

## **Pengujian Ekstrak Buah Cabai (*Capsicum Annuum*) Sebagai Pestisida Alami Untuk Mengendalikan Hama Ulat Titik Tumbuh Pada Tumbuhah**

### *Testing Of Chili Fruit Extract (*Capsicum Annuum*) As A Natural Pesticide To Control Growth Point Caterpillar Pests On Plants*

Bela Sintia<sup>1)</sup>, Fitri<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang

<sup>2)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang  
Jl. Pangeran Ratu No.3, 8 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang Sumatera Selatan 30267, Indonesia

Email: [fitri\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:fitri_uin@radenfatah.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini mengkaji potensi senyawa capsaicin dalam cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) sebagai agen alami untuk melindungi tanaman sayuran dari serangan ulat titik tumbuh (*Crociodomia binotalis*). Capsaicin diketahui memiliki efek sebagai antifeedant, repelan, dan neurotoksin yang dapat mengganggu sistem saraf serangga hama. Kajian ini didasarkan pada sejumlah referensi ilmiah dan hasil penelitian terdahulu. Hasilnya menunjukkan bahwa capsaicin mampu menurunkan populasi hama secara signifikan tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap organisme non-target maupun lingkungan. Dengan demikian, ekstrak cabai rawit berpotensi besar digunakan sebagai pestisida nabati yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan secara ekologis.

**Kata Kunci:** *Capsicum Annum*, Pestesida alam, Ulat Titik Tumbuh

#### **PENDAHULUAN**

Hama dapat menghentikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satu penyebab utama kerusakan tanaman. Serangan hama di sektor pertanian dan perkebunan sering kali berdampak serius, baik dari segi kualitas maupun kuantitas hasil panen, serta dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Gejala serangan hama pada sayuran biasanya ditandai dengan munculnya lubang pada daun, pembusukan, dan perubahan bentuk daun seperti menggulung atau mengeriting, sehingga menurunkan mutu hasil panen. Hingga saat ini, insektisida sintetis masih menjadi pilihan utama yang digunakan oleh petani untuk mengendalikan serangan hama tersebut (Candra, 2020).

Salah satu hama utama yang menyerang tanaman hortikultura adalah lalat buah *Drosophila melanogaster*. Lalat buah betina biasanya meletakkan telurnya di dalam buah, dan ketika telur menetas, larva yang muncul akan memakan daging buah. Akibatnya, buah rusak, membusuk, dan seringkali gugur sebelum panen (Chabaane, 2021).

Pestisida merupakan zat beracun yang digunakan untuk menanggulangi hama, namun penggunaannya juga memiliki potensi membahayakan kesehatan manusia.

Meski demikian, bila diaplikasikan secara tepat, pestisida mampu meningkatkan produktivitas tanaman dan melindungi lahan pertanian dari serangan hama. Karena itu, pestisida memegang peran penting dalam sistem pengendalian hama di bidang pertanian dan perkebunan demi mencapai hasil panen yang maksimal. Di pasaran, terdapat dua jenis pestisida yang umum dijumpai, yakni pestisida kimia dan pestisida organik. Pestisida organik dari bahan-bahan alami seperti mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan (Mesran et al., 2018).

Untuk mendukung pembangunan berkelanjutan, pestisida berbasis lingkungan telah dikembangkan karena berbagai efek negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintesis (Suhartini et al., 2017). Untuk mengurangi risiko tersebut dan memenuhi permintaan masyarakat terhadap produk pertanian dan perkebunan berkualitas tinggi, diperlukan pengembangan pestisida nabati yang memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber bahan aktif alami yang lebih ramah lingkungan.

Anggota famili Solanaceae, (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu tanaman pertanian yang paling menguntungkan dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Banyak makanan dan industri pangan menggunakan cabai. Pada tahun 1816, Christian Friedrich Bucholz pertama kali menemukan senyawa yang menyebabkan rasa pedas pada cabai. Nama bahan aktif ini genus *Capsicum*. Kapsaisin di semua bagian tanaman cabai tetapi di buah oleh karena itu, buah cabai dianggap sebagai sumber utama senyawa aktif kapsaicinoid dalam penelitian ilmiah (Andani et al, 2020).

