

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.)
TERHADAP LARVA *Crocidolomia pavonana* F.
(LEPIDOPTERA:PYRALIDAE) PADA TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica juncea* L.)**

**Effectiveness of Noni (*Morinda citrifolia* L.) Fruit Extract Against *Crocidolomia pavonana* F. (LEPIDOPTERA:PYRALIDAE) Larva in Green Palm Plants
(*Brassica juncea* L.)**

Murniati¹⁾, Abdul Wahid²⁾, Nur Khasanah²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

E-mail : murnihaisi20icloud.com wahid_lala@yahoo.com Khasanahroesdi@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the concentration of noni fruit extract (*Morinda citrifolia* L.) which was effective in controlling *Crocidolomia pavonana* larvae. in mustard (*Brassica juncea* L.). This research was conducted in Binangga Village, Marawola Districts, Sigi Regency, Palu for planting. The larval propagation process was carried out at the Laboratory of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Tadulako University from December 2021 to March 2022. This study used a Randomized Block Design (RAK) method with 5 treatments of noni fruit extract (EBM) and 1 control, each treatment repeated. 3 times, and each treatment used 10 third instar *C. pavonana* larvae. The concentration of noni fruit extract used were 0%, 4%, 8%, 12%, 16% and 20%. If the treatment has a significant effect, then the BNT further test will be carried out at the 5% level. Observation variables were larval population, attack intensity and production. The results showed that the administration of noni fruit extract caused a decrease in the population of *C. pavonana* followed by a decrease in attack intensity and an increase in production. The treatment that tends to be effective and efficient has an effect on population density, attack intensity and production yields is P2 treatment with a concentration of 8%. The population density decreased from 10.00 to 6,33, the attack intensity was 27,86% and the production was 136,11 gr.

Keywords : Noni, *Crocidolomia pavonana*, Mustard Greens.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang efektif dalam mengendalikan *Crocidolomia pavonana* pada tanaman sawi. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Binangga, Kecamatan Marawola, Kabupaten Sigi, Palu untuk penanaman. Proses perbanyakan larva dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tadulako pada bulan Desember 2021 hingga Maret 2022. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan setiap perlakuan menggunakan 10 ekor *C. pavonana* instar 3. Konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang digunakan yaitu 0%, 4%, 8%, 12%, 16% dan 20%. Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan uji lanjut BNT taraf 5%. Variabel pengamatan yaitu populasi larva, intensitas serangan dan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah mengkudu menyebabkan

penurunan jumlah populasi *C.pavonana* yang diikuti dengan penurunan intensitas serangan serta kenaikan produksi. Perlakuan yang cenderung efektif dan efisien memberikan pengaruh terhadap kepadatan populasi, intensitas serangan dan hasil produksi adalah perlakuan P2 dengan konsentrasi 8%. Kepadatan populasi menurun dari 10,00 ekor menjadi 6,33 ekor, intensitas serangan 27,86% dan produksi 136,11 gr.

Kata kunci : Mengkudu, *Crocidolomia pavonana*, Tanaman Sawi Hijau.

PENDAHULUAN

Terdapat beberapa jenis tumbuhan sebagai sumber bahan kimia yang umumnya dikenal oleh masyarakat sebagai produksi metabolit sekunder yang berperan baik sebagai racun yang dimanfaatkan tanaman sebagai bahan pelindung dari serangan organisme pengganggu tanaman maupun sebagai pestisida nabati. Salah satu diantara dari jenis tanaman obat tersebut adalah tanaman mengkudu (Wiratno, 2017). Mengkudu termasuk tanaman dari famili Rubiaceae yang hidup di daerah tropis dan subtropis (Tjitrosoepomo, 2013).

Mengkudu mengandung banyak senyawa metabolit yaitu minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, antrakuinon, terpenoid, asam askorbat, scolopetin, serotonin, damnacanthal, resin, glikosida, eugenol, dan proxeronin (Hasnah dan Nasril, 2009).

