

**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK TIGA JENIS TUMBUHAN SEBAGAI PESTISIDA NABATI  
UNTUK MENGENDALIKAN HAMA KUTU DAUN (*Aphids Sp*) PADA TANAMAN  
CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens L*)**

*The Effect of Solid Organic Fertilizer from Cow Dung and  
Planting Spattern on Growth and Yield of Peanut Plants  
(*Arachis hypogaea L.*)*

Fazrin Daud<sup>1</sup>, Mohamad Lihawa<sup>2</sup>, Rida Iswati<sup>2</sup> Angry P. Solihin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2</sup>Dosen Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo Jl. Prof.  
Dr. Ing. BJ Habibie, Kabupaten Bone Bolango 96554

**ABSTRACT**

Fazrin Daud. Effectiveness Test Of Three types of Plants as Botanical Pesticides to Control Aphid (*Aphids Sp*). Pests on Bird's eye Chili (*Capsicum Frutescens L*). This Undergraduate Thesis is Supervised By Mohamad Lihawa and Rida Iswati.

Effectiveness Test of Three Types of Plants as Botanical Pesticides to Control Aphid (*Aphids sp.*) Pests on Bird's Eye Chili (*Capsicum frutescens L.*). This Undergraduate Thesis is Supervised by Mohamad Lihawa and Rida Iswati. This research aims to examine the effectiveness of botanical pesticides derived from *Gliricidia* leaves, papaya leaves, and *Chromolaena odorata* leaves in controlling aphid pests on bird's eye chili plants. The research was conducted in Toto Utara Village, Tilongkabila Subdistrict, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province, from April to July 2025. This research employs a Randomized Complete Design (RCD) consisting of four treatments: P1=Control, P2=*Gliricidia* leaf pesticide at a concentration of 100ml/L of water, P3 =Papaya leaf pesticide at a concentration of 100 ml/L of water, and P4=*Chromolaena odorata* leaf pesticide at a concentration of 100 ml/L of water. Each treatment was replicated three times, resulting in 12 experimental units. The research data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), followed by the Least Significant Difference (LSD) test at a 5% significance level. The results indicate that the papaya leaf-based botanical pesticide was the most effective in inhibiting pest development and showed a significant difference compared to the *Gliricidia* leaf and *Chromolaena odorata* leaf pesticides on bird's eye chili plants.

**Keywords :** Botanical Pesticide, Papaya Leaf 100 ml/L Water, *Gliricidia* Leaf 100 ml/L Water, *Chromolaena Odorata* Leaf 100 ml/L Water, Aphid Pests (*Aphids sp.*), Bird's Eye Chili

**ABSTRAK**

Fazrin Daud. Uji Efektifitas Tiga Jenis Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun *Aphids Sp* Pada Tanaman Cabai Rawit *Capsicum frutescens L*. Dibimbing Oleh Mohamad Lihawa Dan Rida Iswati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji efektif pestisida nabati daun gamal, daun papaya, daun gulma siam, untuk mengendalikan hama kutu daun pada tanaman cabai rawit. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Toto Utara, kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bonebolango Provinsi Gorontalo, mulai dari bulan April sampai Juli 2025, yang menggunakan metode (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu P1=Kontrol, P2= pestisida daun gamal konsentrasi 100ml/L air, P3=pestisida daun Pepaya konsentrasi 100ml/l air, P4=Pestisida daun gulma siam konsentrasi 100ml/L air, setiap perlakuan di ulang tiga kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Data hasil penelitian ini di Analisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan selanjutnya di uji menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati daun papaya yang paling efektif menghambat perkembangan hama, dan memberikan perbedaan nyata di bandingkan pestisida daun gamal dan pestisida daun gulma siam, pada tanaman cabai rawit.

**Kata Kunci :** Pestisida Nabati, Daun Papaya 100ml/ L Air, Daun Gamal 100ml/L Air, Daun Gulma Siam 100ml/ L Air, Hama Kutu Daun *Aphids Sp*, Cabai Rawit.

