

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAPUK RANDU (*Ceiba Pentandra* Grant)
DALAM MORTALITAS HAMA ULAT API (*Setora nitens* Walk)
PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

*Effectiveness of Ceiba Pentandra Grant Leaf Extract In Mortality
of Setora nitens Walk On Oil Palm*

Yusmar Mahmud*, Kinanjar Asmara Dewi, & Riska Dian Oktari

Program Studi Agroteknologi, Fakultas pertanian dan Peternakan,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM. 15 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

*Korespondensi: yusmar@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Palm oil productivity in indonesia may decrease due to caterpillar attacks. Alternative environmentally friendly control can be done by using vegetable pesticides, one of which is Ceiba Pentandra Grantleaf extract (EDKR). This study aims to obtain the concentration of Ceiba Pentandra Grant leaf extract (Ceiba Pentandra Grant) which is effective in controlling the S. nitens pest and to determine the value of lethal concentration 50. The study was conducted at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Islamic State University. Syarif Kasim Riau and the Laboratory of Natural and Mineral Materials Technology, Faculty of Engineering, University of Riau from May to June 2021. S. nitens was given EDKR spraying treatment with concentrations of 0%, 10%, 15%, 20%, and 25% arranged in RAL (Completely Randomized Design). The parameters observed were the initial time of pest death, daily mortality, total mortality, lethal concentration 50, and decreased feeding activity. The results of variance showed that the concentration of EDKR had a significant effect on all observation parameters. Effective concentration against S. nitens. was a concentration of 25% EDKR with the initial percentage of pest death 21.25 hours, daily mortality 95.23%, total mortality 100% and the percentage decrease in feeding activity of S. Nitens 94%. The LC50 value of 7.28% EDKR is able to kill 50% of the total Setora nitens tested.

Keywords: Ceiba Pentandra Grant Plant, Elais guineensis Jacq, Setora nitens Walk.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati yang memegang peran penting dalam meningkatkan pendapatan nasional Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara pengekspor minyak sawit terbesar di dunia, namun produktivitas Tandan Buah Segar (TBS) masih berada di urutan ke lima dunia. Total luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2019 yaitu 14.724.420 Ha dengan produksi minyak sawit total 45.861.121 ton, sedangkan Provinsi Riau sendiri memiliki perkebunan kelapa sawit dengan luas total 2.808.668 Ha dan produksi total 9.127.612 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019).

Produksi kelapa sawit tersebut dapat menurun akibat gangguan hama, salah satunya ulat pemakan daun. Jenis ulat pemakan daun kelapa sawit antara lain ulat bulu (*Dasychira inclusa*), ulat kantong (*Mahasena corbatti*) dan ulat api (*Setora nitens* L.). Ulat api (*setora nitens*) merupakan

salah satu hama utama pada tanaman kelapa sawit, kehadirannya menimbulkan gejala berupa rusaknya seluruh helaian daun, sehingga yang tersisa hanya pelepah daun, tulang daun – daun utama, dan tulang anak daun (lidi). Sebagaimana diketahui bahwa daun merupakan organ tempat berlangsungnya proses fotosintesis, dan reaksi biokimia yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit. Sehingga kehadiran ulat api sangat merugikan tanaman kelapa sawit (Faza dkk., 2018). Menurut Ardi dkk., (2018) intensitas serangan ulat api pada tanaman kelapa sawit di perkebunan Kelompok Tani Hampan Rizki Desa Simpang Raya Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau pada tahun 2017 tergolong berat yaitu lebih dari lima ekor per pelepah yang mengakibatkan kerusakan daun hingga 51% per tanaman. Tingginya serangan ulat api tersebut diduga karena kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan ulat api. Menurut Lukmana dan Elafia (2017), kerusakan daun mencapai 50% dapat menyebabkan penurunan produksi 30-40% selama dua tahun setelah terjadi serangan.

Pestisida kimia sintetis dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, solusi terbaik untuk mematikan hama ulat api dengan menggunakan insektisida nabati. Selain bahan – bahan utama pembuatan insektisida nabati relatif mudah untuk didapatkan, insektisida nabati juga dapat meminimalisir output karena bahannya banyak terdapat di alam, aman terhadap hewan bukan sasaran, dan mudah terurai di alam sehingga tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap lingkungan sehingga dapat mencegah pencemaran lingkungan (Faza dkk., 2018).

