

UJI BEBERAPA EKSTRAK TUMBUHAN TERHADAP HAMA KUTU DAUN PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L.)*Test Several Plant Extracts Against Aphid Pests on Chili Plants (*Capsicum annum* L.)***Asri Jaya¹, Fenny Hasanuddin², Nining Triani Thamrin^{3*}**^{1,2,3}*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang*¹*asrijaya40@gmail.com* ²*fennyhasanuddin@gmail.com* ^{3*}*niningtriani1606@gmail.com***ABSTRAK**

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan petani di Indonesia karena memiliki harga jual yang tinggi dan dijadikan sebagai bumbu dengan rasa pedas pada aneka masakan. Salah satu kendala yang kerap ditemukan di lapangan adalah adanya serangan kutu daun pada tanaman cabai sehingga berkurangnya produk tanaman cabai. Kutu daun (*Aphis gossypii*) dapat menyebabkan kerugian secara langsung yaitu mengisap cairan tanaman. Tanaman yang terserang daunnya menjadi keriput dan terpelintir, dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (kerdil). Kerusakan pada daun muda yang menyebabkan bentuk daun keriput menghadap ke bawah adalah ciri spesifik gangguan kutu daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak tumbuhan terhadap hama kutu daun pada tanaman cabai dan untuk mengetahui ekstrak tumbuhan mana yang memberikan pengaruh terhadap hama kutu daun pada tanaman cabai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2024 di lahan percobaan Desa Abbokongang, Kecamatan Kulo, Kabupaten Sidrap. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan, diulang sebanyak 3 kali terdapat 15 unit percobaan, P0 : Tanpa perlakuan (kontrol), P1 : Pemberian ekstrak tembakau sebanyak 40 ml + 100 ml air, P2 : Pemberian ekstrak sereh sebanyak 40 ml + 100 ml air, P3 : Pemberian ekstrak daun jeruk sebanyak 40 ml + 100 ml air, P4 : Pemberian ekstrak daun pepaya sebanyak 40 ml + 100 ml air. Setiap unit percobaan terdiri atas 3 sampel tanaman, sehingga terdapat 45 unit tanaman percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan memberikan pengaruh nyata terhadap pengendalian hama kutu daun. Diantara beberapa perlakuan yang digunakan, ekstrak tembakau memiliki persentase mortalitas tertinggi yakni 55,56% dengan intensitas serangan terendah 14,3% kategori ringan.

Kata kunci : cabai, daun jeruk, daun pepaya, kutu daun, sereh, tembakau**ABSTRACT**

*Cayenne pepper is a vegetable commodity that is widely cultivated by farmers in Indonesia because it has a high selling price and is used as a spice with a spicy taste in various dishes. One of the obstacles that is often found in the field is the attack of aphids on chili plants resulting in a reduction in chili plant products. Aphids (*Aphis gossypii*.) Can cause direct harm by sucking plant fluids. Plants that are attacked have their leaves wrinkled and twisted, and plant growth becomes stunted. Damage to young leaves that causes wrinkled leaves to face downwards is a specific characteristic of aphids. This research aims to determine plant extracts against aphid pests on chili plants and to find out which plant extracts have an effect on aphid pests on chili plants. This research was carried out in January 2024 – March 2024 at the experimental land in Abbokongang Village, Kulo District, Sidrap Regency. This research used a randomized block design (RAK). with 5 treatments, repeated 3 times, there were 15 experimental units, P0: No treatment (control), P1: Giving 40 ml of tobacco extract + 100 ml of water, P2: Giving 40 ml of lemongrass extract + 100 ml of water, P3: Giving 40 ml of orange leaf extract + 100 ml of water, P4: Administer 40 ml of papaya leaf extract + 100 ml of water. Each experimental unit consists of 3 plant samples, so there are 45 experimental plant units. The research results showed that plant extracts had a real effect on controlling aphids. Among the several treatments used, tobacco extract had the highest mortality percentage, namely 55.56% with the lowest attack intensity of 14.3% in the mild category.*

Keywords: aphids, chili, lemongrass, lime leaves, papaya leaves, tobacco**PENDAHULUAN**

