

PENGARUH FILTRAT BATANG GULMA SIAM (*Chromolaena odorata*, L.) TERHADAP ANTIFEEDANT ULAT GRAYAK, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)

THE EFFECT OF STEM SIAM WEED (*Chromolaena odorata*) FILTRATE ON ANTIFEEDANT GRAYAK CATERPILLAR *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)

Liberty Lodjo, Chairunnisah J. Lamangantjo, Zuliyanto Zakaria

^a Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email : lodjoliberty176@gmail.com

^b Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email : chairunnisah@ung.ac.id

^b Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email : zuliyantozakaria@ung.ac.id

Naskah diterima: 02 Agustus 2019. Revisi diterima: 12 Juni 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh filtrat batang gulma siam (*C.odorata*) terhadap aktivitas antifeedant ulat grayak (*S.litura*) dan mengetahui konsentrasi terbaik yang dapat meningkatkan aktivitas antifeedant terhadap ulat grayak (*S.litura*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo bulan Januari 2019. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu: kontrol, konsentrasi 40%, 50%, 60% dan 70%. Filtrat dioleskan secara merata dengan kuas pada bagian belakang media uji (daun bayam). Daun uji selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah diberi lapisan kain kasa. Kedalam masing-masing cawan petri dimasukan 3-5 ekor larva *Spodoptera litura* yang telah dipuasakan selama empat jam. Pengamatan dilakukan setelah setelah 24 jam aplikasi. Penghitungan aktivitas antifeedant dilakukan dengan menghitung mengukur luas daun yang dikonsumsi larva uji dengan menggunakan lingkaran yang dibagi dalam 32 sektor. Analisis data menggunakan Analisis of Varians (ANOVA) dan Uji Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata antifeedant larva ulat grayak pada konsentrasi 40% yaitu 39,25%, konsentrasi 50% antifeedant 44,75%, konsentrasi 60% antifeedant 46,25% serta konsentrasi 70% antifeedant 54,75%, uji Duncan menunjukkan konsentrasi terbaik yang dapat meningkatkan aktivitas antifeedant ulat grayak adalah konsentrasi 70%.

Kata – kata kunci : Filtrat; Gulma Siam; Ulat Grayak; Antifeedant

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of siam weed (*Chromolaena odorata*) stem filtrate on the antifeedant activity of Grayak caterpillar (*Sphodoptera litura*) and determine the best concentration that can increase antifeedant activity on Grayak caterpillar (*Sphodoptera litura*). This research was conducted at the Laboratory of Botany, Department of Biology, Universitas Negeri Gorontalo in January 2019. The method a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications, namely: control, concentration 40%, 50%, 60 % and 70%. The filtrate was applied evenly with a brush on the back of the test media (spinach leaf). The leaf put into a petri dish that has been given a layer of gauze. In each petri dish are put 3-5 of Grayak caterpillar larvae that have been fasted for four hours. Observations are conducted after 24 hours after application. Antifeedant activity is calculated by measuring the area of leaf consumed by larvae using a circle divided into 32 sectors. Data analysis used Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's Test on confidence level 5%. The results showed the average antifeedant larvae of Grayak caterpillars at a concentration of 40% is 39.25%, 50% antifeedant concentration 44.75%, 60% antifeedant concentration 46.25% and 70% antifeedant concentration 54.75%, Duncan's test showed the best concentration that can increase the antifeedant activity of Grayak caterpillar is 70% concentration.

Keywords: Filtrate of stem siam weed; Grayak caterpillar; antifeedant

1. Pendahuluan

Gorontalo merupakan salah satu daerah pertanian yang banyak ditumbuhi oleh tanaman. Kendala yang dialami oleh petani dalam membudidayakan tanaman adalah keberadaan organisme yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Organisme pengganggu tanaman (OPT) dikenal juga sebagai hama tanaman. Salah satu hama daun yang menyerang berbagai macam tanaman, seperti cabai, kacang panjang, kedelai kubis, ubi jalar, dan lainnya adalah ulat grayak. Dampak dari hama ini adalah daun menjadi tidak normal sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas dan mengakibatkan kegagalan panen. Cara pengendalian yang dapat dilakukan oleh petani adalah menggunakan pestisida organik maupun pestisida sintetik.

