

Budidaya Jakaba dan Aplikasi sebagai Insektisida terhadap Larva *Ostrinia fulnacaris* Guenee

Kresensia Ani, Ernawati*, Suryani, Elvi Adonis, Adolfinia Manao, Redemtus Ariyana

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Kupang,

Jln. KH. Dahlan No.17 Kupang Walikota Tlp/Fax (0380) 8449376

*Email: ewati0792@gmail.com

Paper submit: 11 September 2022, Paper publish: 31 Maret 2023

Abstract - This study aims to determine the effect of rice bran on the growth of *Jakaba*, determine the active compounds contained in *Jakaba* and the effect of *Jakaba* as an insecticide on the mortality of *Ostrinia fulnacaris* Guenee larvae. The research method was a completely randomized design with 4 treatments of rice bran dosage, namely A; control, B; 10 gr, C; 15 gr and D; 20 gr. For testing mortality, the treatment consisted of A; 4 g, B; 6 g, C; 8 g, D; 10 gr. Data on wet weight of *Jakaba* and mortality of larvae were analyzed by Anova. The results showed that the treatment of 20 g of rice bran produced the highest average wet weight of 38.3 g. The test results for *Jakaba* compounds contain saponins, alkaloids, tannins and polyphenols. The best treatment that showed the highest average larval mortality was in the 10 gr *Jakaba* treatment, which was 2.7 larvae.

Keywords: *Jakaba*, rice bran, Insecticide, *Ostrinia fulnacaris* Guenee

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dedak padi pada terhadap pertumbuhan *Jakaba*, mengetahui senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam *Jakaba* serta pengaruh *Jakaba* sebagai insektisida terhadap mortalitas larva *Ostrinia fulnacaris* Guenee. Metode penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan takaran dedak padi yaitu A; control, B; 10 gr, C; 15 gr dan D; 20 gr. Untuk pengujian mortalitas perlakuan terdiri dari A; 4 gr, B; 6 gr, C; 8 gr, D; 10 gr. Data berat basah *Jakaba* dan mortalitas larva dianalisis dengan Anova. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan 20 gr dedak padi menghasilkan rata-rata berat basah tertinggi yaitu 38,3 gr. Hasil uji senyawa *Jakaba* mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin dan polifenol. Perlakuan terbaik yang menunjukkan rata-rata mortalitas larva tertinggi pada perlakuan 10 gr *Jakaba* yaitu 2,7 larva.

Kata kunci: *Jakaba*, dedak padi, Insektisida, *Ostrinia fulnacaris* Guenee

PENDAHULUAN

Kandungan air leri terdiri dari mineral, vitamin, bermacam protein dan 90% karbohidrat (pati) dengan kadar tinggi yang dapat membantu dalam proses pembentukan hormon berupa Auksin, Alanin, dan Giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan pucuk daun dan batang tanaman. (Nutani, 2021). Air leri juga dapat dimanfaatkan sebagai pestisida hasil penelitian Atifa dkk (2017) menunjukkan pestisida alami air cucian beras efektif dalam mengendalikan hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi.

Fermentasi air leri dalam kurun waktu 14 hari akan menghasilkan jamur yang berbentuk seperti karang berwarna coklat,

bertekstur kenyal yang dikenal dengan jamur keberuntungan abadi (*Jakaba*). Kandungan yang dimiliki air cucian beras dapat juga ditemukan pada air rendaman *Jakaba*, sehingga dapat dijadikan sebagai insektisida alami. Banyaknya manfaat dari *Jakaba*, sehingga diperlukan adanya budidaya *Jakaba*.

Dalam penelitian ini dimanfaatkan dedak padi sebagai bahan tambahan air leri untuk budidaya *Jakaba*. Menurut Ardiansyah (2012) dedak yang ditambahkan dalam substrat digunakan sebagai sumber energi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Dedak padi merupakan bahan tambahan sebagai sumber karbohidrat terlarut sehingga penambahan dedak padi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dari jamur *Jakaba*.