Buah mengkudu merupakan salah satu sumber bioinsektisida yang banyak tersedia di alam. Bioinsektisida dari buah mengkudu bersifat preventif (pencegah) dan memiliki beberapa kelebihan yaitu sangat mudah ditemukan di alam. Bioinsektisida ini juga bersifat ramah lingkungan dan relatif aman bagi manusia karena residunya mudah hilang. Daun dan buah mengkudu mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan antrakuinon (Asmaliyah *et al*, 2010). Hal ini didukung dengan analisis kualitatif metabolit sekunder dalam kalus tanaman mengkudu yang menunjukkan adanya senyawa aktif dari golongan alkaloid (Anggraini *et al*, 2007).

Daun dan buah mengkudu mengandung beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan antrakuinon (Asmaliyah, *et al*. 2010).

Pada penelitian yang dilakukan Murdiati *et al*. (2000) ekstrak buah mengkudu yang menggunakan pelarut berupa kloroform dan methanol memiliki kemampuan membunuh dan menghambat perkembangan telur cacing *Haemochus contortus*. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa alkaloid dan antrakuinon yang terkandung di dalam buah mengkudu. Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan Hasnah dan Nasril (2009) menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu cukup efektif untuk mengendalikan *Plutella xylostella*, dan hampir sama efektifnya dengan bioinsektisida pembanding deltamethrin. Semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikan semakin tinggi mortalitas larva *P. xylostella*, yang mengalami kematian dan semakin rendah intensitas kerusakan daun sawi yang ditimbulkan.

C. pavonana merupakan salah satu hama pada tanaman *Brassicaceae* yang menyerang bagian krop sehingga disebut hama ulat krop. Serangan dapat menyebabkan gagal panen yang mencapai 30% hingga 100%. *C. binotalis* menyerang daun yang masih berumur 0-49 hari setelah tanam dan umumnya ditemukan pada tanaman yang telah dewasa atau pada saat pembentukan krop (pada tanaman kubis) sekitar 49-85 hari setelah tanam (Kalshoven, 1981). Senyawa flavonoid dan saponin yang terkandung di dalam buah mengkudu dapat menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya akan mengalami kematian. Saponin bersifat sebagai racun dan antifeedant pada kutu, larva, kumbang, dan berbagai serangga lain (Hasnah & Nasril, 2009). Selain itu buah mengkudu juga mengandung senyawa alkaloid yang merupakan senyawa utama yang digunakan sebagai bahan

untuk pembuatan insektisida nabati yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan hama pengganggu tanaman (Nathaniel *et al*, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang efektif dalam mengendalikan Larva *Crocidolomia pavonana* F. pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Binangga, Kecamatan Marawola, Kabupaten Sigi, Palu. Penelitian dilakukan selama kurang lebih 5 bulan. Dimulai dari bulan Desember 2021 sampai dengan bulan April 2022.

Alat yang digunakan yaitu rotary evaporator, shaker, handsprayer, gelas kimia, stoples, pisau, ember, blender, kapas, kain kasa, kertas wrapping, alumunium foil, ayakan, kotak pemeliharaan, polibek, kertas, pacul dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah 8 kg buah mengkudu, daun tanaman sawi segar, madu 10%, aquades steril, air, methanol 2 liter, bibit sawi hijau, pupuk NPK dan larva *C. binotalis* Zell. Instar 3.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan dengan susunan perlakuan sebagai berikut :

P0 : Kontrol 50 ml aquades

P1 : EBM 4% = 2 ml ekstrak + 48 ml aquades

P2 : EBM 8% = 4 ml ekstrak + 46 ml aquades

P3 : EBM 12% = 6 ml ekstrak + 44 ml aquades

P4 : EBM 16% = 8 ml ekstrak + 42 ml aquades

P5 : EBM 20% = 10 ml ekstrak + 40 ml aquades.

