

# Penggunaan Pestisida Nabati Ekstrak Campuran Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) dengan Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) terhadap Pencegahan dan Pemberantasan Hama Belalang pada Semai Jati (*Tectona grandis* L. f.)

*Use of Organic Pesticides Mixed Extract of Soursop (*Annona muricata* Linn) Leaves with Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Leaves Against the Prevention and Eradication of Locust Pests on Teak (*Tectona grandis* L.f.) Seedlings*

**Rudi Djatmiko \***, **Agustina Murniyati**, **Noorhamsyah**, **Sofyan Bulkis**  
Program Studi Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

\*Corresponding Author: djatmiko.rdz71@gmail.com

## Abstrak

Keuntungan penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan hama pada tanaman adalah murah, mudah, ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan ekstrak campuran daun Sirsak (*Annona muricata* L.), daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) dan deterjen sebagai pestisida nabati terhadap pencegahan dan pemberantasan hama belalang pada semai Jati (*Tectona grandis* L.f.) dan mengetahui tingkat kerusakan akibat serangan hama belalang pada semai Jati (*T. grandis* L.f.). Penelitian dilaksanakan di Persemaian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Ada tiga perlakuan yaitu kontrol, pencegahan dan pemberantasan dengan empat konsentrasi ekstrak campuran daun Sirsak (*A. muricata* L.), daun Tembakau (*N. tabacum* L.) dan deterjen sebagai pestisida nabati yaitu 0 %; 0.5%; 1.0% dan 1.5%. Hasil penelitian menunjukkan pertambahan konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati campuran daun Sirsak (*A. muricata* L.), daun Tembakau (*N. tabacum* L.) dan deterjen berbanding lurus dengan persentase kematian hama belalang. Adapun frekuensi semai jati yang terserang hama belalang dan intensitas serangan hama belalang menunjukkan sebaliknya.

**Kata kunci** : daun sirsak, daun tembakau, pestisida nabati, semai jati, hama belalang

## Abstract

*The advantage of using organic pesticides to control pests in plants is that they are cheap, easy, environmentally friendly and leave no residue. This study aims to determine the effectiveness of using mixed extracts of Soursop leaf (*Annona muricata* L.), Tobacco leaf (*Nicotiana tabacum* L.) and detergents as organic pesticides for the prevention and eradication of locust pests in Teak seedlings (*Tectona grandis* L.f.) and to determine the level of damage caused by locust attack on teak seedlings (*T. grandis* L.f.). The research was conducted at the Samarinda State Agricultural Polytechnic Nursery. There were three treatments, namely control, prevention and eradication with four concentrations of mixed extracts of Soursop leaf (*A. muricata* L.), Tobacco leaf (*N. tabacum* L.) and vegetable pesticide detergents, namely 0%; 0.5%; 1.0% and 1.5%. The results showed that the concentration of mixed extracts of mixed vegetable pesticides from Soursop leaf (*A. muricata* L.), Tobacco leaf (*N. tabacum* L.) and detergents was directly proportional to the percentage of locust deaths. Meanwhile, the frequency of teak seedlings attacked by locust pests and the intensity of locust attacks showed the opposite.*

**Keywords**: soursop leaves, tobacco leaves, plant-based pesticides, teak seedlings, locust pests

## I. PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis* L.f.) adalah jenis pohon penghasil kayu yang bernilai ekonomis dan mutu yang tinggi. Kayu jati merupakan kayu dengan kelas kekuatan I dan keawetan I. Keindahan kayu terasnya yang terbentuk dari pola lingkaran tahun yang nampak jelas menghasilkan dekoratif yang indah. Jati juga

termasuk kayu mewah karena teksturnya yang halus dan warna indah (Suroso, 2018). Salah satu hama yang menyerang tanaman jati adalah belalang. Hama ini menggerogoti pinggir daun muda sehingga terbentuk luka bergerigi (Pratiwi, Karmanah, & Gusmarianti, 2012).

Pencegahan dan pemberantasan secara kimia menggunakan pestisida menimbulkan

dampak negatif. Menurut (Oka, 1998), akibat samping tersebut adalah hama menjadi tahan (resisten) terhadap pestisida, timbulnya resurgensi hama, makhluk hidup lainnya ikut binasa, predator dan parasit serangga hama juga ikut mati, dapat menimbulkan hama sekunder, mencemari lingkungan, dapat menimbulkan pembesaran biologik (konsentrasi pestisida dalam rantai makanan berikutnya makin tinggi) dan menimbulkan kecelakaan bagi manusia.