Penggunaan jakaba sebagai insektisida dalam penelitian ini digunakan terhadap hama *Ostrinia fulnaccaris* Guenee. Hama tersebut merupakan hama yang menyerang tanaman jagung. Tanaman jagung sebagai makanan pengganti beras terutama bagi masyarakat desa di Nusa Tenggara Timur (NTT) dan sebagai salah satu provinsi penghasil jagung di Indonesia. Data Dinas Pertanian dan Perkebunan NTT (2019) menunjukkan bahwa NTT baru memproduksi jagung sebesar 668.000 ton. Sedangkan permintaan jagung sebesar 1,2 juta ton setiap tahunnya. Peluang meningkatkan produktivitas jagung masih cukup tinggi, persoalan utama usaha tani jagung di kawasan berlahan kering yaitu rendahnya produktivitas lahan disebabkan karena penggunaan faktor produksi yang kurang memadai, fluktuasi harga yang tinggi antara musim panen dan tidak panen, serangan hama dan penyakit seperti hama penggerek *Ostrinia fulnaccalis* Guenee.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan dedak padi dalam budidaya jakaba, serta efektivitas jakaba sebagai insektisida terhadap larva *Ostrinia fulnaccalis* Guenee.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan pisau, botol aqua bekas 600 ml, karet gelang, tali rafia, lem, kertas, kain, alat tulis, kamera, baskom, ember, corong, botol mineral bekas 250 ml, timbangan digital, gelas buah, semprot, pipet tetes, labu erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gunting, gelas ukur, corong, bunsen

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, air cucian beras mol, stater jamur Jakaba untuk mempercepat proses pertumbuhan jamur, dedak padi halus, daun jagung sebagai pakan, ulat penggerek jagung, kain kasa, karet gelang,

Aquadest, Etil astetat, N-Heksan, kertas saring, kertas label, Aluminium foil, peraksi meyer, Etanol 70%, 0,1 Mg HCl pekat, 2 ml asam sulfat pekat, 2 ml asam asetat anhidrat, Larutan besi III klorida 1%, 2 ml etanol 70%, larutan $FeCl_3$.

2. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen terdiri dari empat perlakuan dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji yakni A (air leri 500 ml sebagai kontrol), B (dedak padi 10 gr/ air leri 500 ml), C (dedak padi 15 gr/ air leri 500 ml) dan D (dedak padi 20 gr/ air leri 500 ml).

Sedangkan untuk rancangan penelitian untuk jakaba sebagai insektisida diuji dengan 5 perlakuan yaitu: A Kontrol (tanpa jakaba), B (4 gram/100 ml air), C (6 gram/100 ml air), D (8 gram/100 ml air), E (10 gram/100 ml air).

3. Prosedur Penelitian

a. Perbanyak Jakaba

Pembuatan Jakaba dengan menggunakan air cucian beras adalah sebagai berikut: a. Beras mol sebanyak 5 kg dicuci sebanyak tiga kali, dan disaring untuk mendapatkan air lerinya, Masukkan air leri 500 ml ke dalam botol plastik mineral. Dedak padi sesuai perlakuan dicampur dengan air leri lalu disaring dan diisi dalam botol, menutup rapat botol dengan kain, dan diikat. Kemudian simpan pada tempat yang gelap selama 14 hari tanpa terkena sinar matahari. Setelah 14 hari tumbuh bakal jamur Jakaba yang berwarna bintik-bintik merah.

b. Pemanenan Jakaba

Jakaba hasil fermentasi setelah 14 hari diambil ditimbang berat basah dari masing-masing perlakuan. Jakaba setelah dipanen dikering anginkan, kemudian direndam dengan pelrut Aquadest, N-

Heksan dan etil asetat selama 24 jam. Masing-masing pelarut sebanyak 100 ml untuk pengujian fitokimia.

c. Uji Senyawa Aktif

1) Identifikasi Alkaloid

Sampel sebanyak 1 ml dicampur dengan pereaksi meyer sebanyak 3 tetes dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok, kemudian mendinginkan selama 5 menit. Terbentuknya endapan berwarna coklat, jingga dan putih mengindikasikan adanya alkaloid (Harbone, 1987).

2) Identifikasi Flavanoid

Sampel jakaba 1 ml dicampur dengan 3 ml etanol 70% kemudian dikocok, dipanaskan, lalu kembali dikocok kemudian disaring. Hasil saring berupa filtrat, ditambahkan Mg 0,1 g dan 2 tetes HCl pekat, pembentukan warna merah pada lapisan etanol menunjukkan terdapatnya flavonoid (Harbone, 1987).

