

Efektivitas ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) sebagai Insektisida Alami Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*)

Fitri Nurmasari¹, Mohammad Syaifuddin Aswan^{2*}

¹ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi

² Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember

*email: aswan.chely@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu tanaman penting bagi masyarakat di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Salah satu masalah utama yang sering dihadapi oleh petani singkong adalah serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Serangan hama kutu putih dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk tumbuh dan menghasilkan cadangan makanan, yang pada akhirnya akan menyebabkan penurunan angka produksi tanaman singkong. Penggunaan insektisida kimia telah lama dilakukan sebagai langkah penanggulangan dampak hama kutu putih. Namun penggunaan insektisida kimia dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu ditemukan pembasmi hama yang minim dampak, salah satunya adalah dengan penggunaan insektisida alami. Banyak ragam dan jenis tanaman yang dapat dijadikan insektisida alami, antara lain cabe jawa (*Piper retrofractum*), dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan jahe merah dan cabe Jawa sebagai alternatif insektisida alami dalam mengendalikan hama kutu putih pada tanaman singkong. Hasil pengamatan dan analisis data menunjukkan bahwa Insektisida Alami dengan kandungan ekstrak Buah Cabe Jawa dengan Konsentrasi 15% menyebabkan kematian imago *P. marginatus* terbesar dan memiliki rata-rata Kecepatan Kematian tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Insektisida alami, Kutu Putih, Tanaman Singkong, Cabe Jawa, Jahe Merah

ABSTRACT

The cassava plant (*Manihot esculenta*) is an important plant for people in various tropical countries, including Indonesia. One of the main problems often faced by cassava farmers is the attack of mealybugs (*Paracoccus marginatus*). Mealybug pest attacks can reduce the plant's ability to grow and produce food reserves, which will ultimately lead to a decrease in cassava plant production rates. The use of chemical insecticides has long been used as a measure to control the impact of mealybug pests. However, long-term use of chemical insecticides can build negative impacts on the environment and human health. Therefore, it is necessary to find a pest exterminator that has minimal impact, one of which is by using natural insecticides. There are many varieties and types of plants that can be used as natural insecticides, including Javanese long pepper (*Piper retrofractum*) and Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). This research aims to compare the use of red ginger and Javanese long pepper as alternative natural insecticides in controlling mealybug pests on cassava plants. The results of observations and data analysis showed that Natural Insecticide containing Javanese long pepper fruit extract with a concentration of 15% caused the greatest death of *P. marginatus* imago and had the highest average Death Speed compared to other treatments.

Keywords: Natural insecticides, Mealybugs, Cassava Plants, Javanese Long Pepper, Red Ginger

PENDAHULUAN

Singkong sangat penting bagi kehidupan manusia karena banyak manfaatnya, seperti menambah varietas makanan, menjadi sumber pakan, menjadi bahan baku industri, dan menghasilkan etanol (Nurmasari, 2015). Penurunan kualitas dan kapasitas produksi singkong dapat berakibat pada kelangkaan persediaan singkong di pasaran. Penurunan kualitas dan kapasitas produksi ini antara lain disebabkan oleh serangan hama serta penyakit tanaman pada masa pemeliharaan tanaman singkong. Serangan hama masih menjadi permasalahan utama bagi para petani singkong. Salah satu jenis hama yang secara invasive menyerang tanaman singkong adalah hama kutu putih.

Hama kutu putih yang menyerang tanaman singkong antara lain dari spesies *Paracoccus marginatus*, *Phenacoccus manihoti*, dan *Ferrisia virgata*. Petani biasanya menggunakan pestisida untuk mengendalikan kutu putih, tetapi penggunaan pestisida pada konsentrasi tertentu akan memiliki efek negatif pada lingkungan dan musuh alami mealybug. Berangkat dari pemikiran dan persoalan tersebut, maka perlu ditemukan alternatif lain dalam pengendalian hama kutu putih, salah satunya adalah dengan penggunaan insektisida alami. Insektisida alami merupakan insektisida yang terbuat dari bahan-bahan alami, dan mudah didapat. Insektisida ini mengatasi hama dan penyakit tanaman dengan baik tanpa membahayakan kelestarian lingkungan (Syarifuddin dan Hilda, 2023).