Menurut Maulina dkk., (2016) daun kapuk randu mengandung senyawa fenol, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, phytate, oxalate, trypsin inhibitor, dan hemagglutinin yang mana senyawa-senyawa tersebut sangat berperan dalam mengusir kehadiran serangga hama dan dapat mematikan hama bisul dadap. Tanaman kapuk randu memiliki senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik bagi hama, seperti pada hama ulat api yang menyerang tanaman kelapa sawit. Senyawa metabolit sekunder tersebut yakni, flavonoid, alkaloid, saponin, gossypol, dan tannin. Senyawa flavonoid menyerang sistem pernafasan. Senyawa flavonoid dapat juga mengiritasikan kulit setelah hama melakukan kontak langsung dengan ekstrak, kemudian senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh melalui rongga mulut akibat aktivitas makan pada ulat api dan menghambat pembentukan ATP dalam tubuh ulat api.

Tujuan penelitian untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun kapuk randu (*Ceiba Pentandra* Grant) yang efektif dalam pengendalian *Setora nitens* Walk.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kapuk randu, larva *S. nitens* instar ke tiga, daun kelapa sawit, metanol 70% dan akuades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 1000 ml, gelas ukur 50 ml, pipet tetes, stoples, pengaduk, botol kaca ukuran 1000 ml, kertas saring, blender, rotary vakum evaporator, oven, timbangan analitik, ayakan, kamera, gunting, aluminium foil, pisau dan kain kasa.

Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Mei sampai Juni 2021.

Penelitian ini berupa percobaan di laboratorium dengan lima perlakuan konsentrasi ekstrak daun kapuk randu yang diaplikasikan terhadap ulat api pada tanaman kelapa sawit (Maulina dkk., 2016). Perlakuan berdasarkan RAL tersebut adalah :

P1 = 0% , P2 = 10% , P3 = 15% , P4 = 20% , P5 = 25%.

Unit percobaan yang diperoleh yaitu 20 unit percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ekor *S. nitens* sehingga total hama yang dibutuhkan yaitu 60 ekor *S. nitens*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fitokimia Ekstrak Daun Kapuk Randu

Analisis fitokimia ekstrak daun serai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Fitokimia Ekstrak Kapuk Randu

Fitokimia	Kapuk Randu
Flavonoid	+++
Steroid/Terpenoid	+++
Fenolik	++
Saponin	++
Alkaloid	-

Keterangan : (+++) : Ada (Banyak); (++) : Ada (Sedang); (+) : Ada (Sedikit); (-) : Tidak Ada.

Menurut Maulina dkk. (2016) Senyawa flavonoid menyerang sistem pernafasan dan dapat juga mengiritasi kulit setela hama kontak langsung dengan ekstrak. sedangkan senyawa fenol dapat berfungsi sebagai penolak makan pada hama, senyawa steroid memiliki fungsi protektif seperti fitoedikson sehingga steroid dapat menghambat proses pergantian kulit larva (Yunita dkk., 2016).

Sedangkan senyawa terpenoid juga memiliki sifat toksik bagi hama yang bekerja dengan cara mengganggu saluran pencernaan pada hama yang kemudian dapat menyebabkan hama gagal dalam malakukan proses metabolisme. Zahro dan Agustini (2013) Saponin banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki rasa pahit dan dapat menyebabkan bersin serta bersifat toksik bagi hewan berdarah dingin.

Perubahan Morfologi *S. nitens*

Larva *S. nitens* hidup dalam secara koloni dengan memakan daun kepala sawit bagian bawah jaringan epidermis daun. Larva *S. nitens* memiliki instar sebanyak 7 sampai 9 kali. Larva mula-mula berwarna hijau kekuningan kemudian hijau dan biasanya berubah menjadi kemerahan menjelang masa pupanya. Larva *S. nitens* memiliki ciri khas adanya satu garis membujur di tengah punggung yang berwarna biru keunguan dan memiliki median ungu yang memanjang dan terputus-putus. Stadia larva berlangsung sekitar 50 hari (Sudharto,1991).