Dengan menggunakan rumus pengenceran:

Contoh : Ekstrak buah mengkudu 4%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 4 \cdot 50$$

$$100V_1 = 200$$

$$V_1 = 200/100$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan :

V_1 = Volume awal

V_2 = Volume Akhir (50 ml)

M_1 = Konsentrasi Awal (100%)

M_2 = Konsentrasi Akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Populasi Larva. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam ANOVA pemberian ekstrak buah mengkudu berpengaruh nyata terhadap populasi larva *C. pavonana* pada pengamatan 4 Hsa hingga pengamatan 7 Hsa namun pada pengamatan 1 Hsa hingga 3 Hsa perlakuan ekstrak buah mengkudu yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi larva sehingga tidak dilakukan uji lanjut,

Tabel 1. Rata-rata populasi larva *C. pavonana* pada tanaman sawi hijau 1 Hsa-7Hsa

Perlakuan	Waktu Pengamatan						
	1 Hsa ^(tn)	2 Hsa ^(tn)	3 Hsa ^(tn)	4 Has	5 Has	6 Hsa	7 Has
P0	10.00	10.00	10.00	10.00c	10.00d	10.00f	10.00f
P1	10.00	10.00	10.00	9.33bc	9.00bcd	7.67cde	7.33cde
P2	10.00	10.00	10.00	8.67abc	7.67abc	6.67abcd	6.33bcd
P3	10.00	10.00	10.00	8.33ab	7.67abc	6.33abc	5.67abc
P4	10.00	10.00	10.00	8.33ab	7.33ab	5.67ab	4.67ab
P5	10.00	10.00	10.00	7.67a	6.67a	5.00a	3.67a
BNJ 5%				1.64	1.94	1.94	2.07

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Konsentrasi tertinggi yang diberikan yaitu, pada perlakuan ekstrak buah mengkudu 20% (P5) menunjukkan populasi yang menurun dari hari ke hari, yaitu, 7,67%, 6,67%, 5,00%, 3,67%. Namun berbeda halnya dengan perlakuan kontrol (P0) yang menunjukkan populasi larva tetap atau tidak terjadi kematian pada larva dari hari ke hari, dimulai dari pengamatan hari ke- 1 Hsa, 2 Hsa, 3 Hsa, 4 Hsa, 5 Hsa, 6 Hsa, dan 7 Hsa yaitu, 10,00%, hal ini dikarenakan tidak adanya kematian dari larva *C. pavonana*.

Intensitas Serangan Larva *Crociodolomia pavonana* F. Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan larva *C. pavonana* dengan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan larva *C. pavonana*. Intensitas serangan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) yaitu 45,99%, sementara intensitas serangan terendah terdapat pada perlakuan (P5) yaitu 17,49%. Penurunan Persentase intensitas serangan dari setiap perlakuan diakibatkan oleh jumlah populasi *C. pavonana* pada tanaman sawi yang juga ikut menurun dari setiap perlakuan akibat pemberian ekstrak buah mengkudu. Pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan

dengan pestisida nabati tersebut mengakibatkan kematian lebih dari 80% (Azwana, *et al.* 2019).

Tabel 2. Rata-rata Intensitas Serangan

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Serangan (%)
P0	45,99f
P1	37,23e
P2	27,86bcd
P3	25,04abc
P4	22,25ab
P5	17,49a
BNJ	7,71

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%.

Produksi Sawi. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam ANOVA pemberian ekstrak buah mengkudu berpengaruh nyata terhadap produksi sawi hijau. Rata-rata produksi sawi hijau disajikan pada tabel berikut

Tabel 3. Rata-rata Produksi Sawi Hijau

Perlakuan	Rata-rata Produksi Sawi Hijau (gr)
P0	105,47a
P1	116,27a
P2	136,11a
P3	150,17a
P4	190,08a
P5	211,88a
BNJ	109,26

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa produksi sawi tertinggi terdapat pada perlakuan (P5) yaitu 211,88 gr, sementara produksi sawi yang paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol (P0) yaitu 105, 47 gr. Produksi sawi pada perlakuan (P1), (P2), (P3) dan (P4) masing-masing menunjukkan produksi sebesar 116,27 gr, 136,11 gr, 150,17 gr dan 190,08 gr. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin tinggi pula hasil produksi yang diperoleh.