Insektisida alami adalah insektisida yang berasal dari tumbuhan untuk mengendalikan penyakit tanaman dan serangan hama. Jenis pestisida nabati ini murah dan aman untuk manusia dan hewan ternak karena residunya mudah terurai (*biodegradable*) di alam dan mudah hilang (Kusumawati dan Istiqomah, 2022). Insektisida alami berasal dari tumbuh-tumbuhan yang mengandung minyak atsiri, bahan aktif eugenol, azadirachtin, nimbin, salanin, saponin, dan flavonoid. Karena terbuat dari bahan-bahan alami, insektisida ini mudah terurai di alam, sehingga aman bagi manusia dan lingkungan. Manusia menggunakan insektisida ini untuk membunuh hama seperti ulat, lalat, kumbang, belalang, dan sebagainya (Priyono, 1999).

Jenis tanaman pestisida nabati yang dapat digunakan di setiap daerah berbeda, jadi mungkin untuk menggunakan pestisida hayati berbasis sumber daya lokal untuk mengendalikan hama utama tanaman pangan yang murah, mudah, tidak meninggalkan residu, dan ramah lingkungan (Syarifuddin dan Hilda, 2023). Salah satu keuntungan insektisida nabati adalah resistensi terhadap degradasi yang cepat dan singkat. Tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan insektisida alami banyak ditemukan di sekitar kita, antara lain mimba, krisan, tembakau, jahe

merah, srikaya, bawang putih, maja, dan cabe jawa. Dengan merusak (1) perkembangan telur, larva, dan pupa serangga hama; (2) mengganggu komunikasi; (3) menyebabkan serangga hama menolak makan; (4) menghentikan reproduksi betina serangga hama; (5) mengurangi nafsu makan serangga hama; (6) menghentikan kemampuan makan serangga hama; dan (7) mengusir serangga hama, senyawa insektisida dapat menghambat atau mematikan hama (Syarifuddin dan Hilda, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan cabe jawa (*Piper retrofractum*), dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) sebagai insektisida hayati dalam pengendalian hama kutu putih jenis *Paracoccus marginatus* yang menyerang tanaman singkong (*Manihot esculenta*). Penelitian ini sangat penting untuk menemukan alternatif pengendalian hama terpadu yang ramah lingkungan, murah, dan mudah diterapkan di tingkat petani.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Metode Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2024, di Laboratorium dan Green House Program Studi Biologi, Universitas PGRI Banyuwangi. Disain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan pola faktorial 6x2. Faktor pertama pada rancangan ini adalah jenis insektisida alami yaitu : ekstrak buah cabe jawa dan ekstrak rimpang jahe merah dengan 3 taraf konsentrasi sebagai faktor kedua yaitu sebesar 5%, 10%, dan 15%. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi imago kutu putih, ekstrak buah cabe Jawa, CH₃Cl (metilklorida), aquades, kain kasa, kertas merang, toples perlakuan, pipet mikro, stoples, timbangan analitik, corong Bourmann, erlemeyer, gelas ukur, pipet pengaduk, dan lainnya.

Penelitian diawali dengan penyiapan alat dan bahan. Bahan pertama yang disiapkan adalah pembuatan ekstrak buah Cabe Jawa dan ekstrak rimpang Jahe Merah. Setelah cabe jawa kering, potongannya dipotong kecil-kecil, buahnya diblender sampai halus dan diayak dengan saringan plastik. Jumlah 100 gram buah diambil dan dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi dua liter metil klorida. Semua bahan dicampur dengan baik dan didiamkan selama 48 jam (maeserasi). Setelah itu diuapkan menggunakan Evaporator Rotary, hasilnya, atau fraksi kasarnya, baru didapat dalam bentuk gel. Dengan menggunakan timbangan analitik, fraksi kasar ekstrak buah cabe jawa ditimbang sebanyak 3 gram. Kemudian, sambil diaduk, ditambahkan 5 hingga 15 mililiter ekstrak buah cabe jawa ke dalam 30 mililiter metilklorida. Selanjutnya, diambil

masing-masing 5 hingga 15 mililiter ekstrak buah cabe jawa dan dilarutkan dalam aquades sesuai dengan perlakuan (Hasnah dan Alfian, 2015).