Karena berbagai kendala di atas, maka teknik pengendalian yang efektif tanpa menimbulkan akibat-akibat samping yang tidak diinginkan, terutama terhadap perubahan ekosistem hutan itu sendiri mulai dikembangkan. Dengan menggunakan cara biologis, melalui penggunaan pestisida botani, dimana bahan dasarnya banyak dijumpai di sekitar adalah peluangnya.

Pestisida botani atau pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuhan dan merupakan salah satu pestisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman. Keunggulan dari pestisida nabati adalah residu yang mudah untuk terurai di alam (*biodegradable*), dibuat menggunakan biaya yang murah, mudah hilang, tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan ternak (Kusumawati & Istiqomah, 2022).

Beberapa tanaman yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati yaitu sirsak (*Annona muricata* L.) dan tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). Senyawa aktif pada daun sirsak ada dua yaitu tanin akan menghambat aktivitas enzim pada saluran pencernaan serangga. Sedangkan acetogenin bersifat toksin yang dapat meracuni sel-sel lambung. Daun dan biji sirsak dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, repellent (penolak serangga), dan antifeedant (penghambat makanan) dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut (Hartini & Yahdi, 2015).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman sirsak bermanfaat dalam upaya mengendalikan hama dan penyakit tanaman budidaya (Tando, 2018). Menurut laporan, Arimbawa, *et al* (2017) tanaman sirsak dapat digunakan untuk mengendalikan larva ulat krop kubis dan penyakit antraknosa (Zulkipli *et al*, 2018) serta sebagai pengendali organisme pengganggu

tanaman pada sistem budidaya dalam ember tanaman kangkung dan ikan lele (Ramadhan, R.A.M dan Firmansyah, E. 2021).

Daun tanaman tembakau mengandung 2-8% nikotin. Kandungan nikotin tersebut cenderung tinggi sehingga mampu mengusir hama dan menghambat penyakit (Emiliani, Djufri, & S., 2017). Daun tembakau juga mengandung senyawa antimikroorganisme seperti saponin, flavonoid, dan polifenol. Nikotin tembakau merupakan salah satu metabolit sekunder berjenis alkaloid yang memiliki sifat racun apabila digunakan sebagai insektisida, fungisida, akarisisida, dan moluskisida. Laporan Fajriani *et al* (2019) menunjukkan bahwa aktivitas ekstrak daun tembakau sebagai akarisisida pada caplak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan ekstrak campuran daun sirsak (*A. muricata* L.) dan daun tembakau (*N. tabacum* L.) sebagai pestisida nabati, efektifitas penggunaan pestisida nabati tersebut terhadap pencegahan dan pemberantasan hama belalang pada semai Jati (*T. grandis* L.f.) dan tingkat kerusakan akibat serangan hama belalang pada semai Jati (*T. grandis* L.f.).

## II. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama 4 bulan, mulai bulan Juni hingga September 2022. Diawali dengan persiapan alat dan bahan, dan pengamatan, pengumpulan, dan pengolahan data serta penyusunan laporan. Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan seperti sarlon, reng, paku, palu, jaring serangga (net insect), blender, sprayer, saringan, sarung tangan plastic, baskom plastik, pinset, timbangan, gelas ukur, beaker glass, sendok, kamera, dan alat tulis menulis.

Adapun bahan yang diperlukan daun sirsak (*A. muricata* L.), daun Tembakau (*N. tabacum* L.), deterjen, belalang, air suling steril, dan semai Jati (*T. grandis* L.f.).

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan :

- a. Menyiapkan sungkup yang terbuat dari kayu berukuran 1 m x 1 m x 1,5 m

- sebanyak 6 buah dan keseluruhannya diselubungi sarlon.
- b. Menyiapkan sebanyak 245 ekor belalang : (7 perlakuan x 35 ekor )
  - c. Membuat ekstrak daun sirsak (*A. muricata* L), tembakau (*N.tabacum* L.) dan deterjen untuk dibuat ekstrak dalam tiga konsentrasi, yaitu : 0.5%, 1.0% dan 1.5%. Untuk konsentrasi 0.5%, ( 20 gram daun sirsak : 20 gram tembakau : 10 gram deterjen diblender kemudian dicampur dengan air sebanyak 10 liter). Setelah itu seluruh bahan diaduk rata kemudian diendapkan selama 1 malam, agar seluruh zat aktif yang ada dapat larut. Selanjutnya dilakukan penyaringan. Untuk konsentrasi 1.0%, daun sirsak, tembakau dan deterjen yang diperlukan adalah 40 gram, 40 gram, dan 20 gram sedangkan untuk konsentrasi 1.5% masing-masing adalah 60 gram, 60 gram dan 30 gram, dan setiap bahan untuk konsentrasi di atas dilarutkan dalam 10 liter air.
2. Perlakuan terhadap serangga, yaitu:
    - a. Pencegahan  
Menyemprotkan ekstrak campuran pestisida nabati sesuai konsentrasi ke dalam sungkup yang berisi semai Jati. Setelah dua jam serangga hama dimasukkan pula ke dalam sungkup tersebut, setiap perlakuan diperlukan belalang sebanyak 35 ekor
    - b. Pemberantasan  
Serangga hama (belalang) dimasukkan ke dalam sungkup yang berisi semai Jati, setelah dua jam baru dilakukan penyemprotan terhadap setiap sungkup tersebut sesuai konsentrasi pestisida nabati yang dipergunakan.
  3. Pengambilan data, yaitu mengamati:
    - Gejala yang dialami serangga setelah memakan daun yang telah disemprot dengan pestisida ekstrak campuran daun sirsak dan tembakau dalam berbagai konsentrasi.
    - Gejala dan tingkat kerusakan yang terjadi pada semai pada setiap perlakuan.
    - Jumlah serangga yang mati setelah perlakuan.
  4. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari.

### Pengolahan Data

Gejala yang dialami serangga diterangkan berdasarkan kenampakan yang terjadi pada tubuh dan tingkah laku serangga yang telah memakan daun yang telah disemprot dengan pestisida nabati ekstrak campuran daun sirsak dan tembakau dalam berbagai konsentrasi seperti, warna tubuh, perilaku, gerak dan sebagainya.

Jumlah serangga yang mati dihitung dalam persen menggunakan rumus (Loetsch, Zohrer, & Haller, 1973):

$$P = \frac{N}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase serangga yang mati

A = Jumlah serangga yang mati

N = Jumlah serangga seluruhnya

Gejala kerusakan yang terjadi pada semai Jati diberi skor dengan ketentuan pada Tabel 1 (Eusebio, *et al.* (1979), Sharma *et al.* (1984) dalam Mardji & Arsensi, 1997).

**Tabel 1.** Nilai/ Skor Serangan Hama atau Patogen pada Semai Jati

Kondisi Semai	Skor
Sehat (Tidak ada gejala serangan atau ada serangan pada daun tetapi jumlah daun yang terserang dan luas serangan sangat kecil dibandingkan dengan jumlah/ luas seluruh daun)	0
Merana Ringan (Jumlah daun yang terserang sedikit dan jumlah serangan pada masing-masing daun sedikit atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman nampak sehat tetapi ada gejala lain seperti kanker batang)	1
Merana Sedang (Jumlah daun yang terserang sedikit dan jumlah serangan pada masing-masing daun agak banyak atau daun rontok atau klorosis agak banyak atau tanaman nampak sehat tetapi ada gejala lain seperti kanker batang)	2
Merana Berat (Jumlah daun yang terserang banyak dan jumlah serangan pada masing-masing daun banyak atau daun rontok atau klorosis sedikit atau tanaman nampak sehat tetapi ada gejala lain seperti kanker batang)	3
Mati (Seluruh daun layu atau rontok atau tidak ada tanda-tanda kehidupan)	4

Frekuensi serangan dihitung dengan membandingkan jumlah setiap semai yang terserang dengan jumlah seluruh semai yang diamati dalam persen.

Intensitas serangan hama dihitung berdasarkan rumus menurut De Guzman (1985), Singh dan Mishra (1982) dalam Mardji dan Arsensi (1997), yaitu sbb:

$$I = \frac{X1Y1 + X2Y2 + X3Y3 + X4Y4}{XY4} \times 100\%$$

Keterangan :

- I = Intensitas Serangan
- X = Jumlah seluruh pohon yang diamati
- X1 = Jumlah pohon yang diamati (skor 1)
- X2 = Jumlah pohon yang diamati (skor 2)
- X3 = Jumlah pohon yang diamati (skor 3)
- X4 = Jumlah pohon yang diamati (skor 4)
- Y1-Y4 = Skor 1 sampai 4