Cabai rawit (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang

mempunyai rasa pedas dan bernilai ekonomi tinggi, bermanfaat sebagai bumbu masakan dan mengandung nutrisi penting bagi

manusia. Cabai mengandung antioksidan yang dapat berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas. Tanaman ini banyak ditanam oleh petani di Indonesia karena harga jualnya yang tinggi dan banyak manfaatnya, termasuk sebagai bumbu yang menambah rasa pedas pada berbagai masakan. Secara umum ketersediaan cabai rawit pada musim kemarau sangat rendah (Dewi 2017).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika Kabupaten Sidrap menunjukkan produksi tanaman cabai selama 5 tahun yang diamati dari tahun 2017 mencapai 641,6 Ton/ha, tahun 2018 mencapai 539,6 Ton/ha, tahun 2019 mencapai 247,0 Ton/ha, tahun 2020 mencapai 251,9 Ton/ha, tahun 2021 mencapai 170 Ton/ha. Dari data tersebut menunjukkan produksi cabai mengalami fluktuatif, hal ini dikarenakan terdapat beberapa kendala yang ditemui pada saat budidaya tanaman cabai. Salah satu kendala yang kerap ditemukan dilapangan adalah adanya serangan OPT terjadi pada tanaman cabai sehingga berkurangnya produksi tanaman cabai (BPS, 2022).

OPT yang menyerang tanaman cabai beragam. Pengendalian OPT tanaman cabai ini bukanlah hal yang mudah, hal ini disebabkan oleh karena adanya keterlambatan mengetahui serangan OPT, sehingga

berpengaruh ke pengambilan tindakan untuk menanggulangnya dan mengingat serangan OPT sangat cepat. Sejauh ini, usaha untuk mengetahui banyaknya serangan hama pada tanaman cabai hanya dengan pengamatan langsung di lapangan (Darashanty dan Kharissa, (2018). Salah satu hama yang sering merugikan tanaman cabai adalah kutu daun. Warna tubuhnya bermacam-macam, antara lain kuning, kuning kemerahan, hijau, hijau tua, kuning hijau, dan hitam tua (Rocki, 2014).

Kutu daun (*Aphis gossypii*) dapat menyebabkan kerusakan secara langsung, yaitu dengan cara menghisap cairan tanaman. Tanaman yang terserang akan mengecil dan melintir daunnya serta pertumbuhan tanaman akan terhambat. Ciri khas kutu daun adalah pada bagian daun yang dihisapnya, yang menyebabkan daun menggulung ke bawah. Populasi kutu daun yang tinggi dapat menyebabkan daun rontok, klorosis, dan buah yang lebih kecil hama kutu daun memengaruhi produksi cabai hingga 30% per hektar. Untuk menghentikan pertumbuhan tanaman, kutu daun menyerang dari fase pertumbuhan hingga fase berbunga (Sastrahidayat, 2011). Menurut Firmansyah (2013), kutu daun dapat memiliki berbagai warna, termasuk kuning, kuning kemerahan, hijau, hijau tua, hijau kekuningan, dan hitam

tua. Guna mencegah terjadinya kerugian akibat hama kutu daun pada tanaman cabai di berbagai wilayah di Kabupaten Sidrap maka petani melakukan tindakan pengendalian dengan menggunakan pestisida kimia. Namun upaya ini memiliki implikasi yang berbeda, karena pestisida kimia menggunakan berbagai zat berbahaya dimana dapat merusak ekosistem salah satunya matinya musuh alami. Pestisida kimia ini membuat hama resisten atau kebal dan mengalami munculnya serangan yang banyak daripada sebelum pestisida diterapkan (Kusumawati, 2022) dalam mengendalikan hama kutu daun tanpa merusak lingkungan diperlukan suatu cara supaya dalam pengendalian hama kutu daun pada tanaman cabai tidak merusak lingkungan yaitu dengan cara penggunaan ekstrak tumbuhan. Penggunaan ekstrak tumbuhan ini adalah salah satu cara dalam mengendalikan hama kutu daun pada tanaman cabai (Dono *et al*, 2013).

Ekstrak tumbuhan adalah penggunaan bahan tumbuhan sekunder sebagai bahan aktif. Senyawa tersebut berperan sebagai penolak, pembasmi hama dan penghambat nafsu makan bagi hama serta menimbulkan rasa tidak nyaman bagi hama lainnya dengan menggunakan berbagai bahan ekstrak tumbuhan yang diketahui memiliki sifat-sifat

diatas, khususnya sebagai bahan aktif diharapkan ekstrak tumbuhan dapat menggantikan penggunaan pestisida sintetik yang dapat menimbulkan residu, bahan kimia dalam berbagai produk pertanian yang diketahui memiliki dampak negatif terhadap alam dan kehidupan sekitar, dapat dikurangi seminimal mungkin penggunaan pestisida kimia. Dengan adanya pernyataan tersebut maka penggunaan ekstrak tumbuhan seperti sereh, kulit jeruk, daun tembakau dan daun pepaya adalah salah satu kemungkinannya, tanaman ini belum banyak dikenal atau dimanfaatkan oleh para petani khususnya di wilayah Kabupaten Sidrap bahkan sebagian masyarakat belum tahu mengenai pemanfaatan ekstrak tumbuhan tumbuhan tersebut yang dimana bahan alami ini sangat sering dijumpai di sekitar kita (Wiranto, 2018).

Daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) memiliki rasa pahit, bau tidak sedap, dan rasa sedikit pedas. Digunakan sebagai pestisida nabati pada pertanian organik, daun tembakau jarang diserang hama (Hasyim dkk, 2010). Karena racunnya, daun tembakau dapat digunakan sebagai pestisida untuk membunuh hama (Fitri dan Migunani, 2014).

Teknik alternatif untuk menggantikan pestisida kimia yang berbahaya adalah penggunaan minyak atsiri sebagai bahan

pembuatan pestisida organik. Salah satu tanaman yang mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai pestisida organik adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Berdasarkan informasi yang diperoleh dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa minyak atsiri pada serai wangi mempunyai potensi dan kemampuan dalam mencegah berkembangnya hama bahkan mematikannya, salah satunya adalah kutu daun cabai (Arfianto, 2016).

Pepaya adalah tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati untuk melawan serangga hama. Kutu daun adalah salah satu hama yang menghisap papain dari daun pepaya. Papain adalah enzim proteolitik, yang berarti enzim yang dapat mengurai dan memecah protein dan memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai pestisida (Julaily *et al.*, 2013).

Berbagai kelompok senyawa, termasuk terpen, sesquiterpen, aldehida, ester, dan sterol, ditemukan dalam kulit daun jeruk, yang menghasilkan minyak atsiri. tergantung varietasnya, sehingga aromanya pun berbeda-beda. Kandungan minyak atsiri pada kulit jeruk dapat mengendalikan hama kutu daun pada tanaman cabai (Prastiwi dan Ferry, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak tumbuhan

terhadap hama kutu daun pada tanaman cabai dan untuk mengetahui ekstrak tumbuhan mana yang memberikan pengaruh yang terbaik pada hama kutu daun di tanaman cabai.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Desa Abbokongang, Kecamatan Kulo, Kabupaten Sidrap pada bulan Januari – Maret 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit cabai varietas salo dua, daun tembakau, serih, kulit jeruk, daun pepaya, air dan sabun cair, serangga kutu daun. Sedangkan alat yang digunakan adalah polybag, pisau, blender, sendok, ember, handsprayer, gelas ukur, label, sungkupan serangga, kamera dan alat tulis

Rancangan Percobaan

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari perlakuan 5 perlakuan, diulang sebanyak 3 kali terdapat 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 3 sampel tanaman, sehingga terdapat 45 unit tanaman percobaan.

P0 : Tanpa perlakuan (kontrol)

P1 : Pemberian ekstrak tembakau

sebanyak 40 ml + 100 ml air

P2 : Pemberian ekstrak sereh sebanyak
 40 ml + 100 ml air

P3 : Pemberian ekstrak daun jeruk
 sebanyak 40 ml + 100 ml air

P4 : Pemberian ekstrak daun pepaya
 sebanyak 40 ml + 100 ml air

Parameter Pengamatan yang
 digunakan pada penelitian ini : menghitung
 intensitas kerusakan dan mortalitas kutu daun

Hasil penelitian akan dianalisis
 menggunakan sidik ragam. Jika terdapat
 hasil analisis yang menunjukkan pengaruh
 yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji
 beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Mortalitas

Berdasarkan hasil pengamatan dan
 sidik ragam mortalitas serangan hama kutu
 daun menunjukkan bahwa perlakuan
 pemberian ekstrak tumbuhan memberikan
 pengaruh yang sangat nyata terhadap
 serangan hama kutu daun pada tanaman
 cabai.

Tabel 1. Rata-rata mortalitas hama kutu daun

Perlakuan	Mortalitas (%)	Nilai BNJ
Kontrol	0 % c	
Ekstrak Tembakau	55,56% a	11,33
Ekstrak Sereh Ekstrak Daun Jeruk	37,78% b 48,89% ab	
Ekstrak Daun Pepaya	46,67% ab	