Tabel 1. Susunan Jenis dan Konsentrasi Perlakuan

Kode Perlakuan	Keterangan
CJ1	5% (5 ml ekstrak cabe jawa + 95 ml aquades) /100 ml larutan)
CJ2	10% (10 ml ekstrak cabe jawa + 90 ml aquades) /100 ml larutan)
CJ3	15% (10 ml ekstrak cabe jawa + 85 ml aquades) /100 ml larutan)
JM1	5% (5 ml ekstrak jahe merah + 95 ml aquades) /100 ml larutan)
JM2	10% (10 ml ekstrak jahe merah + 90 ml aquades) /100 ml larutan)
JM3	15% (10 ml ekstrak jahe merah + 85 ml aquades) /100 ml larutan)

P. marginatus dan helai daun tanaman singkong yang akan digunakan sebagai media hidup dicelupkan kedalam ekstrak perlakuan selama 5 detik, kemudian dimasukkan kedalam kotak perlakuan yang telah disediakan. Masing-masing toples perlakuan kemudian ditutup dengan kain kasa dan diikat menggunakan karet gelang. *P. marginatus* yang dimasukkan kedalam kotak perlakuan adalah sebanyak 20 ekor/kotak. Pengamatan imago *P. marginatus* dilakukan setiap 24 jam sampai salah satu perlakuan menunjukkan kematian imago sebesar 100%. Kriteria pengamatan pada penelitian ini adalah menghitung jumlah imago *P. marginatus* yang mati pada setiap perlakuan.

Analisis data. Persentase kematian imago kutu putih dihitung dengan menggunakan rumus

$$Po = \frac{r}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

Po = Mortalitas Imago

r = Jumlah imago yang mati

n = Jumlah imago yang diamati

Rata-rata kecepatan kematian imago kutu putih diamati sejak 24 jam pertama setelah pengaplikasian perlakuan, dan dilakukan sampai ada perlakuan yang imago kutu putihnya mati 100%. Kecepatan rata-rata kematian imago kutu putih dihitung dengan menggunakan rumus berikut

$$M = \frac{t \times n}{r}$$

Keterangan :

M = Rata-rata kecepatan kematian imago

t = Waktu aplikasi perlakuan

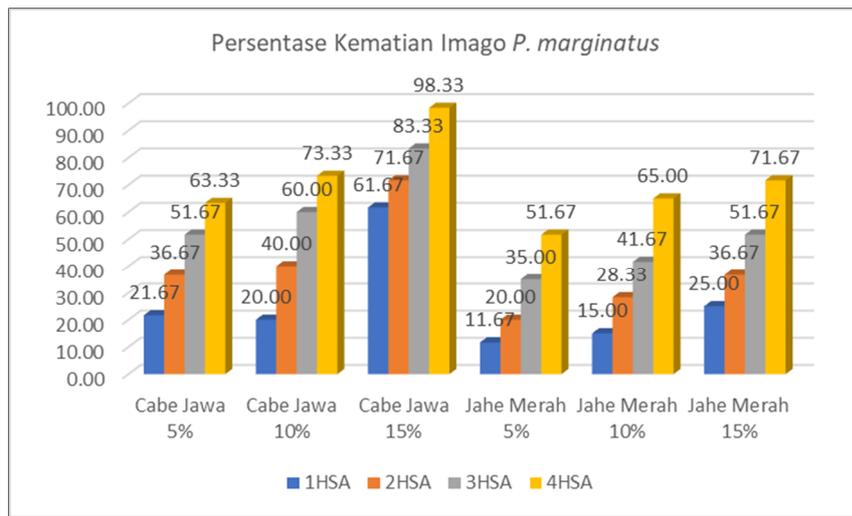
n = Jumlah serangga awal

r = Jumlah serangga yang mati

HASIL DAN DISKUSI

Persentase Kematian Imago Kutu Putih.

Hasil pengamatan, penghitungan data serta analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan adanya pengaruh perbedaan konsentrasi Insektisida alami yang diaplikasikan terhadap persentase kematian imago kutu putih *P. marginatus*.