Kematian *S. nitens* dapat dilihat dengan beberapa gejala yaitu tubuh *S. nitens* tampak kurang segar, berwarna coklat kehitaman, dan pergerakan mulai kurang aktif. Gejala tersebut disebabkan oleh bahan aktif yang terdapat dalam daun kapuk randu. Berdasarkan hasil analisis fitokimia diduga bahwa senyawa yang ada didalam EDKR yaitu terpenoid, saponin, fenolik, flavonoid, dan alkaloid.

Waktu Awal Kematian *S. nitens*

Awal kematian *S. nitens* merupakan tingkat dan kecepatan kematian *S. nitens*. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun kapuk randu (EDKR) dalam mengendalikan *S. nitens* pada tanaman kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap waktu awal kematian ulat api. Hasil uji lanjut pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata awal kematian *S. nitens*.

Perlakuan Konsentrasi	Awal Kematian (jam)
0 %	168,00 ^a
10 %	19,50 ^c
15 %	42,25 ^b
20 %	22,25 ^c
25 %	21,25 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama dan pada kolom berdasarkan sidik ragam dan DMRT pada taraf 5%, terdapat beda nyata.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi EDKR terhadap waktu awal kematian *S. nitens* memiliki perbedaan nyata. Aplikasi beberapa konsentrasi EDKR dapat memberikan pengaruh terhadap waktu awal kematian ulat api dengan waktu tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi 25% yaitu 21,25 jam dan pada perlakuan konsentrasi 0% tidak ada hama yang mati sampai akhir pengamatan.

Dari hasil pengamatan, diduga adanya senyawa toksik yang menyebabkan kematian pada hama ulat api berupa senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid ini diduga dapat mengiritasi kulit setelah hama melakukan kontak langsung dengan ekstrak, kemudian senyawa tersebut masuk kedalam tubuh melalui rongga mulut akibat aktivitas makan pada ulat api dan menghambat pembentukan ATP dalam tubuh ulat api tersebut (Robinson, 2019).

Mortalitas Harian

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas harian ulat api dengan pemberian beberapa konsentrasi EDKR menunjukkan fluktuasi terhadap mortalitas ulat api. Mortalitas harian pada hari pertama telah terjadi mortalitas sebesar 0% pada perlakuan EDKR konsentrasi 10%, 15%, dan 20% sedangkan pada konsentrasi 25% terjadi mortalitas tertinggi sebesar 100%, yang disebabkan karena konsentrasi 25% mengandung senyawa metabolid sekunder yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kartika (2016) bahwa konsentrasi pestisida nabati yang tinggi menyebabkan kandungan bahan racunnya juga tinggi. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai mortalitas harian *S. nitens*.

Perlakuan Konsentrasi	Mortalitas Harian (%)
0 %	0,00 ^a
10 %	57,25 ^b
15 %	67,85 ^b
20 %	85,71 ^c
25 %	95,23 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama dan pada kolom berdasarkan sidik ragam dan DMRT pada taraf 5%, terdapat beda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kapuk randu dengan konsentrasi 50 gr/liter dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida dalam mengendalikan hama ulat api, berdasarkan hasil penelitian didapatkan yaitu mortalitas hama ulat api sebesar 100% dalam waktu 96 jam. Hal ini diduga terdapat senyawa ekstrak daun kapuk randu yang didalamnya berperan sebagai racun terhadap serangga hama, sehingga dapat mengusir, mencegah, atau membunuh serangga dengan menyebabkan desikasi pada tubuh serangga, sehingga menyebabkan kehilangan cairan pada tubuhnya.

Hal ini sejalan dengan pendapat Epi (2016) yang mengemukakan bahwa senyawa saponin di dalam tubuh serangga yaitu mampu mengikat sterol bebas dalam saluran pencernaan makanan, dimana sterol merupakan zat yang memiliki fungsi prekursor *hormone ecdison*, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol dalam tubuh serangga maka akan terganggunya proses pergantian kulit (*moulting*) pada serangga.

Mortalitas Total

Hasil pengamatan mortalitas total ulat api dianalisis pada hari terakhir pengamatan, yaitu pada hari ketujuh. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian beberapa EDKR berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas total ulat api. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai Mortalitas Total *S. nitens*.