Salah satu senyawa yang ditemukan dalam cabai (*Capsicum annuum* L) adalah kapsaisin, yang bertindak sebagai penolak hewan dan juga bertindak sebagai insektisida, mitisida, rodentisida, dan penghambat nafsu makan. Senyawa ini biasanya diterapkan pada daun untuk mencegah serangga memakan jaringan tanaman. Kapsaisin berbahaya bagi serangga karena dapat mengganggu metabolisme, merusak membran sel, dan merusak sistem saraf. Selain itu, fungsi parasitoid dan herbivora juga dipengaruhi oleh kapsaisin (Chabaane et al., 2021).

Ketika hama memakan tanaman yang telah diobati dengan ekstrak buah cabai, membran selnya rusak, menyebabkan dehidrasi dan kematian. Akibatnya, cabai dapat digunakan sebagai pestisida nabati yang efektif untuk melawan ulat, kutu, tungau, cacing perusak akar, dan ulat (Yulia, 2020). Menurut teori mekanisme pertahanan tumbuhan, mungkin menggunakan insektisida nabati dari ekstrak tumbuhan. Tumbuhan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai penolak (repellent), penghambat makan (antifeedant/feeding deterrent), penghambat pertumbuhan, penghambat peneluran, dan racun serangga.

Metabolit sekunder adalah senyawa organik yang diproduksi oleh tumbuhan tetapi tidak terlibat secara langsung dalam sintesis atau metabolisme sel. Untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh hama dan penyakit, berbagai upaya pengendalian dilakukan. Penggunaan pestisida sintesis masih menjadi pertimbangan. Namun, penggunaan berbagai pestisida sintesis ini sering menyebabkan masalah lingkungan seperti keracunan manusia, ledakan hama sekunder, kematian tidak

ditargetkan, ketahanan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), dan pencemaran tanah, air, dan udara (Darwiati, 2019).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat seberapa efektif senyawa kapsaisin dalam mengendalikan hama yang menyerang tanaman sayuran. Bahan penelitian berasal dari berbagai literatur dan merupakan kompilasi hasil penelitian sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

Studi deskriptif kualitatif digunakan untuk melakukan review literatur atau studi pustaka. Meskipun kami tidak melakukan eksperimen lapangan langsung, Untuk meningkatkan pemahaman kami tentang masalah, kami mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber tertulis. Kami menggunakan Google Scholar, SINTA (Index Sains dan Teknologi), dan DOAJ (Direktori Jurnal Terbuka) untuk mencari referensi jurnal nasional dan internasional dengan kata kunci seperti ekstrak cabe, insektisida nabati, dan pengendalian hama.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

NO	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	penyakit yang disebabkan oleh pestisida nabati yang berasal dari umbi bawang putih ( <i>Allium sativum</i> L.) dan buah cabai ( <i>Capsicum annuum</i> L.).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan campuran 10 mililiter bawang putih busuk dan cabai busuk dalam 100 mililiter air membunuh 83% hingga 96% larva <i>Spodoptera exigua</i> dalam waktu 3 hingga 4 hari setelah aplikasi (HSA). Oleh karena itu, perlakuan ini dianggap sangat efektif dalam mengendalikan larva daun bawang <i>S. exigua</i> .
2	Minyak Cabai Rawit Membunuh <i>Musca Domestica</i> (Lalat Rumah)	menemukan bahwa presentase kematian lalat meningkat dengan konsentrasi larutan cabai yang lebih tinggi. Kematian lalat tercatat signifikan dalam waktu dan dosis yang berbeda.
3	meningkatkan jangka hayat nyamuk <i>Aedes Albopictus</i> , ekstrak cabai rawit ( <i>Capsicum Frutescens</i> L.)	Eksperimen ini, enam tingkat konsentrasi digunakan: nol (kontrol), 0,5%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Hasil observasi selama 24 jam menunjukkan bahwa tingkat ekstrak yang lebih tinggi menunjukkan

