
S2 (40%)	40c	Sedang
S3 (60%)	35c	Sedang
S4 (80%)	20d	Ringan

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

Berdasarkan Tabel 1, tingkat kerusakan tanaman yang sangat berat terdapat pada perlakuan S0 (83,33%) dan teringan terdapat pada S4 (20%). Perlakuan S4 menunjukkan rerata tingkat kerusakan teringan dibandingkan dengan perlakuan S0, S1, S2 dan S3. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD pada taraf 5%, perlakuan S4 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang ada

Perlakuan S4 merupakan perlakuan dengan hasil rerata yang terendah diserang hama, hal ini karena ekstrak bawang putih dan sirih yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biopestisida mengandung senyawa alisin pada bawang putih dan senyawa tannin pada sirih yang berfungsi untuk mengendalikan hama pada tanaman. Sehingga dengan konsentrasi yang tinggi dapat memberikan dampak signifikan terhadap pengendalian hama tanaman sawi.

Menurut Rusdy (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang putih semakin tinggi bahan aktif yang dikandungnya serta semakin tinggi pula daya bunuhnya. Agnetha (2014) dalam Supriyono (2016) bawang putih memiliki kandungan aktif (bioaktif) yang mana kandungan ini berpengaruh dalam proses pengendalian hama sehingga dapat dijadikan biopestisida. Kandungan aktif pada bawang putih tersebut yaitu senyawa sulfida. Senyawa ini merupakan senyawa yang banyak jumlahnya dan senyawa tersebut bentuk teroksidasinya disebut dengan alisin. Alisin berperan memberi aroma pada bawang putih. Aroma yang dihasilkan dapat membunuh atau mengendalikan hama.

Selain terdapat kandungan bioaktif pada bawang putih, sirih juga memiliki kandungan bioaktif yang bisa dimanfaatkan sebagai biopestisida. Bahan aktif pada sirih mengandung senyawa tannin. Senyawa tannin ini merupakan senyawa bersifat racun terhadap serangga. Menurut Yanie, dkk (2013) dalam Lapida (2016) tannin diproduksi oleh tanaman berfungsi sebagai substansi perlindungan dalam jaringan. Tannin juga dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan. Tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan oleh serangga untuk pertumbuhan dan penyerapan protein dalam sistem pencernaan terganggu.

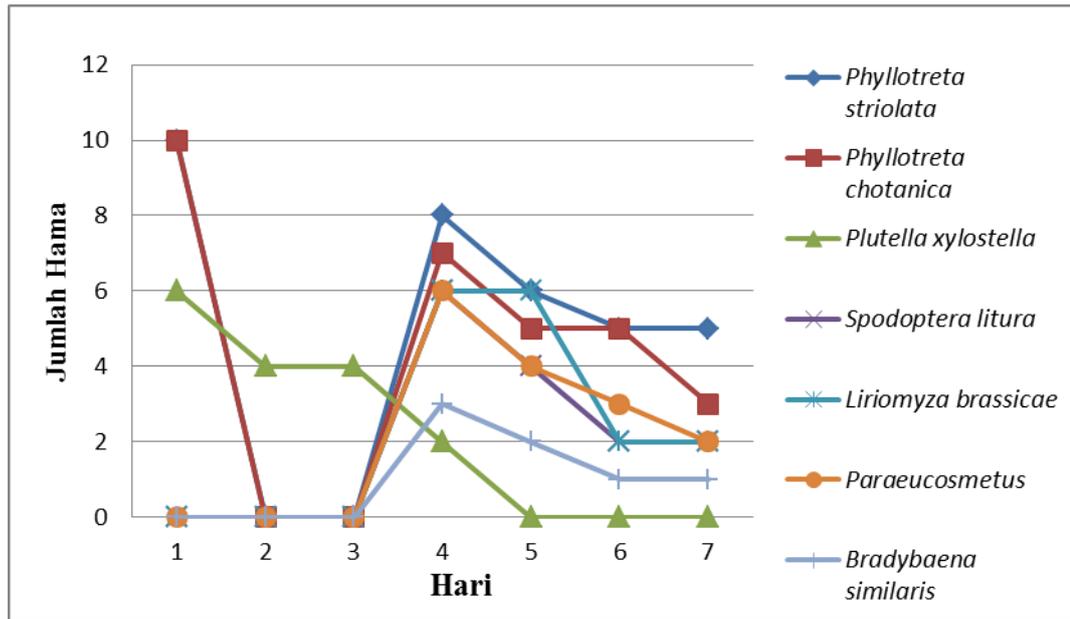
## **B. Jenis Hama Menyerang**

Hasil pengamatan ditemukan 7 jenis hama yang menyerang selama masa penelitian. 4 jenis hama yang terdapat pada siang hari yaitu ada *Phyllotreta striolata*, *Phyllotreta chotanica*, *Plutella xylostella* dan *Spodoptera litura*. Sedangkan pada malam hari terdapat 3 jenis hama lagi yaitu *Liriomyza brassicae*, *Paraucosmetus pallicornis* dan *Bradybaena similaris*. Hama yang diamati merupakan hama yang berada di daerah tanaman dan pengamatan dilakukan setiap hari setelah pemberian ekstrak biopestisida. Terkhusus hama kumbang daun (*Phyllotreta sp*), hama ini selalu berada di lokasi penelitian dan menyerang tanaman pada siang dan malam hari. Oleh karena itu, hama yang dijumpai selama penelitian ada 7 jenis hama.