## PENDAHULUAN

Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Masyarakat menggunakan cabai sebagai bumbu pada masakan sehari-hari. Selain fungsi utama cabai yaitu memenuhi untuk kebutuhan sehari-hari, cabai juga dimanfaatkan untuk bahan baku industri pangan dan farmasi, Munandar dkk, (2017). Cabai rawit mengandung flavonoid dan antioksidan yang dapat mencegah kanker, sedangkan buahnya mengandung minyak asiri. Minyak ini merupakan bahan baku obat-obatan yang kegunaannya serupa dengan minyak kayu putih. Kebutuhan cabai di Indonesia melonjak ketika menjelang hari raya keagamaan. Di sisi lain, karakter tanaman cabai yang produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh musim, membuat pasokan tidak bias stabil setiap saat dan membuat harga cabai dipasaran relatif mahal. Namun begitu cabai merupakan tanaman yang di pilih oleh petani karena di anggap masih menguntungkan jika dibandingkan dengan komoditas lainnya, Alif S.M (2017).

Rendahnya produksi cabai antara lain dapat disebabkan oleh organisme pengganggu tumbuhan (OPT) baik berupa hama, penyakit maupun gulma. OPT sebagai faktor pembatas dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Hama yang sering menimbulkan kerusakan pada tanaman cabai adalah kutu daun (*Aphids sp*). Kutu daun memiliki warna tubuh yang berbeda-beda diantaranya kuning, kuning kemerah-merahan, hijau, hijau gelap, hijau kekuning-kuningan, dan hitam suram Rocki (2014).

Permasalahan yang ada pada tanaman cabai, meliputi masalah budidaya serta bagaimana petani mengatasi permasalahan hama pada tanaman. Salah satu hama utama yang menyerang pertanaman cabai adalah kutu daun (*Aphids sp*). Hama ini memakan segala jenis tanaman (*Polifag*), dinyatakan bahwa lebih dari 100 jenis tanaman menjadi inang termasuk tanaman cabai. Kutu daun (*Aphis sp*) sangat cepat berkembang biak karena sistem perkembangbiakannya tanpa kawin (*Partenogenesis*), sedangkan telurnya menetas dalam tubuh (*Ovovivipar dan Vivipar*). Setelah menetas, nimfa keluar dari tubuh, nimfa menjadi dewasa dalam waktu kurang dari satu minggu dan menghasilkan keturunan baru, BPTP Lampung (2012).

Hama kutu daun (*Aphis sp*) menyerang tanaman cabai dengan cara menghisap cairan daun, pucuk, tangkai bunga atau pun bagian tanaman lain, sehingga daun menjadi belang-belang kekuningan (*klorosis*) dan akhirnya rontok sehingga produksi cabai menurun. Serangga ini hidup bergerombol sehingga mampu menutupi permukaan tanaman yang terserang. Serangan kutu daun (*Aphis sp*) terjadinya pada permulaan musim kemarau, yaitu keadaan udara kering dan suhu tinggi. Akibat dari serangan kutu daun menyebabkan daun menjadi keriting, pucuk berkerut dan melingkar sehingga pertumbuhan cabai terganggu. Dari hasil penelitian dikemukakan bahwa kutu daun sering mengeluarkan cairan yang manis seperti madu, cairan ini mengundang kedatangan semut sekaligus

muncul sejenis jamur atau cendawan yang berwarna kehitaman (cendawan jelaga).

Serangan berat, selain tanaman keriting, daun-daun menjadi berwarna hitam karena tertutup lapisan cendawan jelaga, kemudian tanaman menjadi mati Sarwo Danuji (2018). Di antara beberapa jenis pengendalian tersebut, yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu pengendalian dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida alternatif untuk mengendalikan serangga hama. Pestisida nabati relatif mudah didapat, aman terhadap hewan bukan sasaran, dan mudah terurai di alam sehingga tidak menimbulkan pengaruh samping, Zen Dkk. (2017). Pestisida nabati merupakan kearifan lokal di Indonesia yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), guna mendukung terciptanya sistem pertanian organik. Secara umum pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah, Ramli (2013).