Perlakuan Konsentrasi	Mortalitas Total (%)
0 %	0,00 ^a
10 %	75,00 ^b
15 %	91,66 ^c
20 %	100 ^c
25 %	100 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama dan pada kolom berdasarkan sidik ragam dan DMRT pada taraf 5%, terdapat beda nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan EDKR berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 0% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, konsentrasi 10% berbeda nyata dengan konsentrasi 15%, 20%, dan konsentrasi 25%. Kemudian konsentrasi 20% dan 25% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Persentase mortalitas total terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 10% dengan mortalitas sebesar 75,00%, kemudian diikuti dengan perlakuan konsentrasi 15% dengan mortalitas sebesar 91,66%, kemudian konsentrasi 20% dan 25% dengan mortalitas sebesar 100%. Sedangkan pada ekstrak daun kapuk randu konsentrasi 0% tidak terjadi mortalitas ulat api sampai hari terakhir pengamatan (hari ketujuh). Menurut pangelly (2004) Flavonoid dapat berfungsi sebagai anti serangga, sedangkan tanin dan saponin dapat menimbulkan keracunan pada berbagai serangga, terganggunya metabolisme tubuh, sehingga aktivitas hidup serangga menjadi terhambat dan akhirnya menyebabkan kematian serangga.

Perlakuan konsentrasi 25% dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan ulat api pada tanaman kelapa sawit, karena menyebabkan mortalitas total lebih dari 80%. Menurut Dadang dan Priyono (2008), pestisida nabati dapat dikatakan efektif apabila dapat mematikan lebih dari 80% dari

total serangga uji. Sedangkan Pemberian ekstrak daun kapuk randu dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% belum dikatakan efektif dalam mengendalikan ulat api, karena mortalitas total yang dihasilkan tidak mencapai 80%.

Penurunan Aktivitas Makan *S. nitens*

Hasil pengamatan pada tingkat platabilitas *S. nitens* berdasarkan persentase penurunan aktivitas makan, bobot pakan yang habis dimakan *S. nitens* pada periode 1-7 HSA. Setelah diuji DMRT menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi EDKR dalam mengendalikan *S. nitens* berpengaruh nyata terhadap penurunan aktivitas makan *S. nitens* pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata nilai Penurunan Aktivitas Makan *S. nitens*

Perlakuan Konsentrasi	Penurunan Ativitas Makan (%)
0 %	53,12 ^a
10 %	61,78 ^{ab}
15 %	76,42 ^{bc}
20 %	78,93 ^{bc}
25 %	94,10 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama dan pada kolom berdasarkan sidik ragam dan DMRT pada taraf 5%, terdapat beda nyata.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa konsentrasi 0% dan 10% EDKR tidak menunjukkan perbedaan sedangkan pada konsentrasi 15%, 20% dan 25% menunjukkan perbedaan yang nyata pada penurunan aktivitas makan *S. nitens*.

Nilai penurunan aktivitas makan terendah terdapat pada aplikasi EDKR dengan kosentrasi 10% setelah perlakuan kontrol yaitu sebesar 61,78%, kemudian diikuti konsentrasi 15% dan 20% dengan nilai 76,42% dan 78,93% sedangkan nilai penrunan aktivitas makan hama tertinggi terdapat pada konsentrasi 25% dengan nilai rata-rata 94,10%. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa konsentrsi EDKR sangat mempengaruhi nilai penurunan aktivitas makan *S. nitens* hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif didalam konsentrasi EDKR yang mengakibatkan rusaknya sel-sel syaraf sehingga menurunnya aktivitas makan hama.

Menurut Martinus dan Verawati (2015) Flavonoid bekerja dengan cara mengganggu alat pencernaan serangga. Selain itu senyawa ini juga bekerja dengan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga yang akan mengakibatkan serangga gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya, akibatnya serangga mati kelaparan dan kerusakan daun kelapa sawit juga berkurang.

Lethal Concentrat 50 (LC50)

Hasil analisis probit menggunakan *Lethal concentrat* 50% ekstrak daun kapuk randu memperlihatkan nilai LC50 yaitu 8,22%. hasil analisi probit disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Rata-rata nilai Lethal Concentration (LC50)

LC ₅₀	Concentration		
	Mean (%)	Min (%)	Max (%)
50 %	8,22	4,13	10,5

Keterangan : Angka-angka diatas berdasarkan analisis probit menggunakan aplikasi Minitab 2019.