Pembahasan

Populasi Larva *C. pavonana*. Pengaplikasian ekstrak buah mengkudu dapat menyebabkan kematian atau mortalitas pada larva uji *C. pavonana* yang pada akhirnya dapat menurunkan jumlah populasi yang berada pada tanaman sawi yang diamati. Terjadinya kematian larva *C. pavonana* yang mengakibatkan penurunan jumlah populasi akibat pemberian ekstrak buah mengkudu ini dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai pestisida nabati.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sanjaya *et al.* (2017), tentang Penggunaan

Ekstrak Daun Sirsak, Daun Babandotan, Serai, Daun Pepaya, Dan Buah Mengkudu Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae) menunjukkan hasil bahwa pada tanaman sawi memberikan hasil perlakuan yang menunjukkan kematian larva 100% yaitu ekstrak buah mengkudu.

Buah mengkudu mengandung beberapa zat-zat yang bersifat antibakteri yaitu *asperuloside*, *alizarin* dan beberapa zat *antrakuinon*. Selain itu, alkaloid dan *flafovonoid* juga ditemukan dalam buah mengkudu (Sudewi dan Lolo, 2016).

Senyawa utama yang terkandung di dalam buah mengkudu, yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, proxeronin, minyak atsiri, polifenol, antrakuinon, asam askorbat, scolopetin, serotonin, damnacanthal, resin, glikosida, dan eugenol. Diantara senyawa metabolit tersebut ada yang bersifat penolak, penghambat makan, dan penghambat pernafasan jika terpapar langsung pada serangga uji (Novitasari, 2020).

Alkaloid di dalam buah mengkudu merupakan senyawa utama sebagai insektisida yang mengganggu pertumbuhan dan perkembangan serangga. Alkaloid merupakan antifeedant dengan menghambat kemoreseptor pada alat mulut serangga bersamaan dengan gangguan fagostimulan (Nathaniel *et al.*, 2010).

Flavonoid, merupakan senyawa yang berpotensi sebagai insektisida yang menurunkan aktivitas glutathione S-transferase (GST). GST merupakan kelompok multifungsional dari enzim yang aktif dalam mekanisme detoksifikasi pada serangga. Terpenoid, merupakan senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki potensi sebagai insektisida. Efek senyawa terpenoid berfungsi berupa gangguan perkembangan dan reproduksi (Romman, 2012).

Hasnah & Nasril (2009) juga menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan saponin dapat menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Saponin bersifat sebagai

racun dan antifeedant pada kutu, larva, kumbang, dan berbagai serangga lain.

Intensitas Serangan *C. pavonana*. Pemberian ekstrak buah mengkudu berpengaruh terhadap intensitas serangan, dimana semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka intensitas serangan semakin berkurang. Pada minggu ketiga dan keempat larva *C.binotalis* memakan habis tanaman sawi hingga menyisakan tulang daun saja, dan ketika *C.binotalis* memakan daun sawi yang telah diberi perlakuan ekstrak buah mengkudu akan mengalami kematian akibat senyawa metabolit yang terkandung didalam buah mengkudu yang bersifat racun perut dan penghambat pernafasan yang mengakibatkan kematian sehingga jumlah populasi menurun dan tingkat serangan juga ikut menurun.

Biji buah mengkudu mengandung alkaloid, saponin, tanin, dan glikosida. Senyawa saponin dan tanin merupakan racun perut bagi serangga, Saponin dapat menurunkan tegangan selaput mukosa saluran pencernaan sehingga dinding saluran pencernaan menjadi korosif (Salimi, 2018).

Produksi Sawi. Berdasarkan data hasil pengamatan produksi sawi (Tabel 3) dapat terlihat bahwa pemberian ekstrak buah mengkudu berpengaruh terhadap produksi, dimana semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka produksi juga akan semakin banyak. Rata-rata produksi sawi terbanyak terdapat pada perlakuan P5 yaitu sebanyak 211,88 gr, sedangkan rata-rata produksi sawi terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 105,47 gr. Menurunnya produksi sawi ini sejalan dengan tingginya tingkat populasi dan intensitas kerusakan akibat *C.binotalis*.