Pestisida sintetik merupakan pestisida yang kurang aman dan merugikan bagi petani untuk digunakan sebagai pengendalian OPT karena pestisida sintetik berasal dari bahan-bahan kimia yang dapat merusak lingkungan hidup dan kesehatan. Salah satu cara menghindari kerugian-kerugian adalah dengan menggunakan pestisida organik.

Pestisida organik dapat dibedakan menjadi pestisida nabati dan hayati. Pestisida nabati berasal dari tumbuhan yakni dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji, sedangkan pestisida hayati berasal dari mikroorganisme yaitu jamur, bakteri, maupun virus. Menurut Djunaedy (2009), pestisida organik umumnya digunakan untuk mengendalikan hama (bersifat insektisida) maupun penyakit (bersifat bakterisida). Pestisida organik berasal dari bahan-bahan alami sehingga tidak meracuni tanaman dan tidak mencemari lingkungan. Salah satu cara yang tepat digunakan untuk pengendalian hama yang sederhana dan menjadi pestisida nabati yang mempunyai potensi yaitu dengan menggunakan gulma siam.

Tumbuhan gulma siam (*C. odorata*) merupakan tumbuhan yang dikenal oleh masyarakat Gorontalo dengan sebutan *kasumbali lo bu'ulu*, dan memiliki manfaat sebagai biopestisida. Menurut (Panggabean, 2009), tumbuhan gulma siam berpotensi sebagai bahan biopestisida untuk menghambat perkembangan OPT termasuk jamur *Phytophthora palmivora* yang menyebabkan penyakit busuk buah kakao. Tumbuhan gulma siam mengandung senyawa berupa flavanoid, tanin, saponin dan alkaloid yang merupakan bahan aktif sebagai *antifeedant* (Ikewuchi, 2011).

Antifeedant merupakan suatu senyawa yang tidak membunuh, mengusir atau menjerat serangga, tetapi menghambat selera makan dari serangga. Menurut Klein (2002), senyawa *antifeedant* sangat spesifik terhadap serangga sasaran, karena tidak mengganggu serangga lain, sehingga tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme lainnya. Laetemia dan Murray (2004), menyebutkan bahwa senyawa *antifeedant* adalah suatu senyawa yang diujikan terhadap serangga dan akan menghentikan aktivitas makan secara sementara atau permanen.

Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian tentang potensi gulma siam sebagai *antifeedant* terhadap hama tanaman ulat grayak (*Spodoptera litura*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh filtrat batang gulma siam (*C.odorata*) terhadap aktivitas *antifeedant* ulat grayak (*S.litura*) dan mengetahui konsentrasi terbaik yang dapat meningkatkan aktivitas *antifeedant* terhadap ulat grayak.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani dan Zoologi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Gorontalo pada bulan Juli 2018 sampai bulan Januari 2019.

2.2 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alat yang digunakan adalah blender, mortal, saringan, gelas kimia dan bahan yang digunakan adalah batang gulma siam (*C. odorata*). Objek penelitiannya adalah ulat grayak.

2.3 Prosedur Penelitian

Pembuatan filtrat batang yakni dengan menghaluskan batang gulma siam (500 gram) dengan blender, kemudian ditumbuk dengan menggunakan mortal dan diperas untuk diambil filtratnya dan hasil perasan disaring agar partikel-partikel kecil tertahan diatas saringan sehingga didapatkan cairan

murni dari daun gulma siam. Hasil filtrat selanjutnya dibagi menjadi menjadi 4 bagian yaitu 40 mL, 50 mL, 60 mL dan 70 mL