3) Identifikasi Saponin

Sampel sebanyak 1 ml dengan aquades sebanyak 10 tetes kedalam tabung reaksi, lalu memanaskan diatas penagas listrik selama 5 menit. Didinginkan hingga dingin. Kemudian mengocok sekuat-kuatnya jika terbentuk buai/busa yang stabil kurang lebih 10 menit dan dibuih tidak hialang Maka menunjukkan adanya saponin (Harbone, 1987).

4) Identifikasi Steroid/Triterpenoid

Sampel jakaba 1 ml dicampurkan dengan etanol 70% sebanyak 3 ml lalu ditambahkan dua ml asam sulfat pekat dan dua ml asam asetat anhidrat, terjadinya perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan terdapatnya steroid/terpenoid (Harbone, 1987).

5) Uji Polifenol

Untuk menguji fenolik, menambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1% kedalam larutan sampel

jakaba. adanya senyawa polifenol ditandai dengan terbentuknya warna merah, hijau, hitam atau ungu (Harbone, 1987).

6) Uji Tanin

Sampel 1 ml jakaba ditambahkan 2 ml metanol lalu disaring, ditambahkan dua tetes $FeCl_3$. Adanya pembentukan warna coklat, merah, dan kehitaman menunjukkan positif adanya tanin (Harbone, 1987).

4. Penyediaan hama uji

Pengadaan hama uji dilakukan dengan menggunting daun tempat hidupnya ulat penggerek jagung, setelah itu hama ulat penggerek jagung dan daun sawi sebagai pakan dimasukkan kedalam kotak percobaan sebanyak 20 kotak, penutup bagian atas kotak digunakan kain kasa, dan ulat yang disiapkan sebanyak 60 ulat dengan masing-masing kotak dimasukan sebanyak 3 ulat.

5. Persiapan wadah untuk ulat penggerek jagung

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan gelas buah dengan ukuran A16 sebanyak 20 kotak, penutup bagian atas gelas digunakan kain kasa.

6. Pengujian air jakaba

Penyemprotan dapat dilakukan dengan dua kali dalam sehari. Tiap kali penyemprotan masing-masing gelas disesuaikan dengan konsentrasi yang diberikan pada tiap perlakuan dengan tiap volume penyemprotan pada tiap gelas sebanyak 3 ml selama 1 hari. Selama 3 hari penyemprotan pada ulat penggerek jagung

7. Pengamatan tingkah laku dan mortalitas larva penggerek jagung

Pengamatan dilakukan setelah melakukan penyemprotan dengan menghitung jumlah ulat penggerek jagung yang mati setelah mendekati atau memakan daun sawi tersebut. Pengamatan dilakukan 2 jam dan 6 jam setelah penyemprotan dan

Pengamatan dilakukan selama 3 hari. Kemudian dilakukan perhitungan larva yang mati

8. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji statistik dan varian (ANOVA). dan jika terdapat pengaruh perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Berat Basah Jakaba.

Berdasarkan hasil penelitian penambahan dedak padi pada air rendaman air leri

menunjukkan semakin banyak penambahan dedak padi menghasilkan berat basah semakin tinggi. Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh penambahan dedak padi terhadap berat basah jakaba dengan nilai sig $0.00 < 0.05$. Uji lanjut menunjukkan semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda, penambahan dedak padi 20 gr memberikan hasil berat basah tertinggi yang berbeda dengan perlakuan lainnya. Hasil analisis berat basah jakaba dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Berat Basah Jakaba

Perlakuan	Rata-rata	Simbol
A	7,88	a
B	16,93	b
C	31,13	c
D	38,75	d

Keterangan: notasi yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada signifikan 95%.