Setelah dilakukan pengamatan, untuk jenis hama dilakukan suatu identifikasi guna mengetahui nama/spesies dari hama yang menyerang tanaman sawi. Pengamatan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi ciri-ciri pada hama dan gejala serangan dari hama tersebut dan cara mengidentifikasi menggunakan buku dasar-dasar perlindungan tanaman karangan Tri Harso (1995).

## **C. Jumlah Hama Menyerang**

Hasil penelitian dilapangan, pada tiap hari dijumpai hama-hama yang menyerang tanaman sawi. Jumlah kedatangan hama juga berbeda-beda, sesuai dengan waktunya. Pada penelitian ini, hama menyerang tanaman sawi yaitu pada hari ke-3 setelah pemberian biopestisida. Hal ini dipicu oleh aroma dari biopestisida sehingga membuat hama tidak hadir kembali saat baru selesai pemberian biopestisida. Jumlah hama dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Jumlah Hama Menyerang

Berdasarkan gambar 1, Hama dijumpai berasal dari pengamatan yang dilakukan disetiap perlakuan. Jumlah hama yang dihitung yaitu dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Saat penelitian, hama ditemukan pada beberapa tempat, ada yang di daun bagian atas, bagian bawah daun dan ada yang ditanah. Berdasarkan pengamatan dilapangan, jumlah hama yang paling banyak dijumpai yaitu hama kumbang bergaris kuning (*Phyllotreta striolata*) dengan jumlah 34 ekor hama selama 7 hari, sedangkan yang paling sedikit dijumpai yaitu hama siput semak (*Bradybaena similaris*) yang hanya berjumlah 7 ekor hama.

Menurut Rusdy (2010), tanaman yang memiliki tingkat konsentrasi pemberian biopestisida tertinggi bisa dikatakan sedikit dihampiri oleh hama, sedangkan pada konsentrasi yang rendah banyak hama yang datang untuk menyerangnya

### Analisis Potensi dan Pengembangan Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh mengenai efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan sirih (*piper betle*) digunakan sebagai bahan ajar berupa LKPD pada Materi bioteknologi SMA. Adapun langkah perancangan LKPD yang dilakukan dengan menggunakan dua tahap yaitu tahap Analisis dan Desain.

#### A. Analisis

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, KD 3.10 mengenai menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan 4.10 mengenai merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan kelas XII

dipilih untuk dijadikan pengayaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengenai materi produk bioteknologi konvensional. Sebab, rangkaian kerja ilmiah dan parameter yang diukur dalam penelitian ini sangat berkaitan dengan materi pada KD tersebut yakni judul dan hasil penelitian, dimana peneliti memfokuskan kepada pembuatan konsentrasi ekstrak biopestisida yang berasal dari bawang putih dan sirih. LKPD yang telah dirancang dapat diaplikasikan pada pertemuan ketiga melalui model pembelajaran *Project Base Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan analisis dan berfikir kritis peserta didik.

## **B. Desain**

Tahap desain meliputi tahap perancangan perangkat pembelajaran dan desain LKPD. Perancangan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP dan instrumen penilaian. Silabus yang dikembangkan telah disesuaikan dengan ketetapan Kemendikbud tahun 2017 tentang pedoman model silabus mata pelajaran kurikulum 2013. Silabus dikembangkan dengan 4 kali pertemuan. Adapun LKPD yang dirancang pada penelitian ini merupakan LKPD dengan materi Produk Bioteknologi Konvensional. Desain rancangan LKPD yang dibuat mengacu kepada format Depdiknas (2008) yang selanjutnya dilakukan modifikasi guna memperkaya rancangan LKPD. Adapun desain LKPD modifikasi terdiri dari judul, KD, identitas, tujuan pembelajaran, wacana/teori singkat, petunjuk belajar, alat, bahan, sumber belajar, cara kerja, kegiatan, tugas peserta didik dan kesimpulan.

## **SIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang efektif dijadikan sebagai biopestisida yaitu pada konsentrasi 80% dan tingkat kerusakan tanaman yang sangat berat yaitu pada tanaman kontrol (S0) serta jumlah hama yang menyerang paling banyak yaitu *Phyllotreta striolata*. Data hasil penelitian ini dapat dikembangkan menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) peserta didik di SMA kelas XII dalam mempelajari produk bioteknologi konvensional.

### **Rekomendasi**

Rekomendasi yang diberikan bagi peneliti yang ingin melanjutkan yaitu dengan membuat perangkap hama sehingga perhitungannya lebih akurat serta perlu dilakukan takaran yang akurat dalam pengaplikasian biopestisida. Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan peningkatan konsentrasi dari biopestisida menjadi 100% dan perlu dilakukan analisis terhadap kandungan yang terkandung pada ekstrak bawang putih dan sirih sehingga mampu mengendalikan hama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jusuf Manueke, Selviana, Christina. 2015. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih dan Tembakau Terhadap Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulz) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum* sp). *Jurnal Pertanian*. 21(3):135-141. Faperta Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Lapida Yunianti. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) sebagai Insektisida Alami Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*). Skripsi dipublikasikan. FKIP Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Mokhamad Irfan. 2016. Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroteknologi*. 6(2):39-45. Program Studi Agroteknologi UIN SUSKA RIAU. Pekanbaru.
- Rusdy, A. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih Terhadap Mortalitas Keong Mas. *Jurnal Floratek*. 5:172-180. Fakultas Pertanian. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Supriyono. 2016. Potensi Ekstrak Bawang Putih sebagai Fungisida Nabati Terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii* SACC. *Prosiding Konser Karya Ilmiah*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang. 2(1):17-22.
- Triharso. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. 1995. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.