Gambar 1. Persentase Kematian Imago *P. marginatus* pada tiap Perlakuan Insektisida Alami

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata kematian imago *P. marginatus* 4HSA tertinggi terjadi pada pengaplikasian ekstrak Cabe Jawa dengan konsentrasi 15% yaitu sebesar 98.33%. Sedangkan rata-rata kematian imago *P. marginatus* terendah didapat dari pengaplikasian ekstrak Jahe Merah dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 51.67%. Selengkapnya data persentase kematian imago *P. marginatus* disajikan dalam tabel berikut

Tabel 1. Persentase Kematian Imago *P. marginatus* pada Jenis dan Konsentrasi Insektisida Alami yang berbeda

Jenis Pestisida Alami	Persentase Kematian Imago			
	1HSA	2HSA	3HSA	4HSA
Cabe Jawa 5%	21.67	36.67	51.67	63.33
Cabe Jawa 10%	20.00	40.00	60.00	73.33
Cabe Jawa 15%	61.67	71.67	83.33	98.33
Jahe Merah 5%	11.67	20.00	35.00	51.67
Jahe Merah 10%	15.00	28.33	41.67	65.00
Jahe Merah 15%	25.00	36.67	51.67	71.67

Keterangan : HSA = Hari Setelah Aplikasi

Secara umum, ekstrak buah Cabe Jawa memberikan pengaruh yang lebih signifikan pada tingkat kematian imago *P. marginatus* dibandingkan ekstrak rimpang Jahe Merah. Hal ini

disebabkan karena ekstrak buah Cabe Jawa mengandung piperin, germacrene D, dan phytol. Rumus kimia piperine adalah $C_{17}H_{19}NO_3$ dan berfungsi sebagai anti oksidan, anti tumor, anti asma, anti piretik, analgesik, anti inflamasi, anti diare, anxiolytic, anti depresan, hepatoprotektif, anti bakteri, anti jamur, anti metastasis, dan anti tiroid (Wartono *et al.*, 2014).

Germacrene berpotensi sebagai antioksidan, antitumor dan antimikroba, sedangkan Phytol memiliki aktivitas biologis sebagai anti oksidan. Ketiga kandungan yang dimiliki oleh ekstrak Buah Cabe Jawa ini berperan dalam aktivitas yang menyebabkan kematian imago *P. marginatus* (Junairiah *et al.*, 2020). Salah satu senyawa aktif ekstrak *P. retrofractum* dari genus Piper, yang termasuk dalam golongan Isobutilamida, menghambat pembukaan dan penutupan saluran natrium dan kalsium pada akson saraf. Efek knockdown senyawa ini sangat cepat jika dibandingkan dengan senyawa dari bahan insektisida alami yang lain (Priyono dan Praptiwi, 2009).

Ekstrak rimpang Jahe Merah pada konsentrasi 15% menyebabkan kematian imago *P. marginatus* setara dengan kematian imago yang dihasilkan oleh ekstrak buah Cabe Jawa dengan konsentrasi 10%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang Jahe Merah memiliki bahan aktif yang dapat menyebabkan kematian imago *P. marginatus*, meskipun efeknya tidak sebesar yang ditimbulkan oleh Insektisida Alami yang mengandung ekstrak buah Cabe Jawa. Komponen volatil jahe merah adalah derivat monoterpen dan sesquiterpene. Derivat dari sesquiterpen adalah zingiberin, α -cucumine, α -sesquiphelandrene, dan α -bisabolene (Hasnah dan Alfian, 2015), dan derivat monoterpen adalah kamfena, bornyl asetat, borneol, cinol, citral, limonene, α -terpineol, geraniol nerol, neral, geranial, geranil asetat, dan geranial nerol (Lumowa dan Nurbayah, 2017).