		kematian larva; sebaliknya, ketika konsentrasi nol (kontrol) digunakan, tidak ada larva yang mati.
4	Limbah tangkai buah Cabai Merah Keriting ( <i>Capsicum Annuum</i> L.) mengandung Capsaicin, bioinsektisida lalat rumah ( <i>Musca Domestica</i> ).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa capsaicin berjumlah 37,71 gram per gram limbah tangkai buah cabai merah keriting, menurut pengujian dengan metode KLT-Densitometri. Efektivitas insektisida terhadap lalat rumah ( <i>Musca domestica</i> ) ekstrak limbah tangkai cabai merah keriting. Sebuah uji coba menunjukkan bahwa ekstrak 20%, 40%, 60%, dan 80% dapat menghancurkan lalat rumah dalam enam jam.
5	Uji Pestisida Nabati Ekstrak Cabai Rawit Untuk Melindungi Tanaman Sawi Dari Hama Ulat Titik Tumbuh	Jumlah ekstrak cabai rawit pada hama ulat titik tumbuh ( <i>Crocidolomia binotalis</i> ). Konsentrasi mortalitas tertinggi (C4) adalah 80%, atau 83,3%.
6	Uji Pestisida Nabati Ekstrak Cabai Rawit Untuk Mencegah Hama Ulat Titik Tumbuh Mengganggu Tanaman Sawi	Penggunaan capsaicin sebagai pestisida nabati menawarkan alternatif ramah lingkungan dibandingkan pestisida kimia. Walaupun efektif, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk optimalisasi penggunaan capsaicin dalam pengendalian hama.
7	Bagaimana Ekstrak Cabai Merah ( <i>Capsicum Annuum</i> L.) Mencegah Kematian Kutu Daun ( <i>Aphis Gossypii</i> )	Tingkat kematian terendah adalah 35% pada konsentrasi 3% dan tingkat kematian tertinggi adalah 92,5% pada konsentrasi 9%. Nilai LC50 adalah 7,46%, yang merupakan konsentrasi yang membunuh 50% nimfa.
8	Kombinasi Insektisida Nabati untuk Tanaman Sawi ( <i>Brassica Juncea</i> L.) Dari Ekstrak Cabe Jawa ( <i>Piper Retrofractum</i> Vahl.) Dan Jahe Merah ( <i>Zingiber Officinale</i> Var. <i>Amarum</i> )	Dengan konsentrasi 50% ekstrak jahe merah dan cabe jawa, kombinasi ini dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengurangi serangan serangga hama pada tanaman sawi. Karena itu, kombinasi ini dapat

		digunakan sebagai insektisida nabati dengan Fhitung intensitas serangan serangga hama pada hari 10, 17, dan 24.
9	Pengaruh Ekstrak Tanaman Dan Predator Terhadap Pengendalian Organisme Hama Dan Penyakit Utama Pada Tanaman Cabai	Pertumbuhan tanaman tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan; tidak ditemukan gejala fitotoksisitas Populasi Hama: Perlakuan kombinasi (ekstrak tanaman + predator + insektisida) mampu menekan populasi <i>Bemisia tabaci</i> , aphid, dan <i>Thrips parvispinus</i> lebih baik dibanding kontrol.
10	Uji Pestisida Nabati Ekstrak Buah Cabai Rawit Membantu Mencegah Hama Ulat Titik Tumbuh Pada Tanaman Sawi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengobatan konsentrasi C4 (80 %) memiliki efek yang sangat nyata, dengan nilai rata-rata persentase tertinggi.
11	Aktivitas insektisida Piper Retrofractum dari ekstrak buah cabai Jawa terhadap Helopeltis Antonii (Hemiptera: Miridae)	menunjukkan bahwa ekstrak 0,20% P. retrofractum menghasilkan 0,49% nimfa dan ekstrak 0,141% LC25 menghasilkan 0,20% nimfa pada 120 jam setelah perawatan. Tingkat kematian meningkat dengan konsentrasi 0,05-0,3% pada 24 dan 48 jam setelah perawatan.
12	Bagaimana Ekstrak Cabai Merah ( <i>Capsicum Annum</i> L) Membantu Tanaman Cabai Mencegah Kutu Daun ( <i>Aphis Gossypli</i> ) Meninggal	Studi ini menunjukkan bahwa ekstrak cabai merah efektif dalam mengurangi kematian kutu daun. Ini menunjukkan mortalitas terendah sebesar 35% pada konsentrasi 3% dan mortalitas tertinggi sebesar 92,5% pada konsentrasi 9%. Konsentrasi efektif (LC50) ekstrak cabai merah adalah 7,46 persen, yang menunjukkan kematian sebesar 50%.
13	Potensi Capsaicin sebagai Bioinsektisida Lalat Rumah ( <i>Musca Domestica</i> ) dalam Limbah Tangkai Buah Cabai Merah Keriting ( <i>Capsicum Annum</i> L.)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa capsaicin dalam limbah tangkai cabai dapat sebagai bioinsektisida, jika limbah ini digunakan, efek pestisida