Setelah diperoleh nilai serangan, maka kemudian ditentukan tingkat serangan, untuk mengetahui seberapa berat serangan hama yang diteliti, maka cara menentukannya seperti yang tercantum dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Serangan Hama

Intensitas serangan (%)	Tingkat Serangan
0 – 1	Sehat
1.2 – 25.0	Ringan
25.1 – 50.0	Sedang
50.1 – 75.0	Berat
75.1 - 100	Sangat berat

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Persentase Kematian Belalang Dalam Tiga Perlakuan

Konsentrasi (%)		Persentase Kematian Belalang (%)
Kontrol	0.0	34.29
	0.5	45.71
Pencegahan	1.0	65.71
	1.5	77.14
Pemberantasan	0.5	48.57
	1.0	71.43
	1.5	85.71

Berdasarkan data pada Tabel 3, menunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati maka meningkat pula persentase kematian belalang atau semakin banyak jumlah belalang yang mati. Hal ini terjadi setelah belalang terkena langsung ekstrak campuran pestisida nabati yang disemprotkan atau setelah belalang memakan tanaman yang disemprot dengan ekstrak campuran pestisida nabati.

Menurut (Wudianto, 1999) untuk membunuh serangga, insektisida masuk dalam tubuh serangga melalui lambung, kontak dan alat pernafasan. Insektisida dapat meracuni lambung (*stomach poisons*) bila insektisida masuk dalam tubuh bersama bagian tanaman yang dimakannya. Akibatnya alat pencernaan akan terganggu, insektisida seperti ini sangat efektif untuk mengendalikan serangga yang mulutnya bertipe penggigit dan pengunyah. Insektisida kontak (*contact poisons*) akan masuk tubuh serangga melalui kutikulanya dan masuk ke tubuhnya melalui pernafasan.

Daun Sirsak mengandung senyawa kimia *annonain* yang dapat berperan sebagai insektisida dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut sedangkan daun Tembakau mengandung bahan beracun yang disebut nikotin yang bersifat *repellent* (penolak serangga) dengan cara kerja sebagai racun kontak, perut dan pernafasan serta bersifat sistemik (Kardinan, 2002).

**Tabel 4.** Frekuensi Semai Jati (*T.grandis* L.f.) yang Terserang Belalang

Konsentrasi (%)	Jumlah semai terserang	Frekuensi (%)
Kontrol	0.0	19
	0.5	16
Pencegahan	1.0	10
	1.5	7
Pemberantasan	0.5	18
	1.0	11
	1.5	9

Hasil penelitian menunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati dapat menurunkan frekuensi semai Jati (*T.grandis* L.f) yang terserang belalang atau semakin sedikit jumlah semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang belalang.

Selain terdapat kandungan bahan kimia beracun pada ekstrak campuran pestisida botani yang dapat mematikan belalang, sehingga menurun atau mengurangi jumlah belalang yang menyerang, dapat pula disebabkan belalang tidak lagi menyukai semai Jati (*T. grandis* L.f) yang telah disemprot dengan campuran pestisida botani karena rasa dan bau yang menyengat dari ekstrak campuran pestisida nabati tersebut, sehingga dengan menurunnya atau berkurangnya jumlah belalang tersebut maka dapat menurunkan atau mengurangi frekuensi semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang atau semakin sedikit jumlah semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang belalang.

**Tabel 5.** Intensitas Serangan Terhadap Semai Jati (*T. grandis* L.f) Oleh Belalang

Konsentrasi (%)	Intensitas Serangan (%)	Kriteria Kerusakan
Kontrol	0.0	30 Sedang
	0.5	26 Sedang
Pencegahan	1.0	15 Ringan
	1.5	10 Ringan
Pemberantasan	0.5	28 Sedang
	1.0	18 Ringan
	1.5	13 Ringan

Meningkatnya konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati dapat menurunkan intensitas serangan terhadap semai Jati (*T. grandis* L.f) oleh belalang atau dapat menurunkan kategori kerusakan semai Jati (*T. grandis* L.f).