Hama *C. pavonana*. biasanya merusak tanaman sawi muda. terjadi dari tanaman masih berumur 15 hari dan akan terus meningkat hingga 35 hari. Tingkat populasi larva yang tinggi, akan mengakibatkan tingkat kerusakan yang tinggi pula yang kemudian akan mengakibatkan kehilangan hasil panen

sampai 65,8% bahkan dapat mencapai 100% (Safitri, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan Ekstrak Buah Mengkudu (EBM) dengan konsentrasi 8% (P2) merupakan konsentrasi yang cenderung efektif dan efisien memberikan pengaruh terhadap jumlah populasi, intensitas serangan dan hasil produksi.
2. Perlakuan Ekstrak Buah Mengkudu (EBM) (P2) dapat menurunkan populasi *C.binotalis* dari 10% menjadi 6,33%, intensitas serangan 27,86% dan produksi 136,11 gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Romman, S., Ateyyat, M., Abu-Darwish, M., & Ghabiesh, I. (2012). Impact of Flavonoids Against Woolly Apple Aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausman) And its Sole Parasitoid, *Aphelinus mali* (Hald). *Journal of Agricultural Science*. 4(2) : 20-33.
- Anggraeni, S. Kusdianti, dan Kartikasari, D. 2007. Kandungan Metabolit Sekunder Dalam Kalus Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, 15 hal.
- Asmaliyah, Etik, E. W. H. Utami, S. Mulyadi, K. Yudhistira dan Sari, F.W. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional. Kementerian Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktivitas Hutan. 58 hal.

- Azwana, A., Mardiana, S., & Zannah, R.R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi di Laboratorium. *BIOLINK* (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan), 5(2) :131-141.
- Hasnah dan Nasril, 2009. Efektifitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Mortalitas *Plutella xylostella* L. Pada Tanaman Sawi. Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. *Jurnal Floratek* 4: 29-40. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?home=true> (diakses pada tanggal 16 April 2019).
- Kalshoven L. G. E. 1981. *The Pests of Crops In Indonesia*. Van der Laan PA, Penerjemah. Jakarta: PT. Ichtar Baru-van Hoeve. Translation of : De Plagen Van de Culturgewassen in Indonesia.
- Murdiati, T.B., Adiwinatai, G., & Hildasari, D. (2000). Penelusuran Senyawa Aktif Dari Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dengan Aktivitas Antelmintik Terhadap *Haemochus contortus*. *Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner* 5(4) : 255-259.
- Nathaniel, O.O., Benjamin, I.I., & Manuele, T. (2010). Insecticidal Properties an Alkaloid From *Alstania Boonei* De Wild. *Journal of Biopesticide* 3(1 special issue) 256-270.
- Novitasari A. 2020. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus humanus capitis*). UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Othman, N. 1982. Biology of *Crociodolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera:Pyralidae) and its Parasites Frof Cipanas Area (West Java) (A Report of Training Course Research). Bogor (ID): Seameo-Biotrop.
- Safitri Y, 2018. Pengaruh Campuran Ekstrak Batang Brotowali dan Rimpang Kunyit Terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Krop (*Crociodolomia Pavonana* F.) Pada Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Salimi. A.R, 2018. Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Sebagai *Repellent* Terhadap *Aedes aegypti*. Program Studi D3 Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
- Tjitraoepomo, G. (2013). Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wiratno. 2017. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Obat Berkelanjutan. Prosiding Seminar.
- Sanjaya A.A, Yaku A. dan Lindongi E.L. 2017. Penggunaan Ekstrak Daun Sirsak, Daun Babadotan, Serai, Daun Pepaya, dan Buah Mengkudu Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian *Plutella xylostella* (*Lepidoptera* : *Plutellidae*) Pada Tanaman Sawi. 5(6) : 22-34. Edisi April. 2017. ISSN 1907-039X *Jurnal AGROTEK*.
- Sudewi S. dan Lolo A.W. 2016. Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) dan Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*. 4(2) : 36-42. Edisi Desember. 2016. p-ISSN 2354-6565 /e-ISSN 2502-3438.