		kimia yang digunakan pada lingkungan dapat dikurangi.
14	Uji Ekstrak Cabai Rawit Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Ulat Titik Tumbuh Pada Tanaman Sawi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi C4 (80 %) nyata, dengan nilai persentase rata-rata tertinggi.
15	Desa Tanjung Pering di Kecamatan Indralaya Utara menghadapi banyak hama dan serangan Cabai ( <i>Capsicum annuum</i> L.) yang parah.	Penelitian menekankan pentingnya pengendalian hama melalui pemahaman keanekaragaman arthropoda. Penggunaan pestisida nabati dan praktik pertanian berkelanjutan sangat dianjurkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman cabai.
16	Content of Capsaicin Extracted from Hot Pepper ( <i>Capsicum Annuum</i> Ssp. <i>Microcarpum</i> L.) and Its Application as an Ecopesticide	Capsaicin menunjukkan LC50 sebesar 0,2934 mg/mL, dan efisiensi biopestisida mencapai 90,1-97,0% pada konsentrasi yang sesuai. Penelitian ini mengkonfirmasi bahwa paprika ini dapat digunakan sebagai sumber ekstraksi capsaicin untuk pengendalian hama.
17	Capsaicinoid, insektisida alami, efektif terhadap beberapa hewan pertanian	Capsaicinoids menunjukkan aktivitas insektisida yang signifikan terhadap <i>Aphis gossypii</i> , tetapi kurang efektif terhadap spesies lainnya. Penelitian ini mencatat bahwa efektivitas NC meningkat dengan penyemprotan berturut-turut.

## B. Pembahasan

Formulasi dengan konsentrasi 80% mampu meningkatkan mortalitas ulat hingga 90% dan menurunkan kerusakan daun secara signifikan, dibandingkan dengan pendekatan lain. Menurut Anggraini (2018), tanaman yang disemprot dengan konsentrasi ini menunjukkan daun yang lebih sehat dan lebih sedikit luka gigitan. Sebuah artikel tentang kandungan kapsaisin pada daun cabai sebagai pengendali hama sayuran meninjau berbagai hasil penelitian tentang bagaimana senyawa kapsaisin dalam ekstrak cabai adalah salah satu pestisida nabati yang membantu hama menghindari tanaman sayuran (Syazana & Porusia, 2022).

Senyawa aktif utama cabai rawit adalah kapsaisin, sebuah alkaloid yang bertindak sebagai racun neurotoksik bagi serangga. Kapsaisin

mengganggu saraf ulat dan sistem sensorik, menyebabkan ketidakmampuan makan dan iritasi. Kapsaisin dapat menyebabkan kelumpuhan atau kematian jika masuk melalui kutikula serangga (Rizkita *et al.*, 2018).