Menurut (Suratmo, 1985) tinggi rendahnya derajat kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh suatu serangga perusak hutan terutama ditentukan oleh jumlah individu serangga (populasi serangga). Besarnya jumlah serangga yang dapat menimbulkan kerusakan yang bernilai ekonomis untuk spesies yang berbeda akan berbeda pula. Dengan jalan menekan jumlah serangga yang menimbulkan suatu kerusakan hutan, maka kerusakan yang bernilai ekonomis dapat dikurangi atau dihilangkan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Pada kontrol (konsentrasi 0%), persentase kematian belalang sebesar

34.29%, frekuensi semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang belalang sebesar 76% dan intensitas serangan terhadap semai Jati (*T. grandis* L.f) oleh belalang sebesar 30% termasuk kategori kerusakan sedang. Pada pencegahan dengan konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati 0.5%, 1.0% dan 1.5% persentase kematian belalang masing-masing sebesar 45.71%, 65.71% dan 77.14%, frekuensi semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang belalang masing-masing sebesar 64%, 40% dan 28%, dan intensitas serangan terhadap semai Jati (*T. grandis* L.f) oleh belalang masing-masing sebesar 26% termasuk kategori kerusakan sedang, 15% dan 10% termasuk kategori kerusakan ringan. Pada pemberantasan dengan konsentrasi ekstrak campuran pestisida nabati 0.5%, 1.0% dan 1.5% mempunyai persentase kematian belalang masing-masing sebesar 48.57%, 71.43% dan 85.71%, mempunyai frekuensi semai Jati (*T. grandis* L.f) yang terserang belalang masing-masing sebesar 72%, 44% dan 36%, mempunyai intensitas serangan terhadap semai Jati (*T. grandis* L.f) oleh belalang masing-masing sebesar 28% termasuk kategori kerusakan sedang, 18% dan 13% termasuk kategori kerusakan ringan.

##### Saran

Untuk pencegahan dan pemberantasan belalang yang menyerang semai Jati (*T. grandis* L.f), dapat digunakan ekstrak campuran pestisida nabati dengan konsentrasi 1.0% dan 1.5%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arimbawa, D.M., Martiningsih, N.G.A.E & Javandira, C. (2017) *Agrimeta* 8 (15)
- Emiliani, N., Djufri, & S., M. A. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Pestisida Organik untuk Pengendalian Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) di kawasan Persawahan Gampong Tungkop, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2, 58-71.
- Fajriani, M. Nurul, Abdul Wahid Jamaluddin, Adriyani Ris. (2019). Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Akarisida pada Caplak (*Boophilus microplus*). *Parapemikir Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8:33-35

- Hartini, F., & Yahdi. (2015). Potensi Ekstrak daun Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Insektisida Kutu Daun persik (*Myzus persicae* Sulz) pada Daun Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Biota : Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*, VIII, 107-116.
- Kardinan, A. (2002). *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kusumawati, D. E., & Istiqomah . (2022). *Buku Ajar Pestisida Nabati sebagai Pengendali OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)* (Pertama ed.). Malang: Mazda Media.
- Loetsch, F., Zohrer, F., & Haller, d. K. (1973). *Forest Inventory Vol. 2*. Muechen: BLV Verlagsgesellschaft.
- Mardji, D., & Arsensi, I. (1997). *Serangan Hama dan Patogen Pada Permudaan Jenis dipterocarpaceae Dari Tipe Hutan yang Berbeda di hutan Pendidikan bukit Soeharto*. Samarinda: Lembaga Penelitian Unmul.
- Oka, I. N. (1998). *Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Pratiwi, T., Karmanah, & Gusmarianti, R. (2012). Inventarisasi Hama dan Penyakit Tanaman Jati Unggul Nusantara di Kebun Percobaan Cogreg Bogor. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 123-133.
- Ramadhan, R. Arif Malik dan Efrin Firmansyah. (2021). Daun Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Pestisida Nabati pada Sistem Budidaya dalam Ember. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 5:151-157
- Suratmo, F. (1985). *Ilmu Perlindungan Hutan*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Suroso. (2018). [http://dishutbun.jogjaprovo.go.id/assets/artikel/Tanaman\\_Jati.pdf](http://dishutbun.jogjaprovo.go.id/assets/artikel/Tanaman_Jati.pdf). Retrieved from [http://dishutbun.jogjaprovo.go.id/assets/artikel/Tanaman\\_Jati.pdf](http://dishutbun.jogjaprovo.go.id/assets/artikel/Tanaman_Jati.pdf)
- Tando, E. (2018). Review: Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona muricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Biotropika*, 6:21-27
- Wudianto, R. (1999). *Petunjuk Penggunaan Pestisida (Edisi Revisi)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Zulkifli, S., Marsuni, Y., Rosa, H. O. (2018). Uji Lapangan Beberapa Pestisida nabati untuk Menekan Perkembangan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Besar. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 1:32-34