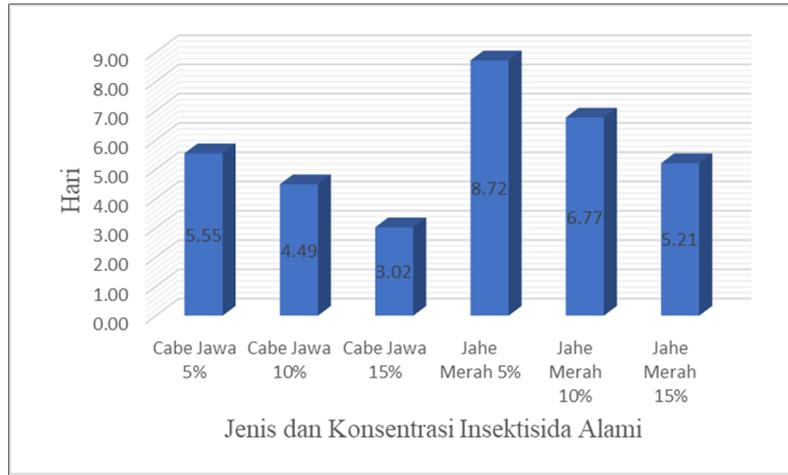
Senyawa aktif jahe merah bekerja dengan membran sel sebagai racun kontak, merusaknya, menyebabkan lisis sebagai akibat dari terganggunya permeabilitas membrane plasma. Penetrasi senyawa yang ada di dalam ekstrak rimpang jahe merah akan menyebabkan kerusakan pada jaringan membran yang selanjutnya dapat menimbulkan gangguan fungsi fisiologis pada tubuh serangga. Senyawa tersebut berpotensi mengganggu sistem pernafasan, mempengaruhi kerja hormonal serangga dan menyebabkan kerusakan saluran pencernaan serangga (Zuhrotun, 2018).

Perbedaan persentase kematian imago *P. marginatus* yang berbanding lurus dengan perbedaan konsentrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan insektisida alami yang diberikan, kematian serangga juga semakin besar persentasenya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah cabe jawa dan rimpang jahe merah yang terkandung dalam insektisida alami yang digunakan, semakin besar kemungkinan bahan aktif

dari ekstrak buah cabe jawa dan rimpang jahe merah menempel dan masuk ke dalam tubuh serangga, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan kematian serangga (Zuhrotun, 2018).

Rerata Kecepatan Kematian Imago *P. marginatus*.

Kecepatan rata-rata kematian imago *P. marginatus* juga berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi ekstrak Cabe Jawa dan Jahe Merah dalam Insektisida Alami yang diaplikasikan.



Gambar 3. Rata-rata Kecepatan Kematian Imago *P. marginatus* pada berbagai konsentrasi aplikasi Insektisida Alami

Rata-rata kecepatan kematian tercepat didapatkan dari perlakuan Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Buah Cabe Jawa dengan Konsentrasi 15% yakni selama 3.02 hari. Sedangkan Rata-rata Kematian Imago *P. marginatus* terlama terjadi pada perlakuan Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Rimpang Jahe Merah dengan Konsentrasi 5% yaitu selama 8.72 hari. Peningkatan konsentrasi ekstrak Buah Cabe Jawa dan ekstrak Rimpang Jahe Merah secara signifikan meningkatkan kecepatan rata-rata kematian imago *P. marginatus* karena pada konsentrasi yang lebih tinggi, bahan aktif yang terkandung didalam insektisida alami mudah melakukan penetrasi kedalam tubuh serangga dan mempercepat waktu kematian imago *P. marginatus* (Syafiruddin dan Hilda, 2023).

Kecepatan rata-rata kematian imago *P. marginatus* pada perlakuan dengan ekstrak Buah Cabe Jawa lebih cepat secara signifikan dibandingkan dengan rata-rata kematian imago dengan perlakuan ekstrak Rimpang Jahe Merah, dikarenakan bahan aktif yang terkandung didalam ekstrak Buah Cabe Jawa memiliki efek knockdown yang lebih cepat dibandingkan dengan bahan aktif yang dimiliki ekstrak Rimpang Jahe Merah.