Kemanjuran ekstrak cabai rawit sebagai insektisida nabati dipengaruhi oleh kapsaisin, bahan aktif utamanya. Senyawa kapsaisin bersifat neurotoksik terhadap serangga dan mengganggu sistem saraf pusatnya karena mengiritasi dan membuat panas mulut dan organ sensorik ulat. Akibatnya, ulat mati karena aktivitas makan terganggu. Kapsaisin tidak hanya berfungsi sebagai racun, tetapi juga berfungsi sebagai repelen (menghentikan hama) dan antifeedant (menghentikan nafsu makan). Menurut penelitian lapangan, ulat biasanya menghindari daun yang disemprot dengan ekstrak cabai. Ini menunjukkan bahwa menggunakan ekstrak cabai dapat menekan populasi hama dan mencegah serangan lebih lanjut (Widyastuti & Sari, 2018).

Menurut Wakano (2013), kapsaisin juga memiliki sifat antifeedant (menghambat makan) dan Repelen, juga dikenal sebagai penolak, berfungsi untuk mencegah ulat memakan bagian tanaman yang telah disemprotkan. Ini menunjukkan bahwa itu membunuh ulat, mencegah mereka kembali ke tanaman. Studi menunjukkan bahwa ekstrak cabai rawit dapat diterapkan pada tanaman pertanian seperti sawi karena tidak bersifat fitotoksik.

Hasil sosialisasi menunjukkan bahwa proses pengolahan cabai menghasilkan bioinsektisida dan strategi penjadwalan; materi sosialisasi digunakan setelah insektisida diberikan; dan ekstrak capsicum dapat mengurangi serangan hama pada tanaman cabai rawit. Studi sebelumnya (Harpenas, A. dan Dermawan, R., 2010) menemukan bahwa ekstrak capsicum dapat mengurangi kematian hama serangga. Namun, beberapa orang telah menemukan bahwa kombinasi ekstrak capsicum dan insektisida lebih baik.

Di mana ekstrak insektisida cabai merah masuk ke dalam tubuh kutu daun, kemudian alat pencernaan serangga memasukkan ekstrak air cabai merah ke dalam tubuh serangga. Karena cairan ini sebagai racun dalam perut serangga, kutu daun akan mati secara bertahap (Hasanah, 2022). Ekstrak buah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) sangat efektif dalam mengurangi populasi ulat *Crocidolomia binotalis* pada tanaman sawi. Konsentrasi ekstrak secara langsung berkorelasi positif dengan peningkatan mortalitas hama dan penurunan intensitas kerusakan daun, yang menunjukkan bahwa senyawa aktif cabai rawit, khususnya kapsaisin, memainkan peran dalam mengurangi populasi ulat titik tumbuh pada tanaman sawi.

Meningkatkan kesehatan tumbuhan menggunakan ekstrak cabai rawit, bagaimanapun, masih menjadi perdebatan. dalam hal stabilitas dan daya rekat. Cahaya dan hujan dapat merusak senyawa aktif seperti kapsaisin di lapangan. Untuk mengatasi hal ini, permukaan daun dapat diikat dengan

lebih baik dengan menggunakan perekat alami seperti sabun cair atau tepung kanji (Dewi & Marpaung, 2021). Formulir semprot atau serbuk larut air juga dapat bermanfaat bagi petani.

Tidak ada bukti bahwa pengobatan kutu daun dengan atau tanpa ekstrak air cabai merah memiliki efek yang berbeda jika kutu daun diobati tanpa ekstrak air cabai merah atau sama sekali hasilnya normal dan tidak mortal. Jika konsentrasi ekstrak air cabai merah diubah, hasilnya tidak berbeda. Saat Anda menyentuh kutu daun, tubuhnya tetap berwarna hijau dan kaku. Kutu daun pada awalnya tampak lemas saat bergerak aktif atau pasif (Andani, 2020).

## **PENUTUP**

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa senyawa capsaicin dalam buah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) berfungsi sebagai obat alami untuk melawan hama. Ini melindungi tanaman sayuran di titik tumbuh dari hama *Crocidolomia binotalis*. Capsaicin sebagai antifeedant, repelent, dan neurotoksin dengan mencegah serangga memakan makanan mereka, mengusirnya, dan membunuh mereka secara aman tanpa mengganggu musuh alami atau lingkungan sekitarnya. Penggunaan pestisida nabati mendukung prinsip pertanian berkelanjutan karena ekstrak cabai rawit tidak meninggalkan residu kimia dan berpotensi menekan ketergantungan terhadap pestisida sintetis. Selain itu, pestisida alami berbasis capsaicin dapat menjadi alternatif yang murah dan efektif untuk budidaya sayuran, terutama dalam pertanian organik dan pertanian kecil-menengah.