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf
 berbeda menunjukkan perbedaan sangat
 nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil sidik ragam
 pemberian ekstrak tumbuhan terhadap
 mortalitas hama kutu daun tabel diatas
 menunjukkan persentase tertinggi terdapat
 pada pengaplikasian ekstrak tembakau
 dengan persentase 55,56%. Hasil parameter
 mortalitas serangan hama kutu daun
 menunjukkan presentase tertinggi pada
 (ekstrak tembakau sebanyak 40 ml + 100 ml
 air) yaitu mencapai nilai rata-rata 55,56%, hal
 ini dikarenakan ekstrak tembakau
 mengandung nikotin, alkaloid dan terpen
 serta memiliki aroma yang tidak disukai oleh
 hama dan agak pedas, tembakau jarang
 diserang oleh hama, daun tembakau juga
 mengandung racun sehingga dapat digunakan
 untuk membasmi kutu daun. Hal ini sesuai
 dengan pernyataan Silalahi (2021),
 kandungan alkaloid nikotin dan nikotin sulfat
 pada daunnya tembakau digunakan sebagai
 racun kontak, fumigan, dan racun perut.
 Kandungan pada tembakau ini sangat efektif
 untuk mengendalikan kutu daun dimana dari
 hasil penelitian yang dilakukan ekstrak
 tembakau memiliki mortalitas persentase
 yang tertinggi.

Salah satu kandungan ekstrak
 tembakau yang paling tinggi yaitu nikotin,
 nikotin yang menjadi senyawa ampuh untuk
 memberikan penmgaruh pada sistem saraf
 kutu daun, dimana nikotin merupakan

senyawa alkaloid utama di dalam daun tembakau. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Hadikusumo, 2007). Nikotin adalah senyawa alkaloid utama di dalam daun tembakau, dan senyawa ini ditemukan pada akar, batang, dan daun tumbuhan, dan memiliki sifat larut dalam air. Nikotin memiliki efek pada sistem saraf pusat serangga pada kadar rendah maupun tinggi air, basa, dan tidak mudah menguap. Selain itu, alkaloid dan nikotin sama-sama bersifat racun; ketika bersentuhan dengan udara, nikotin berubah menjadi warna coklat, dan sifat ini menjadikannya bahan yang populer untuk melawan insectisida. Penggunaan pestisida dengan daun tembakau juga diharapkan dapat menghasilkan dan menyebabkan mortalitas kutu daun yang maksimal pula (Yulianto, 2017).

Pengaplikasian ekstrak ini dilakukan dengan penyemprotan digunakan sebagai alternatif untuk mempermudah petani dengan mengaplikasikan rendaman dari daun tembakau lalu disemprotkan ke hama tersebut untuk menguji efektifitas yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama kutu daun (*Aphis gossypii*). Sedangkan mortalitas serangan hama kutu daun terendah yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan nilai rata 0%.

Hasil parameter intensitas serangan hama kutu daun tertinggi ditunjukkan pada

Tabel 2. Rata-rata intensitas serangan hama kutu daun

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)	Kategori	Nilai BNJ
P0	38,1% a	Sedang	
Ekstrak Tembakau	14,3% b	Ringan	
Ekstrak Sereh	28,6% ab	Sedang	14.96
Ekstrak Daun Jeruk	28,8% ab	Sedang	
Ekstrak Daun Pepaya	19 % b	Ringan	

Sumber: Data primer setelah diolah (2024)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata pada uji BNJ 5%

P0 (kontrol) dengan rata-rata intensitas serangan 38,1% kategori kerusakan skala sedang, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada ekstrak tembakau yang memiliki intensitas 14,3% kategori kerusakan skala ringan. Hal ini dikarenakan ekstrak tembakau paling terbaik dibanding ketiga ekstrak lainnya karena ekstrak tembakau mengandung nikotin, alkaloid dan terpen serta memiliki aroma yang tidak disukai oleh hama dan agak pedas, tembakau jarang diserang oleh hama, daun tembakau juga mengandung racun sehingga dapat digunakan untuk membasmi kutu daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Febrinasari,

2016) yaitu senyawa alkaloid dapat berpotensi sebagai penghambat makan dan bersifat toksik sehingga menyebabkan serangga cenderung diam. Rahmayani (2023) menambahkan bahwa intensitas serangan serangga terhadap tanaman semakin menurun ketika pemberian pestisida dengan konsentrasi tinggi pada tanaman, semakin tinggi konsentrasi pestisida maka intensitas seranganserangga semakin besar. Mekanisme kerja dari alkaloid adalah racun perut dimana senyawa alkaloid akan mempengaruhi metabolisme serangga, Racun akan masuk kedalam tubuh melalui sistem pencernaan sehingga menyebabkan kutu daun kekurangan energi untuk melakukan aktivitasnya sehingga hama tersebut diam tidak bergerak. Ekstrak tembakau juga mengandung senyawa terpenoid dimana senyawa ini dapat mengendalikan hama kutu daun dimana senyawa ini bekerja sebagai racun perut sehingga terganggunya proses pencernaan hama kutu daun, Hal ini sesuai dengan pernyataan (Syah, 2016) bahwa senyawa terpenoid dapat mengakibatkan terganggunya penyerapan makanan, serta terganggunya proses metabolisme sehingga serangga kekurangan nutrisi untuk berkembang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah

dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak tumbuhan memberikan pengaruh nyata terhadap pengendalian hama kutu daun. Diantara beberapa perlakuan yang digunakan, ekstrak tembakau memiliki persentase mortalitas tertinggi yakni 55,56% dengan intensitas serangan terendah 14,3% kategori ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfianto, F. (2016). Pengendalian hama kutu daun coklat pada tanaman cabe menggunakan pestisida organik ekstrak serai wangi. *Anterior Jurnal*. Vol. 16 (1): 57-66.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidenreng Rappang. (2022). *Produksi Tanaman (Ton) 2018-2020*. <https://sidrapkab.bps.go.id/indicator/55/85/1/produksi-tanaman.html>.
- Darashanty dan N. Kharissa. (2018). *Aplikasi Pengolahan Cara Untuk Mendeteksi Hama Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Morfologi*. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Dewi, I. S. U., Mahardika, I. G., & Antara, M. (2017). Residu pestisida golongan organofosfat komoditas buah cabai merah (*Capsicum annum L.*) pada berbagai lama penyimpanan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 11(1). 34.
- Dono, D., Natawigena, W. D., & Majid, M. G. (2012). Bioactivity of methanolic seed extract of *Barringtonia asiatica* L.(Kurz) (Lecythydaceae) on biological characters of *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). *Int Res J Agric Sci Soil Sci*. Vol 2: 469-475.
- Febrinasari, N., Rina W., Apriadi, A. (2016). Uji stimulasi ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum L.*) pada mencit galus swiss. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. Vol. 1(2).

- Fitri, M., & Migunani, S. (2014). Pembuatan pestisida menggunakan tembakau. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. Vol. 3 (2): 68–71.
- Hadikusumo, S.A. (2007). Pengaruh ekstrak tembakau terhadap serangan rayap kayu kering cryptoterme cynocephalus light pada bambu apus (*Gigantochloa apus Kurz*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 1(2): 47-54.
- Hasyim, A., Setiawati, W., Murtiningsih, R., Sofiari, E. (2010). Efikasi dan persistensi minyak serai sebagai biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Hort*. Vol. 20(4): 377–386.
- Julaily, N., & Rima S.T. (2013). Pengendalian hama pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) menggunakan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.). *In Protobiont*. Vol. 2(3).
- Kusumawati, D. E., & Istiqomah, I. (2022). *Buku Ajar: Pestisida Nabati sebagai Pengendali OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)*. Madza Media. Malang.
- Prastiwi, S & Ferry, F. (2016). Kandungan dan aktivitas farmakologi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 6(2).
- Rahmayani, I., N.T. Thamrin, and F. Hasanuddin. (2023). Efikasi bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* terhadap intensitas serangan hama ulat grayak pada tanaman bawang merah. *Planktopedia: Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*. Vol 3(2): 14-24.
- Rocki, P. (2014). *Botani, Klasifikasi, dan Syarat Tumbuh Tanaman Cabai*. <http://digilib.unila.ac.id/790/9/BAB%20II.pdf>.
- Saputra, F.D. (2013). Asap cair dari kulit durian pengawet alami untuk pangan. *Media BPP*. Vol 12(6): 3-10.
- Sastrahidayat, I. R. (2011). *Tanaman Kentang dan Pengendalian Hama Penyakitnya*. Universitas Brawijaya Press.
- Syah, Y.M. (2016). *Dasar-dasar Penentuan Struktur Molekul Berdasarkan Data Spektrum 1H dan 13C NMR*. Laboratorium Spektroskopi Massa dan NMR. FMIPA ITB. Bandung.
- Silalahi, A. S. H., Supriyatdi, D., & Sudirman, A. (2021). Respons ulat grayak (*Spodoptera litura*) terhadap lama perendaman tembakau rajang (*Nicotiana tabacum* L.) sebagai insektisida nabati. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. Vol. 23(2): 84-88.
- Wiranto, E.A. (2018). *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa L) Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Baung (Hemibagus Nemurus) yang Diinfeksi Jamur Saprolegnia Sp.* [Thesis]. Universitas Islam Riau.
- Yulianto, BE & N. Amaloyah. (2017). *Toksikologi Lingkungan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.