Ada beberapa tanaman yang dapat dijadikan pestisida nabati yaitu daun papaya, daun gamal dan gulma siam karena berkhasiat mengendailkan serangan hama pada tanaman, mengandung banyak senyawa bioaktif seperti senyawa alkaloid, terpenoid, fenolik, dan juga zat-zat kimia sekunder yang lain. Hingga saat ini belum banyak penelitian tentang efektifitas Ekstrak Beberapa Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (*Aphid Sp*) Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Toto Utara Kecamatan Tilongkabila, kabupaten Bonebolango, Provinsi Gorontalo, dari bulan April sampai Juli 2024, posisi lokasi penelitian terletak di kompleks Rumah Sakit Toto yang berbatasan dengan kelurahan huntus selatan.

### Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan yaitu, hand sprayer, cangkul, blender, timbangan, penyaring, pisau, kuas kecil, gunting, kamera, kaca pembesar dan alat tulis menulis.

Bahan yang di gunakan berupa benih cabai rawit dan hama kutu daun, sedangkan bahan yang di perlukan untuk pembuatan pestisida nabati adalah daun papaya, daun gamal, dan gulma siam, air bersih.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, dan masing-masing perlakuan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Satu unit percobaan dengan bedengan berukuran 150cm x 150cm. Jarak antar bedeng 40 cm, dan jarak antar

tanaman 50cm x 50cm. Setiap unit percobaan tanaman uji dalam 1 plot terdapat 4 tanaman dan diperoleh 48 tanaman.

Perlakuan yang di gunakan terdiri dari :

P0 = Tanpa Perlakuan

P1 = Ekstrak daun gamal 100ml/ liter air

P2 = Ekstrak Daun Pepaya 100l/ liter air

P3 = Ekstrak Gulma Siam 100ml/ liter air

### **Parameter Pengamatan**

Populasi hama kutu daun (*Aphids sp*), diamati menggunakan kaca pembesar setiap minggu sekali sebelum aplikasi, pengamatan dilakukan selama 4 minggu, dari umur tanaman 5 minggu sampai 9 MST. Mortalitas kutu daun Presentase *mortalitas* hama kutu daun pada setiap perlakuan di hitung menggunakan rumus sebagai berikut (Rusdy, 2010):

$$\text{Mortalitas} = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = presentase mortalitas kutu daun

a = jumlah kutu daun yang mati

b = jumlah kutu daun yang hidup

Waktu pengamatan dilakukan selama 3 hari setelah aplikasi (hsa) < setelah di aplikasi dan di amati adalah mortalitas kutu daun.

### **Analisis Data**

Analisis data populasi dan intensitas serangan hama kutu daun (*Aphids Sp*) dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila terdapat nilai yang berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan (BNT) pada taraf nyata 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Populasi Hama Kutu Daun (*Aphids Sp*)**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan beda nyata pada populasi hama kudu daun dengan perlakuan pestisida nabati yang berbeda (Lampiran 2). Hasil uji lanjut dengan BNT 5% antar perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Populasi Hama Kutu Daun selama Empat Minggu pada Perlakuan Pestisida Nabati yang Berbeda

<b>Populasi Hama Kutu Daun Pada Setiap Minggu (Ekor )</b>				
<b>Perlakuan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Kontrol (P1)</b>	11,17	10,42 b	12,58 c	12,08 c
<b>Daun Gamal (P2)</b>	9,67	8,42 a	7,33 b	7,67 b
<b>Daun Pepaya (P3)</b>	8,92	8,08 a	6,33 a	7,00 a
<b>Daun Gulma Siam (P4)</b>	9,95	9,00 a	7,67 b	8,25 b
<b>BNT 5 %</b>	<b>Tn</b>	1,14	0,86	0,58