## **REFERENSI**

- Agustinawati, Toana, H. M., dan Wahid, (2016). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Sistem Pertanaman yang Berbeda Di Kabupaten Sigi. *E Jurnal Agrotekbis*, 4(1), 8–15
- Amanda, N. W. dan B.D. Wicaksono. 2019. *Kenal Lebih Dekat dengan Kutu Putih, 9 Fakta Unik Si Hama dari Amerika*.
- Andani, R., Rahmawati, M., & Hayati, M. (2020). Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai akibat jenis media tanam dan varietas secara hidroponik substrat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*.
- Anggraini, K. (2018). Pengaruh Populasi Kutu Daun pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L) terhadap Hasil Panen. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(1), 113–121.
- Eliyatiningsih dan Mayasari, F. (2019). Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi pada Usahatani Cabai Merah di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. *Jurnal Agrica*, 12(1), 7. <https://doi.org/10.31289/agrica.v12i1.12192>

- Hasanah, N. & Fatmawati, S. (2022). Metabolit Sekunder, Metode Ekstraksi, dan Bioaktivitas Cabai (*Capsicum*). *Akta Kimia Indonesia*, 7(1):14-61.
- Hasibun, S. (2020). Pengendalian Terpadu Hama pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Menggunakan Perangkat Fluorens dan Berbagai Perangkat Warna. *Asahan University Multidisciplinary National Seminar Proceedings, September*, 1022–1033.
- Mastuti, R. (2016). Metabolit Sekunder dan Pertahanan Tumbuhan (pp. 1–17). Jurusan Mesran, M., Pristiwanto, P., & Sinaga, I. (2018). Implementasi Promethee II Dalam Pemilihan Pestisida Terbaik Untuk Perawatan Daun Pada Tanaman Cabe. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 3(2), 139-146.
- Nadi, M. S., Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2020). Membedah Kandungan Capsaicin dalam Cabe - Unair News. Unair News. Retrieved November 11, 2023,
- Rizquallah, M. R. dan Syamsuddin, T. (2020). Analisis Pendapatan Usahatani Cabai Merah di Desa Talang Kemang Kecamatan Rantau Bayur Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas*, 2(1), 54– 62.
- Rizkita, D. N., et al. (2018). Kapsaisin sebagai Agen Pengusir Serangga pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 145–152.
- Wahidah, N., Ratman, R., & Ningsih, P. (2017). Analisis Senyawa Metabolit Primer Pada
- Wakano, D. (2013). Uji Ekstrak Buah Cabai Rawit sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Ulat Titik Tumbuh pada Tanaman Sawi. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 2(1), 57–64.
- Widyastuti, U., & Sari, N. P. (2018). Efektivitas Ekstrak Tumbuhan sebagai Pestisida Nabati. *Jurnal Agro*, 10(2), 34–41.
- Yulia, R., Susanna, S. dan Hasnah, H. (2021). Komparasi Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Cabai Merah, Cabai Rawit Dan Tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(12), 338–346.
- Candra, Z., Kristiaga, J. dan Agastya, I. M. I. (2020). Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Serangga Hama Pada Ekosistem Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L) pada Fase Vegetatif di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 230–236.
- Chabaane, Y., Arce, C. M., Glauser, G., & Benrey, B. (2021). Altered Capsaicin Levels in Domesticated Chili Pepper Varieties Affect the Interaction Between a Generalist Herbivore and its Ectoparasitoid. *Jurnal of Pest Science*. 95 (2), 735-747. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01399-8>
- Darwiati, W. (2019). Uji Efikasi Ekstrak Tanaman Suren (*Toona sinensis* Merr) sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Daun (*Eurema* spp. dan *Spodoptera litura* F.). Tesis. Institut Pertanian Bogor.