Adanya pengaruh penambahan dedak padi pada fermentasi air leri menunjukkan dedak dapat dimanfaatkan sebagai media tambahan untuk budidaya jakaba karena adanya kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jakaba. Menurut Abdul (2015) bahwa dedak mengandung protein, abu, lemak, karbohidrat, kalori dan serat. Hasil penelitian Syawal dkk (2018) bahwa penambahan dedak dan tepung jagung pada media tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan awal miselium jamur, perlakuan dengan penambahan takaran dedak rendah menyebabkan pertumbuhan miselium lebih lambat karena kurangnya kandungan nutrisi yang terdapat pada media. Nyata terhadap pertumbuhan awal miselium jamur, Menurut Purwaningsih (2014) bahwa jika unsur phosphor (P) dedak atau tepung jagung jumlahnya kurang, maka pemenuhan energi

untuk jamur juga berkurang. Sehingga menyebabkan pertumbuhan primordial jamur terhambat dengan produksi tudung buah jamur dengan diameter lebih kecil. Lebih lanjut hasil penelitian Apriastuti dkk (2021) bahwa perlakuan jenis dedak dan turunan benih jamur tiram merah menunjukkan adanya pengaruh interaksi terhadap semua variabel yang diamati diantaranya diameter tudung dan jumlah tudung buah jamur.

2. Hasil Uji Senyawa Jakaba

Kandungan metabolit sekunder dari Jamur keberuntungan abadi (Jakaba) yang diidentifikasi melalui uji senyawa aktif meliputi alkaloid, polifenol, tanin, saponin, flavanoid, dan steroid. Hasil uji senyawa aktif Jamur keberuntungan abadi (Jakaba) sebagaimana disajikan pada tabel 2. Berdasarkan hasil uji senyawa aktif pada diketahui bahwa Jakaba mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid,

polifenol, tanin dan saponin. Uji senyawa kimia dilakukan untuk mengetahui

kandungan senyawa kimia yang terdapat pada Jakaba.

Tabel 2. Hasil uji senyawa aktif Jakaba

No	Uji Fitokimia	Pelarut		
		Aquadest	Etil-asetat	n-heksan
1	Alkaloid	+	-	-
2	Polifenol	+	+	-
3	Tanin	++	+	-
4	Saponin	++	-	-
5	Flavanoid	-	-	-
6	Steroid	-	-	-

Keterangan: (+) mengandung senyawa bioaktif
(-) tidak mengandung senyawa bioaktif

Hasil uji senyawa kimia diperoleh senyawa alkaloid, pada pelarut aquadest ditandai dengan adanya perubahan warna endapan kuning keruh dengan menggunakan pereaksi Mayer. Menurut Santi dkk, (2008) bahwa pengujian senyawa alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, dimana nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) sehingga terbentuk kompleks endapan kalium-alkaloid.

Hasil uji senyawa aktif diperoleh senyawa polifenol pada pelarut aquadest dan pelarut etil-asetat. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna yang terjadi pada saat penambahan larutan $FeCl_3$ 1%. Pada pelarut aquadest tercampur sama rata, ada busanya dan warna hijau keruh, sedangkan pada pelarut etil asetat terjadi 2 pemisah bagian atas warnanya hijau keruh yang bawahnya kuning. Ketika penambahan larutan $FeCl_3$ 1% akan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada senyawa tannin (Robinson, 1995).

Hasil uji senyawa aktif diperoleh senyawa tanin, pada pelarut aquadest dan pelarut etil-asetat. Pada pelarut aquadest (intensitas sedang) ditandai adanya

perubahan warna dan terjadi 2 pemisah yang dimana pada pelarut aquadest atas warnanya coklat muda dan dibagian bawah warnanya bening keruh. Sedangkan pada pelarut etil-asetat ditandai adanya perubahan warna kuning. Menurut Santi, dkk (2008), senyawa tanin dengan $FeCl_3$ nantinya terhidrolisis membentuk warna biru kehitaman. Terjadinya pembentukan warna oleh karena terbentuknya senyawa kompleks antara logam Fe dengan tanin.

Hasil uji senyawa aktif diperoleh senyawa saponin pada pelarut aquadest ditandai adanya perubahan terbentuk buih atau busa dan warnanya agak keruh. Buih atau busa yang dihasilkan pada saat dikocok dimana gugus hidrofil akan berikatan dengan air, sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara yang dapat membentuk busa (Harbone, 1987).