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada BNT 5% Tn= Berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 1, pada minggu ke-1 belum terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dimana populasi kutu daun berkisar antara 8,92 hingga 11,17 ekor per perlakuan. Namun mulai minggu ke-2, perbedaan antara perlakuan mulai terlihat nyata. Perlakuan dengan daun pepaya (P3) secara konsisten menunjukkan populasi kutu daun terendah dibanding perlakuan lainnya yaitu 8,08 ekor pada minggu ke-2 6,33 ekor pada minggu ke-3, dan 7,00 ekor pada minggu ke-4. Perlakuan dengan daun gamal (P2) dan daun gulma siam (P4) juga mampu menurunkan populasi kutu daun secara signifikan dibanding kontrol, meskipun tidak seefektif daun pepaya. Sementara itu, pada perlakuan kontrol (P1) tanpa penambahan daun, populasi kutu daun cenderung lebih tinggi dan mengalami peningkatan setiap minggunya, dengan nilai tertinggi sebesar 12,58 ekor pada minggu ke-3. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan daun pepaya merupakan perlakuan paling efektif dalam menekan populasi kutu daun, diikuti oleh daun gamal dan daun gulma siam, sedangkan tanpa perlakuan, populasi kutu daun tetap tinggi.

Hal ini sejalan dengan penelitian Juliantara (2010), melaporkan bahwa daun pepaya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan senyawa

lainnya seperti enzim papain yang digunakan sebagai pestisida nabati, sehingga efektif untuk mengendalikan hama penghisap. Hal ini diduga karena kandungan yang ada pada daun pepaya yaitu zat papain bekerja sebagai insektisida. Daun gulma siam mengandung flavonoid dan alkaloid yang dapat mengganggu pencernaan dan terdapat tannin yang memiliki ikatan fungsional yang bisa mengendapkan protein sehingga molekul tersebut sulit untuk dirombak dan dicerna, Huzni dkk (2015).

Mortalitas Hama Kutu Daun Pada Setiap Minggu (%)				
Perlakuan	1	2	3	4
Kontrol (P1)	8,95	9,64	6,51	-3,96
Daun Gamal (P2)	12,56	9,90	-7,2	4,67
Daun Pepaya (P3)	9,44	12,72	-8,9	10,68
Daun Gulma Siam (P4)	10,47	9,37	-11,5	7,69
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn

Kematian serangga bisa karena rusaknya sistem saraf yang berdampak pada penghantaran impuls ke otot yang terhambat. Senyawa penyebab kerusakan sistem saraf ini adalah flavonoid, yang keberadaannya menghambat kerja enzim hingga terjadi penumpukan asetilkolin yang menyebabkan otot kejang dan kematian, Susilowati dan Hartono (2017). Hasil analisis skrining fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih Nukmal dkk (2010).

Berdasarkan tabel 2, Pada minggu pertama, seluruh perlakuan menunjukkan angka mortalitas positif. Perlakuan dengan ekstrak daun gamal (P2) menghasilkan nilai mortalitas tertinggi sebesar 12,56%, diikuti oleh daun gulma siam (P4) sebesar 10,47%, daun pepaya (P3) sebesar 9,44%, dan kontrol (P1) sebesar 8,95%. Hal ini menunjukkan bahwa di minggu awal, seluruh perlakuan memiliki efek awal dalam menurunkan populasi kutu daun. Namun, berdasarkan uji BNT 5%, tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

### **Mortalitas Hama Kutu Daun**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak beda nyata pada Mortalitas dengan perlakuan pestisida nabati yang berbeda (Lampiran 3). Mortalitas hama kutu daun sebagai akibat aplikasi pestisida daun gamal, Daun gulma siam.