Aplikasi pestisida uji hayati antifeedant pada ulat grayak dilakukan terhadap daun uji (daun bayam) yang telah dioleskan filtrat batang gulma siam sesuai perlakuan. Cara pengolesan filtrat dengan menggunakan kuas yang dioleskan pada bagian belakang dari media uji (daun bayam) dibagian paruh kiri sedangkan pelarut kontrol pada bagian paruh kanan, kemudian dikeringkan. Daun uji selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah diberi lapisan kain kasa. Kedalam masing-masing cawan petri dimasukan 3-5 ekor larva *Spodoptera litura* yang telah dipuasakan selama empat jam. Pengamatan dilakukan setelah setelah 24 jam aplikasi. Penghitungan dilakukan dengan cara mengambil daun uji kemudian dihitung luas daun yang dikonsumsi hewan uji. Cara menghitung luas daun adalah dengan membuat lingkaran plastik transparan berdiameter 3,5 cm dan membaginya menjadi kotak-kotak kecil yang berukuran 0,2 cm.

2.4 Analisis data

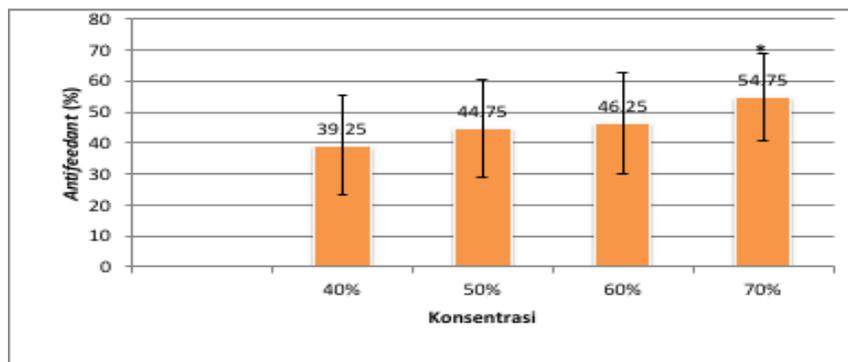
Data dikumpulkan dengan menghitung jumlah luas daun yang tidak dikonsumsi oleh ulat grayak pada setiap cawan petri. Penghitungan antifeedant dilakukan selama 1 hari setelah aplikasi, data dicatat di dalam bentuk tabel. Menurut Mayanti dkk (2007) bahwa keaktifan dihitung dengan cara mengukur luas daun yang dikonsumsi larva uji dengan menggunakan lingkaran yang dibagi dalam 32 sektor. Persentase keaktifan diukur dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Luas sektor yang dikonsumsi (bagian kanan} - \text{bagian kiri)}}{\text{Luas sektor yang dikonsumsi (bagian kanan} + \text{bagian kiri)}} \times 100\%$$

Analisis data dilakukan dengan mentransformasi data presentasi antifeedant yang diperoleh dan dianalisis dengan menggunakan uji prasyarat parametrik berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa data penelitian berdistribusi normal serta homogen sehingga data diuji dengan menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap aktifitas antifeedant. Adapun data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji Duncan untuk melihat perbedaan antara semua perlakuan

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa aktivitas *antifeedant* pada ulat grayak dapat meningkat dengan adanya pemberian filtrat batang gulma siam. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Hasil Uji Luas Daun Akibat Aktivitas *Antifeedant* Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa pada aktivitas *antifeedant* terdapat perbedaan yang cukup tinggi, yaitu pada perlakuan konsentrasi 40% dengan persentase luas daun akibat aktivitas *antifeedant* yakni 39,25%, perlakuan konsentrasi 50% dengan persentase luas daun akibat aktivitas *antifeedant* yakni 44,75%,

kemudian perlakuan konsentrasi 60% dengan persentase luas daun akibat aktivitas *antifeedant* yakni 46,25%, dan perlakuan konsentrasi 70% dengan persentase luas daun akibat aktivitas *antifeedant* yakni 54,75%.