3. Mortalitas larva

Tingkat kematian ulat penggerek dalam penelitian ini yang menjadi parameter dianalisis dengan statistik. Data jumlah hama ulat penggerek yang mati setelah penyemprotan dapat dilihat pada tabel 3 berikut.:

Tabel 3: Rerata Mortalitas Larva *O. fulnacaris*

Perlakuan	Rata-rata	Simbol
A	0	a
B	1,7	b
C	2	b
D	2,5	b
E	2,7	b

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

Data pada tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata jumlah mortalitas hama ulat penggerek jagung (*Ostrinia fulnacaris* Guenee) selama penelitian. Perlakuan yang menunjukkan jumlah mortalitas terbanyak adalah perlakuan E dengan jumlah 11 ulat. Sedangkan perlakuan yang terendah pada takaran 4 gram/100 ml air. Pada perlakuan B dengan jumlah yang mati sebanyak 7 ekor. Sedangkan perlakuan kontrol tidak menunjukkan adanya mortalitas ulat penggerek jagung.

Hasil pengamatan tingkat mortalitas ulat penggerek akibat penyemprotan air rendaman Jakaba dengan takaran perlakuan yang ditetapkan dapat memberi respon sangat nyata terhadap jumlah mortalitas ulat penggerek jagung. Ini menunjukkan bahwa air rendaman Jakaba yang digunakan sebagai insektisida alami memiliki kemampuan yang bisa mematikan larva uji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air rendaman Jakaba sebagai insektisida alami berpengaruh terhadap mortalitas hama ulat penggerek, pada masing-masing perlakuan dengan takaran yang berbeda. Penelitian ini menunjukkan perlakuan E dengan tingkat rata-rata mortalitas yang tertinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa air rendaman Jakaba memiliki aktif kerja insektisida dengan cara sebagai racun napas. Hal ini terlihat dari gejala kematian ulat penggerek jagung selama penelitian, ulat menghindari pada saat penyemprotan insektisida dan akhirnya ulat mengalami keracunan dan mati. Dengan demikian pada saat ulat menyentuh dan memakan daun yang telah disemprot air rendaman Jakaba

akan terkena langsung racun napas, cara kerja aktif insektisida yaitu ketika ulat menyentuh dan memakan daun sawi ulat akan mengalami keracunan karena pakan yang disediakan sudah mengandung bahan racun yang aktif sehingga dapat mematikan ulat. Adanya mortalitas hama ulat penggerek jagung menunjukkan air rendaman Jakaba mengandung senyawa sebagai insektisida, yakni alkaloid, polifenol, tanin, dan saponin. Mekanisme senyawa alkaloid sebagai racun saraf yang dapat menghalangi aktivitas atau kerja dari enzim asetilkolinesterase. Enzim tersebut berfungsi memecah asetilkolin menjadi kolin. Asetilkolin bekerja dalam penghantaran rangsangan, apabila kerja enzim asetilkolinesterase terganggu, maka dapat menyebabkan terjadinya akumulasi asetilkolin dan pengrusakan sistem saraf, sehingga menyebabkan kematian larva (Cania & Setyaningrum, 2013).

Senyawa tanin bekerja dalam menghalangi produksi energi. Tanin dapat mengikatkan diri pada lipid dan protein serta mampu mengikat enzim protease, dimana enzim tersebut memiliki peran dalam mengkatalis protein menjadi asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva, tanin mengurangi kerja enzim pencernaan diantaranya protease dan amilase sehingga aktivitas protein usus juga terhambat, yang berakibat terjadinya gangguan nutrisi serta metabolisme sel terhambat (Aseptianova, 2017).

Saponin bekerja dengan mengurangi tegangan pada permukaan selaput mukosa saluran pencernaan larva sehingga terjadi korosif pada selaput dan berakibat kerusakan yang diawali dengan

membengkaknya usus tengah yang mengakibatkan membran peritrofikaselular terlepas dari sel-sel usus sehingga sel-sel akan terpisah dan menyebabkan kematian pada larva (Yenie dkk, 2013). Senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, kuinon, polifenol, terpenoid dan enzim papain bisa memberikan pengaruh pada sistem fisiologis yang mengkoordinir perkembangan hama (Julaily dan Mukarlina, 2013).