Pada minggu kedua, tren mortalitas masih positif untuk semua perlakuan. Perlakuan daun pepaya (P3) menunjukkan angka tertinggi sebesar 12,72%, diikuti oleh daun gamal (P2) dengan 9,90%, kontrol (P1) sebesar 9,64%, dan daun gulma siam (P4) sebesar 9,37%. Meskipun terjadi peningkatan mortalitas pada P3, secara statistik tetap tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, sesuai hasil BNT 5%. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak daun terhadap mortalitas kutu daun masih setara atau tidak cukup dominan dibanding kontrol.

Minggu ketiga menunjukkan penurunan drastis dalam efektivitas perlakuan. Tiga dari empat perlakuan (P2, P3, dan P4) menunjukkan angka mortalitas negatif, yang berarti terjadi peningkatan populasi kutu daun dibanding minggu sebelumnya. Nilai tertinggi penurunan diperoleh pada P4 (daun gulma siam) sebesar -11,5%, diikuti P3 (daun pepaya) sebesar -8,9%, dan P2 (daun gamal) sebesar -7,2%. Hanya kontrol (P1) yang masih menunjukkan nilai positif (6,51%).

Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya efektivitas senyawa aktif dalam ekstrak daun, kemungkinan karena degradasi bahan aktif atau adaptasi kutu terhadap perlakuan. Pada minggu keempat, efek perlakuan mulai kembali menunjukkan tren positif. Daun pepaya (P3) memberikan mortalitas tertinggi sebesar 10,68%, disusul oleh daun gulma siam (P4) sebesar 7,69%, daun gamal (P2) sebesar 4,67%, sedangkan kontrol (P1) justru menunjukkan nilai negatif sebesar -3,96%, yang mengindikasikan populasi kutu daun meningkat tanpa perlakuan. Meski demikian, hasil uji BNT 5% tetap menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pada minggu ke-3 dan ke-4 itu terdapat nilai negative Hal ini diduga bukan karena adanya kematian hama, melainkan kemungkinan bertambahnya populasi kutu daun akibat perkembangan biakan atau perpindahan individu. Nilai negatif pada data mortalitas perlu ditinjau kembali karena secara biologis, angka kematian tidak dapat bernilai negatif. Kemungkinan lain adalah adanya kesalahan dalam metode pencatatan atau perhitungan mortalitas, Hadisoemarto, (1993).

Sejalan dengan penelitian Mokhamad Irfan (2016), pestisida memiliki kelebihan dan kelemahan. diantaranya kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Dan kelemahannya yaitu : daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama disimpan dan kadang-kadang harus disemprot berulang-ulang.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

1. Pestisida daun gamal, daun pepaya dan gulma siam menunjukan berbeda nyata terhadap populasi, Namun pada mortalitas menunjukan tidak berbeda nyata pada hama (*Aphid Sp*) pada tanaman cabai rawit (*Capsicum Frutescens L*).

2. Di antara tiga jenis pestisida nabati yang paling efektif adalah pestisida daun papaya untuk menghambat perkembangan hama (*Aphids* Sp) pada tanaman cabai rawit (*Capsicum Frutescens* L), dibandingkan pestisida daun gamal, dan gulma siam.

## Saran

Perlu adanya penelitian lanjut terkait Dosis dan Waktu pengaplikasian yang optimal terhadap ekstrak daun gamal, gulma siam, dan daun papaya, sebagai pestisida nabati untuk pengendalian hama pada tanaman cabai rawit (*Capsicum Frutescens* L)