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa hasil analisis probit menunjukkan nilai LC 50% *S. nitens* yaitu 8,22 % EDKR yang artinya konsentrasi tepat yang memberikan respon kematian atau mortalitas total hama sebanyak 50% dari total *S. nitens* yang di uji adalah konsentrasi EDKR 8,22%. Berdasarkan data tersebut konsentrasi 8,22% merupakan konsentrasi yang terendah yang direkomendasikan dalam pengendalian hama *S. nitens*. Hal ini dibuktikan pada nilai mortalitas dengan konsentrasi 10% EDKR mampu membunuh hama dengan nilai mortalitas total lebih dari 50% dari hama *S. nitens* yang diuji yaitu sebesar 53,12% (Tabel 4.6).

Nilai LC 50% pada konsentrasi 8,22% EDKR efektif dalam membunuh hama *S. nitens* dikarenakan nilai mortalitas total kematian hama mencapai 53,12%. Konsentrasi EDKR yang lebih efektif dalam membunuh hama *S. nitens* terdapat pada konsentrasi 25% dengan nilai mortalitas total hama diatas 80% yaitu sebesar 94% akan tetapi Menurut Prijono (2007), menyatakan bahwa LC suatu bahan pestisida dikatakan efektif jika hasilnya di bawah 10%. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 8,22% EDKR efektif dalam pengendalian hama karena konsentrasi masih dibawah 10.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keefektivan ekstrak daun kapuk randu terhadap *S. nitens* dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi yang diaplikasikan. Konsentrasi ekstrak daun kapuk randu yang efektif terhadap *S. nitens* adalah pada konsentrasi 25% ekstrak daun kapuk randu dengan persentase awal kematian hama 19,50 jam, mortalitas harian 95,23%, mortalitas total 100% dan persentase penurunan aktivitas makan *S. Nitens* 94,10%. Nilai LC50 8,22% ekstrak daun kapuk randu mampu membunuh 50% dari total *Setora nitens* yang di uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, C. Ezward dan A. Pramana. 2018. Intensitas Serangan Hama Ulat Api (*Setora nitens*) Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada Tanaman Menghasilkan (TM) Di Desa Simpang Raya Kabupaten Kuantan Singingi. Jurnal. Primordia, 14 (1): 30-40.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 18
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2019 Kelapa sawit (Palm Oil). Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Epi, M.2016.Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras dengan Ekstrak Daun Pandan wangi, Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Faza. M., C. Mulyani dan H. Maria. 2018. Efektifitas beberapa Insektisida Nabati terhadap Hama Ulat Api (*Setora nitens*, Walker) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq). Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Samudra, 1 (3): 34-142.

- Indy, M. 2016. Uji Toksisitas Ekstrak Air Kapuk Randu *Ceiba Pentandra* Garta. Terhadap Hama Ulat Api Pada Kelapa Sawit *S. nitens*. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Lampung. ISSN: 2086 – 2342 Vol. Hal 16
- Kartika, N. I., D. Salbiah, dan A. Sutikno. 2016. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam Mengendalikan Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). JOM Faperta, 3 (1). Hal 15
- Lukmana, M. dan N. Elafia. 2017. Tingkat Serangan Hama Setora *nitens* Walk. Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fase Belum Menghasilkan di PT Barito Putera Plantation. Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur, 3(1): 18-22.
- Martinus, B. A. dan Verawati. 2015. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). J. Scientia, 5 (1) : 47-52.
- Prijono, D. 2007. Modul Praktikum Toksikologi Insektisida Pengujian Toksisitas Insektisida. Departemen Proteksi Tanaman, IPB. Bogor.
- Robinson, T. 2019. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan Oleh K. Padmawinata. ITB. Bandung. Hal 14-15
- Sudharto, P. 1991. Hama Tanaman Kelapa Sawit dan Cara Pengendaliannya. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, Pematang Siantar, Indonesia. 85 hal.
- Yunita, E., N. Suprapti, dan J. Hidayat. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. Jurnal Bioma. 1 (2) : 11-12.
- Zahro, L. dan R. Agustini. 2013. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Journal of Chemistry, 2 (3): 120-129.