Hasil penelitian penggunaan jamur sebagai insektisida sejalan dengan hasil penelitian Ardan dkk (2019) bahwa adanya pengaruh nyata pemanfaatan berbagai konsentrasi jamur *B. bassiana* dan ekstrak tumbuhan *A. conyzoides* terhadap pertumbuhan larva *P. xylostella*. lebih lanjut oleh Nuluh (2018) bahwa adanya jamur endofit *M. anisopliae* pada jaringan tanaman pakcoy dapat mengurangi tingkat

serangan dan berakibat kematian pada *P. xylostella*.

SIMPULAN

- 1 Penambahan dedak padi berpengaruh terhadap produksi jamur keberuntungan abadi, perlakuan dedak padi 20 gr/ air leri 500 ml menghasilkan rata-rata berat basah jakaba tertinggi yaitu 38,75 gram.
- 2 Hasil uji senyawa menunjukkan jakaba mengandung saponin, alkaloid, tannin dan polifenol.
- 3 Pemanfaatan jakaba sebagai insektisida berpengaruh terhadap mortalitas larva *Ostrinia fulnacaris* Guenee, perlakuan 10 gr/100 ml memberikan rata-rata mortalitas larva tertinggi yaitu 2,7 larva.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul R. 2015. Perbedaan Proporsi Dedak Dalam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus florida*). *Jurnal Agribisnis Fakultas Pertanian Unita* 11(13):56-67.
- Apriastuti NPE, Gede W, I Wayan D. 2021. Pengaruh Jenis Dedak dan Turunan Benih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Merah (*Pleurotus flabellatus*). *Agrotrop* 11(2):129-140.
- Ardiansyah, M. 2012. Kajian masa simpan dan kualitas dedak sebagai bagian dalam prosedur penanganan bahan baku pakan. Balai Besar Pengembangan teknologi Tepat Guna: LIPI Subang.
- Ardan IM, Dadi Nurdiana, Siti Syarah Maesyarah. 2019. Aplikasi Jamur Entomopatogen (*Beauveria bassiana*) dan Ekstrak Tumbuhan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Larva *Plutella xylostella* L. *Jagros* 3 (2): 84-99.
- Aseptianova, TutiK FW, Nita N. 2017. Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit DBD. *Jurnal Bioeksperimen* 3(2):10-19.
- Atifah Y., Nurmaini G, Fatma SH. 2017. Efektifitas Air Cucian Beras Sebagai Pestisida Alami Terhadap Hama Ulat DaunSawi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA Eksakta*. 2(2): 109-114.
- Cania E dan Setyaningrum, E. 2012 Larvasida larvacide Effectiveness tes dari Ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) untuk larva *Aedes aegypti*: *Skripsi* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Dinas Pertanian dan Perkebunan Nusa Tenggara Timur. 2015. Pencapaian Sasaran Produksi Jagung di Nusa Tenggara Timur Tahun 2013-2017. Kupang.
- Harborne. J.B. 1987. *Metode Fitokimia Edisi II*. Bandung: ITB.

- Julaily, N., & Mukarlina, T. R. S. 2013. Pengendalian hama pada tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) menggunakan ekstrak daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Protobiont*, 2 (3), 171-175.
- Nutani. 2021. Jamur Jakaba <https://nutani.com/jamur-jakaba-sebagai-pupuk-organik-cair.html>. Diakses pada tanggal 01 November 2021 Pukul 1.05 WITA.
- Niluh W. 2018. Kajian Jamur Entomopatogen *Metarhizium Anisopliae* Sebagai Endofit Tanaman Pakcoy Dan Pengaruhnya Terhadap Hama *Plutella xylostella*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Purwaningsih E. 2014. Pertumbuhan dan Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Limbah Blotong dan Ampas Tebu dengan Tambahan Bekatul. *Jurnal MIPA* 1 (2): 87-99.
- Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung. ITB.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I. Dan Makang, V. M. A. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.* 1(1): 47-53.
- Syawal M, Sri AL, Ramli R. 2018. Pengaruh Komposisi Dedak dan Tepung Jagung pada Bahan Media Serbuk Gergaji terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agrotekbis* 6(3):321-328.
- Yenie, E., S., Calvin, A., & Irfhan, M. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya. *Teknik Lingkungan*. 10(1), 46 -59.