KESIMPULAN

1. Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Buah Cabe Jawa dan ekstrak Rimpang Jahe Merah dapat digunakan sebagai alternatif Pengendalian Hayati pada Kutu Putih *P. marginatus* yang menyerang tanaman singkong (*Manihot esculenta*).
2. Persentase Kematian Imago *P. marginatus* tertinggi didapatkan pada pengaplikasian Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Buah Cabe Jawa dengan konsentrasi 15% yakni sebesar 98.33% pada 4 Hari Setelah Aplikasi, sedangkan persentase kematian *P. marginatus* terendah diperoleh dari perlakuan Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Rimpang Jahe Merah dengan Konsentrasi 5% yakni sebesar 51.67% pada 4 Hari Setelah Aplikasi.
3. Rata-rata Kecepatan Kematian Imago *P. marginatus* tercepat yaitu 3.02 hari terjadi pada aplikasi Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Buah Cabe Jawa dengan Konsentrasi 15%, dan rata-rata Kecepatan Kematian terlama yaitu 8.72 hari terjadi pada aplikasi Insektisida Alami yang mengandung ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi 5%.
4. Ekstrak Buah Cabe Jawa lebih efektif digunakan sebagai Insektisida Alami dibandingkan dengan ekstrak Rimpang Jahe Merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Biologi, Universitas PGRI Banyuwangi dan Program Studi Biologi, Universitas Argopuro Jember sehingga artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Hasnah & Alfian R. (2015). *Pengaruh Ekstrak Buah Cabe Jawa (Piper Retrofractum Vahl.) Terhadap Perkembangan Dan Mortalitas Kepik Hijau*. J. Floratek 10 (2): 87--96
- Hotimah H. (2015). *Uji Efektivitas Ekstrak Buah Dan Daun Cabe Jawa (Piper Retrofractum Vahl.) Terhadap Larva Nyamuk Culex Sp. Sebagai Larvasida*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Junairiah, Amalia, E.A., Ni'matuzahroh, Nurhariyati, T. 2020. *Identification of Phytochemical Compounds in Ethanol and n-hexane Leaf extracts of Piper retrofractum Vahl. by Gass Chromatography Mass Spectrometry*. Moroccan Journal of Chemistry 8SI (032-037).
- Kusumawati D.E., Istiqomah. (2022). *Pestisida Nabati sebagai Pengendali OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)*. Buku Ajar. Malang
- Lumowa S.V.T & Nurbayah. (2017). *Kombinasi Ekstrak Cabe Jawa (Piper retrofractum Vahl.) dan Jahe Merah (Zingiber officinale var. amarum) sebagai Insektisida Nabati pada*

Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). BIOEDUKASI Volume 10, Nomor 1 Halaman 65-70

- Nurmasari F. (2015). *Keanekaragaman Kutu Putih dan Musuh Alami Pada Tanaman Singkong (Manihot esculenta Crantz)*. Tesis. Universitas Jember
- Prijono, D. 1999. *Prospek dan Strategi Pemanfaatan Insektisida Alami dalam PHT*. Hal : 1-7 dalam B. W. Nugroho, Dadang, D. Prijono (Penyunting). *Bahan Penelitian Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama-Hama Terpadu. IPB. Bogor..
- Priyono H.S & Praptiwi. (2009). *Identifikasi Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Piper Sp. Asal Papua*. J. Tek. Ling Vol.10 No.3 : Hal. 271 – 276
- Syafiruddin & Hilda L. (2023). *Pemanfaatan Tanaman Sebagai Pestisida Hayati Untuk Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Dalam Rangka Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Jurnal Nauli E-Issn : 2808-0971 Jurnal Pengabdian Masyarakat. Vol. 2 No. 3 Juni 2023
- Wartono M.W, Ainurofiq A, Ismaniar M. (2014). *Komposisi Kimia Minyak Atsiri Buah Sirih Hijau (Piper Betle L), Kemukus (Piper Cubeba L) Dan Cabe Jawa (Piper Retrofractum Vahl)*. Molekul, Vol. 9. No. 1. Mei, 2014: 1 – 12
- Zuhrotun RKBA. (2018). *Potensi Khasiat Obat Tanaman Marga Piper : Piper nigrum L., Piper retrofractum Vahl., Piper betle Linn., Piper cubeba L. dan Piper crocatum Ruiz & Pav.* Farmaka Suplemen Volume 16 Nomor 3. 204-212