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa konsentrasi terbaik yang dapat meningkatkan aktivitas *antifeedant* ulat grayak terdapat pada konsentrasi 60% dan 70% memberi persentase luas daun akibat aktivitas *antifeedant* tertinggi dari ulat grayak yaitu 46,25% dan 54,75%. Hal ini diduga karena senyawa metabolit sekunder sebagai zat toksik yang terkandung pada batang gulma siam mampu meningkatkan aktivitas *antifeedant* ulat grayak (Hendriwal, 2013). Lebih lanjut diketahui pula aktivitas *antifeedant* yang muncul pada perlakuan 70% ditandai dengan adanya gejala-gejala diantaranya ulat tersebut mengeluarkan kotoran banyak, ulat berdiam diri di pinggir kain kasa seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Aktivitas Antifeedant Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Konsentrasi 70%

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji ANOVA, dengan taraf kepercayaan 95% dan hasil yang didapatkan menggunakan uji F adalah 19,942% yang berarti terdapat pengaruh pada filtrat batang gulma siam terhadap *antifeedant* ulat grayak. Hasil pengujian lanjut dengan menggunakan uji *Duncan* menunjukkan bahwa konsentrasi yang terbaik dari pemberian perlakuan filtrat batang gulma siam terhadap aktivitas *antifeedant* ulat grayak berada pada konsentrasi 60% dan 70%. Untuk lebih jelasnya hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis uji *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 40% berbeda nyata dengan perlakuan 50%, 60% dan 70%. Perlakuan konsentrasi 50% berbeda nyata dengan perlakuan 60% dan 70%. Perlakuan 60% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 70%. Perlakuan konsentrasi 70% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, 50% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 60%. Untuk itu konsentrasi terbaik dari filtrat batang gulma siam dalam menghambat aktivitas *antifeedant* ulat grayak adalah pada perlakuan konsentrasi 70%.

Tabel 1. Hasil uji pengaruh filtrat batang gulma siam terhadap antifeedant ulat grayak

Konsentrasi Filtrat Batang Gulma Siam	Rata-rata Aktifitas <i>Antifeedant</i>	Notasi
40 %	5.1301	a
50 %	6.6647	b
60 %	7.2270	c
70 %	7.9482	c

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada ulat grayak sebelum diberi perlakuan bahwa ulat grayak tersebut masih memiliki nafsu makan yang tinggi. Kemudian setelah diberi perlakuan dapat diketahui bahwa filtrat batang gulma siam berpengaruh terhadap aktivitas *antifeedant* ulat grayak karena filtrat batang gulma siam mengandung senyawa metabolit sekunder. Pengaruh tersebut dapat terlihat jelas pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 40%, 50%, 60% dan 70% filtrat batang gulma siam dapat meningkatkan aktivitas antifeedant ulat grayak. Lebih lanjut, diketahui pula bahwa pada perlakuan konsentrasi 40%, filtrat batang gulma siam telah memiliki aktivitas antifeedant yaitu sebesar 39,25%, untuk selanjutnya yaitu konsentrasi 50%, 60% dan 70% terjadi peningkatan. Mikolajczak (2002) menyatakan bahwa suatu bahan dapat dikatakan aktif *antifeedant* jika memiliki aktivitas *antifeedant* diatas 25%. Selain itu melalui pengamatan visual juga dapat terlihat jelas bahwa ulat grayak mengkonsumsi daun perlakuan lebih sedikit dibandingkan dengan daun tanpa perlakuan yang mencerminkan adanya sifat aktivitas *antifeedant*.