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, N, Iswati, R., Solihin, A. P., & Pulogu, S. (2023). Efektivitas Waktu Aplikasi Isolat *Trichoderma* Sp. yang Berbeda untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Lamuru. *Jurnal Agroteknotropika*, 12(2), 44-50.
- Alif S.M, Yogyakarta (2017), BIO GENESIS, Kiat Sukses Budidaya Cabai Rawit, 'Pedasnya' Untung Bertanam Cabai Rawit.
- Ajeng, K, dkk (2017). Uji Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Sebagai Insektisida Nabati. *Jurnal Kimia Mulawarman*. Volume 15 Nomor 1.
- Antoni, A., Muchtar, R., & Meidiantie, D. (2021). Efektivitas Insektisida Nabati (Lengkuas, Serai, dan Mimba) Terhadap Wereng Batang Coklat. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1), 29-35.
- Arya Abi Sanjaya, Alexander Yaku Dan Linda Ernawati Lindongi (2017), penggunaan Ekstrak Daun Sirsak, Daun Babadotan, Serai, Daun Pepaya, Dan Buah Mengkudu Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian *Plutella Xylostella* (*Lepidoptera : Plutellidae*) Pada Tanaman Sawi, *Jurnal Agrotek* Vol 5, No 6, Amban Manokwari Papua Barat.
- Aristya Rahadiyan, Desita Salbiah dan Agus Sutikno (2013), Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica Benth*) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis Craccivora Koch*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*), *Agroteknologi*, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pecan Baru.
- Agriflo (2012), Dr. Muhamad syukur Sp Msi, Depok, Cabai Prospek Bisnis Dan Mancanegara, Depok.
- Astuti, W & C.R Widyastuti (2016). Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Ham a Tanaman Sayur. *Rekayasa*, 14(2), 115-120.
- Arya Abi Sanjaya, Alexander Yaku Dan Linda Ernawati Lindongi (2017), Penggunaan Ekstrak Daun Sirsak, Daun Babadotan, Serai, Daun Pepaya, Dan Buah Mengkudu Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian *Plutella Xylostella* (*Lepidoptera : Plutellidae*) Pada Tanaman Sawi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNIPA, Amban Manokwari Papua Barat.

- Bayu Andika, Halimatussakdiah, dan Ulil Amna (2020), Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata L.*) di Kota Langsa, Aceh, Jurnal Kimia Sains dan Terapan, Jl. Meurandeh, Langsa Aceh.
- Della Zalfadyla, Hayatiningsih Gubali, Zulzain Ilahude 2022,, Pengaruh Abu Sekam Padi Dan Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*), Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
- Elwin, Carolina Diana Mual (2020), Pengaruh Pestisida Nabati Jeruk Nipis Berbasis Mikroorganisme Lokal (MOL) terhadap Serangan Hama (*Grayak, Belalang, Boleng*) dan Bobot Umbi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L. Lam*), Jurnal Triton, Vol. 11 No. 1. Manokwari.
- Bayu Andika, Halimatussakdiah, dan Ulil Amna (2020), Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata L.*) di Kota Langsa, Aceh, Jurnal Kimia Sains dan Terapan, Jl. Meurandeh, Langsa Aceh.
- Dewi Simangunsong, Dr Elly djulia M pd, Dr Tumiur gultom M.P., Kawasan Toba (2022), kita menulis, Tumbuhan Penghasil Pestisida Alami Di Kawasan Toba.
- Diana. Nunik Eka. 2012. Pestisida Organik. [http:// www .scribd .com/ doc /36619695/](http://www.scribd.com/doc/36619695/Diskripsi-Pestisida-Organik) Diskripsi – Pestisida - Organik. Diakses tanggal 28 September 2024.
- Habryan Suhendar 2021, Yogyakarta (2021), DIVA Press, Teknik Budidaya Aneka Cabai.
- Haerul, M. I. (2016). Efektifitas Pestisida Nabati Dalam Mengendalikan Hama. *Jurnal Agrominansia*, 1 (2) Desember 2016, 129-136.
- Hidayati, dkk 2013. Pengaruh Pestisida nabati Daun Suren dan Daun Mahoni terhadap Mortalitas dan Aktifitas Makan Ulat Daun (*Plutellaxy lostela*) pada Tanaman Kubis. *Jurnal Lentera Bio* 2. (1). 96- 99.
- Huzni, M., Rahardjo, B. T., & Tarno, H. (2015). Uji Laboratorium Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaenaodorata: King & Robinson*) Sebagai Nematisida Nabati terhadap *Meloidogyne spp.*(Chitwood). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(1), 93-101.
- Irfan, M. (2016). Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman . *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 6 No. 2, Februari 2016 : 39 - 45 , 30-46.
- Ikmall, R. M. (2022). Efektivitas Larutan Perasan Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*). *Ikmall\**, *Rahayu Mallarangeng1*, *Mariadi1*, *Syair1*, *Mirza Arsiaty Arsyad2*, *Terry Pakkil*),, 184-188.
- Juliantara, I. K. P. (2010). Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Pestisida Alami Yang Ramah Lingkungan. *Kompasiana. Com Diakses*, 28.
- Jujuaningsih, Khairul Rizal, Yudi Triyanto , Widya Lestari , Dahrul Aman Harahap (2021), Penggunaan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L*), pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) untuk Mengurangi Dampak Pencemaran Lingkungan di Desa Gunung Selamat, Kec. Bilah Hulu, Kab. Labuhanbatu, *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan*