Pengamatan ulat grayak ini setelah diberikan perlakuan filtrat batang gulma siam mengalami perubahan. Pada konsentrasi 70% pengamatan 24 jam setelah aplikasi, ulat tersebut sudah memberhentikan aktifitas makan. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui pula bahwa pemberian filtrat batang gulma siam dengan beberapa konsentrasi yang berbeda menyebabkan munculnya gejala-gejala *antifeedant*. Gejala-gejala tersebut di antaranya adalah, tubuh mengeluarkan banyak kotoran, ulat bersembunyi dibawah daun pakan yang diberikan, serta ulat menjauhi daun pakan akibat bau yang dihasilkan oleh filtrat batang gulma siam dan berdiam diri di pinggir kain kasa sehingga tidak makan. Hasil penelitian Hendrival (2013) menunjukkan bahwa larva pada awalnya mencoba makan untuk memakan daun-daun sawi yang telah diberikan ekstrak, namun kemudian menghindar kembali dan memilih tidak memakan daun dan mengeluarkan kotoran yang sangat banyak.

Berdasarkan hasil penelitian juga diketahui pula bahwa aktivitas *antifeedant* yang ditemui pada ulat grayak berasosiasi dengan konsentrasi filtrat yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi filtrat batang gulma siam yang diberikan maka semakin tinggi pula aktivitas *antifeedant* larva ulat grayak. Kavitha (2012), bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin meningkat kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai biopestisida sehingga aktivitas *antifeedant* semakin besar.

Aktivitas *antifeedant* yang ditemui pada ulat grayak akibat pemberian filtrat batang gulma siam diduga karena efek kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam filtrat tersebut. Beberapa senyawa aktif yang terdapat dalam filtrat batang gulma siam diantaranya adalah saponin dengan nilai persentase sebesar 6.3735% dan flavanoid dengan nilai persentase 0.0005395% (Hasil analisis Laboratorium Farmasi Universitas Negeri Gorontalo). Damayanti (2012) menyebutkan bahwa selain flavonoid dan saponin, gulma siam juga mengandung terpenoid, tannin dan limonen. Kesumasari (2018), kandungan tanin yang terdapat dalam batang jarak pagar adalah sebesar 3,959%.

Sejumlah senyawa aktif tersebut dapat menyebabkan *antifeedant* melalui beberapa mekanisme. Senyawa Saponin menyebabkan mekanisme penghambatan makan melalui pendeteksian kehadiran aroma senyawa-senyawa asing (*foreign compound*) yang dapat bersifat sebagai penghambat makan sehingga dapat memperpendek aktivitas makan atau bahkan menghentikan makan sama sekali Hendrival dan Khaidir (2012). Senyawa tanin menghambat aktivitas metabolisme dan pertumbuhan serangga Cowan (1999). Baik dengan menginaktivasi enzim-enzim esensial membran sel (Ummah, 2010) maupun dengan menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) sehingga mengganggu penyerapan protein pada dinding usus (Gunawan, 2011) menyatakan bahwa senyawa tanin dapat dan mampu mengganggu aktivitas penyerapan protein pada dinding usus. Senyawa flavanoid dapat menyebabkan denaturasi protein yang menyebabkan permeabilitas dinding sel dalam saluran pencernaan menurun sehingga akan mengakibatkan transport nutrisi terganggu, pertumbuhan terhambat dan akhirnya larva mati (Dewi, 2010). Terpenoid golongan triterpenoid merupakan salah satu senyawa yang bersifat sebagai antimakan (*antifeedant*) karena rasanya yang pahit sehingga serangga menolak untuk makan (Budianto dan Tukiran, 2012). Alkaloid bersifat toksik dan dapat menyebabkan kelumpuhan serta berhentinya proses pencernaan yang selanjutnya akan mengakibatkan kematian (Siswandono dan Soekardjo, 2000). Sementara limonen dapat masuk ke dalam tubuh larva melalui jalur pencernaan dan diserap oleh dinding usus kemudian beredar bersama darah yang akan mengganggu metabolisme tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian terhadap larva (Akbar, 2017).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian filtrat batang gulma siam (*Chromolaena odorata*) berpengaruh terhadap aktivitas *antifeedant* ulat grayak dengan konsentrasi terbaik pada filtrat batang gulma siam (*C.odorata*) terdapat pada konsentrasi 70% yang memberi daya hambat makan tertinggi yaitu 54,75%.

5. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Botani dan Zoologi FMIPA Universitas Negeri Gorontalo yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

6. Referensi

- Akbar Fajar, Zrimurti Mappan, Fitriani S. 2017. Efektifitas Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dalam Mematikan Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Jurnal Kesehatan Manarang*. Vol.3 No.2.
- Budianto F dan Tukiran, 2012. Bio insektisida dari Tumbuhan Bakau Merah (*Rhizophora stylosa*. Griff) (*Rhizophoraceae*). http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/unesa_Journal-of_chemistry/article/view/122/59. Diunduh tanggal 8 Maret 2019.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews* 12 (4): 564-582.
- Damayanti Nessler. 2012. Perkecambah dan Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brasica rapa* L. var. *parachinensis* L.H Bailey) Setelah Pemberian Ekstrak Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) R.M. King and H. Robinson). USM: Surakarta.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Mikroorganisme Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Daging segar. Universitas Sebelas Maret:Surakarta.
- Djunaedy A.,2009, Biopestisida sebagai Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Embryo* 6 (1):88-95.
- Krestini, E. H., Wiwin, S., dan Ineu, S. 2011. Pengaruh ekstrak tumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides*), kirinyuh (*Eupatorium odoretum*), dan tagetes (*Tagetes erecta*) terhadap mortalitas hama *Myzus persicae*, *Trialeurodes vaporariorum*, dan predator kumbang *Cocci Menochillus sexmaculatus*. Balai penelitian tanaman dan sayuran, Bandung.
- Hendriyal, Latifah dan Khaidir. 2013. Pengujian Penghambatan Aktivitas Makan dari Ekstrak Daun *Lantana camara* L. (*Verbenaceae*) Terhadap Larva *Plutella xylostella* L. (*Lepidoptera:Yponomeutidae*). *Jurnal Floratek* 8: 35-44. Aceh Utara.
- Gunawan, E. 2011. Efek Potensial Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) dan Biji Jarak (*Ricinus communis* Linn) Terhadap *Aedes aegypti*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Ikewuchi, J.C., Ikewuchi, C.C. 2011. Anti-cholesterolemic Effect of Aqueous Extract of the Leaves of *Chromolaena odorata* (L) King and Robinson (Asteraceae): Potential for the Reduction of Cardiovascular Risk. *The Pacific Journal of Science and Technology* 12 (2): 385-391.
- Klein Gebbinck EA., Jansen BJ,de Groot A. 2002 Insect *Antifeedant* activity of clerodane diterpenes and related model compounds. *Phytochemistry* (7):737-70.
- Kavitha, T. Nelson R, Thenmozhi R, dan Priya E. 2012. Antimikroorganisme activity and Phytochemical Analysis of *Anisomeles molsbsrics* L. R. BR. *Microbiol Biotech. Res* 2 (1).
- Leatemia, J. A. and Murray, B. I., 2004, Toxicity And Antifeedant Activity Of Crude Seed Extracts Of *Annona Squamosa* (Annonaceae) Against Lepidopteran Pests And Natural Enemies. *International Journal of Tropical Insect Science*, 24 : 150-158.
- Panggabean, I.R. 2009. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Ekstrak Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) yang Diaplikasikan dengan Cara Semprot dan Oles dalam Menghambat Perkembangan Gejala Penyakit Busuk Buah Kakao di Lapang. <http://skripsi.unila.ac.id.pdf>. Diakses tanggal 09 april 2018.
- Rusdy, Alfian. 2009. *Efektivitas Ekstrak Nimba Dalam Pengendalian Ulat Grayak (Spodoptera Litura F.) Pada Tanaman Selada*. Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. *Jurnal Floratek*.

- Siswandono & Soekardjo, B., 2000, *Senyawa Kimia Medicinal*. UNAIR Press, Surabaya, pp. 115-142.
- Ummah, M.K 2010. Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas *Antifeedant* Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa billimbi*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2013;2(2):1-5.