IPA.

- Kori Anggraini, Ketut Ayu Yuliadhi, Dwi Widaningsih, (2018), Pengaruh Populasi Kutu Daun Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum Annuum L.*) Terhadap Hasil Panen, Jln. Pb. Sudirman Denpasar 80231 Bali E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika.
- Khodijah. (2014). Kelimpahan serangga predator kutu daun *Aphis gossypii* di sentra tanaman sayuran di Sumatera Selatan. *Biosaintifika*, 6 (2), 76-84.
- Kurniawan, N., Yuliani, Rachmadiarti, F. (2013). Uji Bioktivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sinensis*) Terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brasica capa*). *Lentera Bio*. 2(3): 203-206.
- Lea Miftahuddin, Titik Ekowati dan Bambang Mulyatno Setiawan (2020), Analisis Permintaan Cabai Rawit Merah (*Capsicum Frutescens L*) Di Kabupaten Semarang, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.
- Liberty Lodjo, Chairunnisah J. Lamangantjo, Zuliyanto Zakaria (2019), Pengaruh Filtrat Batang Gulma Siam (*Chromolaena Odorata, L.*) Terhadap Antifeedant Ulat Grayak, Spodoptera Litura (Lepidoptera: Noctuidae).
- M.T Tosin Glio (2017), Membuat Pestisida Nabati Untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikutur, Sayuran Organik, Cianjur Jakarta Selatan 12 60 30.
- Muljady Mario 2021, Stok Cabai Rawit Di Gorontalo Surplus, Pemerintah Provinsi Gorontalo.
- Munandar, M., Romano, R., & Usman, M. (2017). analisis Faktor-Faktor Permintaan Cabai Merah Di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(3), 80-91.
- Midy S .L, dkk 2016. Efektifitas Daun Sirsak (*Anona muricata L*) dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dalam Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta T*) pada Tanaman padi. Program Studi Entomologi Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Nurdiah Hasana, Ike Apriani, Livia Mareta, Dawani (2018), Mortalitas Kutu Daun (*Aphid sp.*) Pada Tanaman Kailan (*Brassica oleracea L.*) Dengan Menggunakan Ekstrak Kulit Duku (*Lansium domesticum Corr.*), Palembang, Seminar Nasional Sains Dan teknologi Terapan.
- Nukmal, N., Pasutri, A, Y., Pratami, G, A. (2019). Karakterisasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Polar Daun Gamal Kultivar Lampung Utara Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Kutu Putih Kakao (*Planococcus minor*, Hemiptera: Pseudococcidae). *Bioma*. 21 (1): 6-8.
- Nikmah Musa, Mohamad Lihawa (2021), Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Pada Tanaman Cabai Di Desa Hulawa Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo, *Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat*, 2021, Vol.5, No.2, Gorontalo, ISSN.
- Nismah Nukmal Dan Ratih Andriyani 2017, Daya Insektisida Ekstrak Polar Serbuk Daun Gamal Kultivar Pringsewu Terhadap Kutu Putih (*Hemiptera: Pseudococcidae*) Pada Kakao, Bandar Lampung.
- Ninda, K. dkk (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid Daun Pepaya.

Jurnal Mipa. 42 (1): 1-6.

- N. N., Winarno(1), W., & Erdiansyah(1), I. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*). *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences Vol. 3, No. 1, Hal. 81-85, 81-85.*
- Prabawati, dkk (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama pada Tanaman Kubis Putih (*Brassica oleracea L. Var. Capitata L.*) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Entomologi. Prosiding Seminar Nasional II Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajaran, Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman, Samarinda, 2016.
- Rosdiana 2011, SP Ir.H. Muh. Asaad, M.Sc Zulkifli M antau, SPi,M.Si 2011, (*Teknologi Budidaya Cabai Rawit*), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Penelitian Kementerian Pertanian.
- Riyanto, Djunaidah Zen, Zainal Arifin, (2016), Studi Biologi Kutu Daun (*Aphis Gossypii Glover*) (*Hemiptera: Aphididae*), Jurnal Pembelajaran Biologi, Volume 3, Nomor 2, November 2016, Universitas Sriwijaya.
- Radix Suharjo & Titik Nur Aeny (2011), Eksplorasi Potensi Gulma Siam (*Chromolaena Odorata*) Sebagai Biofungisida Pengendali *Phytophthora Palmivora* Yang Diisolasi Dari Buah Kakao, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145.
- Sarwo Danuji, dan Septarini Dian Anitasari (2018), Efektivitas Biopestisida Daun Tembelean (*Lantana Camara*) Terhadap Hama Kutu Daun *Aphis Sp* Tanaman Cabai, IKIP PGRI JEMBER , Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi.
- Samsia Djibu1, M. L. (2023). Aplikasi Gulma Siam pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) terhadap Pertumbuhan. *JATT Vol. 12 No. 1 Juni 2023 60-68, 12, 60-68.*
- Sembiring, R. 2013. Pemberian tepung daun sirsak (*Annona muricata L.*) dalam mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus zeamais M.*) pada biji jagung di penyimpanan. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.,
- Sri AlvionitaDjau1, N. M. (2022). Uji Pestisida Nabati Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*). *Jurnal Agrotek Vol. 6 No. 2 September 2022, 15, 39-46.*
- Samsia Djibu1, M. L. (2023). Aplikasi Gulma Siam pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) terhadap Pertumbuhan. *JATT Vol. 12 No. 1 Juni 2023 60-68, 12, 60-68.*
- Sista Chintia Clara, Sarjan M, dan Haryanto Hery. 2015. Populasi dan Intensitas Serangan Hama Penghisap Daun Pada Pertanaman Kentang Di Dataran Tinggi Sembalun Lombok Timur. Jurnal Penelitian Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram.1-11.
- Sinaga R. (2009). Uji efektifitas Pestisida Nabati terhadap Hama *Spodopteralitura* (*Lepidoptera: Noctuidae*) pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*).[Skripsi].Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Teknologi Pengendalian Hama Serangga Cabai Rawit (*Capsicum Frutencens L.*) Kombinasi Dengan Ekstrak Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Dan Jarak Tanam, Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Volume 5 Nomor 3 Halaman 158-167 April 2020

Untung, K. (2010). Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press., Yogyakarta

Yesi, S. Zen, & Achyani (2019), Pengaruh Variasi Dosis Ekstrak Batang Brotowali (*Trinospora Crispa L.*) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Daun (*Aphis Gossypii L.*) Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) Sebagai Sumber Belajar Biologi ,BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi ISSN 2442-9805 Universitas Muhammadiyah Metro, Universitas Muhammadiyah Metro.

Yulian Harsono (2021), Teknik Budidaya pepaya kalifornia, DIVA Press, Yogyakarta, Editor Carica, Perputakaan Nasional.