

Keterkaitan Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) dan Mortalnya Larva *Culex* sp.: Pendekatan Regresi Linier Sederhana

¹Yurliana Tangsi, ²Novalina Putri Istiqomah, ³Diana M. Abulais, ⁴Caecilia Bintang Girik Allo, ⁵Alowisya Futwembun

^{1,2,3,5}Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura-Papua

⁴Jurusan Matematika, Program Studi Statistika, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura-Papua

Email: yurlintangsi@gmail.com

ABSTRAK

Culex sp. tergolong sebagai serangga pembawa penyakit yang upaya pengendaliannya membutuhkan pendekatan yang tidak hanya berdaya guna, namun juga bersahabat dengan lingkungan. Berangkat dari hal tersebut, kajian ini dirancang dengan maksud menelaah keterkaitan antara dosis ekstrak daun mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) dengan persentase mortalitas jentik *Culex* sp. dengan memanfaatkan pendekatan analisis regresi linier sederhana. Pelaksanaan studi dilakukan secara sistematis melalui penggunaan data sekunder yang bersumber dari penelitian-penelitian sebelumnya. Pengolahan data ditempuh melalui bantuan perangkat lunak SPSS, yang sebelumnya didahului oleh serangkaian pengujian, meliputi uji asumsi regresi, uji F, uji t, hingga penghitungan koefisien determinasi (R^2). Temuan yang diperoleh memperlihatkan bahwa model regresi yang dibangun telah lolos terhadap prasyarat normalitas maupun independensi. Persamaan regresi yang berhasil disusun yakni $Y = -5,667 + 38,000X$. Selanjutnya, hasil pengujian F dan t menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($p < 0,05$), yang menyiratkan bahwa takaran ekstrak memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kematian jentik. Di samping itu, perolehan nilai R^2 sebesar 0,926 menggambarkan bahwa sebanyak 92,6% keragaman tingkat kematian jentik mampu dijelaskan melalui konsentrasi ekstrak yang digunakan. Bertumpu pada keseluruhan temuan tersebut, ekstrak daun mangkogan menyimpan prospek yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi insektisida hayati yang efektif.

Kata Kunci: *Nothopanax scutellarium*, *Culex* sp., larvasida nabati, mortalitas larva, regresi linier sederhana.

Pendahuluan

Nyamuk dari genus *Culex* merupakan vektor penting yang menularkan berbagai patogen kepada manusia, seperti filariasis limfatik, arbovirus, dan ensefalitis Jepang, serta

malaria burung. Dalam konteks Indonesia, *Culex*, bersama dengan *Mansonia* dan *Anopheles*, dikategorikan sebagai vektor utama penyakit elefantiasis (Susanna & Uli, 2011). Mengingat kepadatan populasinya yang tinggi di sekitar kawasan

permukiman, pengendalian komunitas serangga ini merupakan prioritas kesehatan masyarakat yang mendesak (Ahdiyah & Purwani, 2015).

Hingga saat ini, intervensi penekanan populasi nyamuk didominasi oleh larvasida kimia sintesis seperti temephos, malathion, dan DDT. Meskipun dianggap hemat biaya, penggunaan bahan kimia pekat secara terus-menerus memicu resistensi biologis pada vektor, meninggalnya residu yang persisten di ekosistem, dan merusak lingkungan (Yunita *et al*, 2009). Selain itu, penggunaan DEET dalam penolak serangga juga membawa risiko iritasi kulit dan mata. Fenomena ini menggarisbawahi urgensi penelitian tentang agen pengendalian hayati yang lebih aman dan berkelanjutan. Salah satu solusinya adalah penggunaan bioinsektisida yang memanfaatkan bagian tanaman seperti daun, akar, atau biji yang kaya akan senyawa alami yang beracun bagi larva (Hidayati & Suprihatini, 2020).

Daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*.), tanaman liar yang umum ditemukan di daerah perumahan dan kampus, merupakan kandidat potensial. Penelitian menunjukkan daun ini kaya akan metabolit sekunder aktif, termasuk alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan terpen (Ahdiyah & Purwani, 2015). Kombinasi senyawa bioaktif ini membuka peluang signifikan untuk memanfaatkan ekstrak mangkokan sebagai larvasida alami yang ramah lingkungan.

Keberkesanan ekstrak daun mangkokan sebagai larvasida dapat terjadi melalui gabungan berbagai mekanisme sitotoksik dari metabolit sekundernya. Bahan alkaloid bertindak sebagai racun

sentuhan dan racun perut dengan mengganggu enzim asetilkolinesterase, yang membawa kegagalan penghantaran saraf dan kelumpuhan larva. Manakala, flavonoid mengganggu jaringan pengangkutan elektron dalam mitokondria, bertindak sebagai penghalang respirasi sel. Dalam saluran penghadaman, tanin mengikat molekul protein besar, selanjutnya mengganggu penyerapan nutrisi oleh larva. Manakala, saponin mengurangi ketegangan permukaan dan menjejaskan keutuhan membran sel, menyebabkan kebocoran intraselular dan kematian (Ahdiyah & Purwani, 2015). Kesan gabungan dari berbagai mekanisme ini mengurangi kemungkinan munculnya rintangan pada sasaran.

Melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% ekstrak daun *N. scutellarium* terbukti meningkatkan mortalitas larva *Culex sp.* secara linier dengan konsentrasi, dengan nilai Konsentrasi Letal (LC₅₀) sebesar 1,338% (Ahdiyah & Purwani, 2015). Tidak hanya pada fase larva, formulasi yang menggabungkan ekstrak etanol daun mangkokan dan daun sirih (*Piper betle L.*) dengan dosis 2% (V/V) juga efektif sebagai ovicida alami terhadap telur *Aedes aegypti* berdasarkan pengamatan LC₅₀ pada 72 jam (Wibowo & Endang, 2015).

Sebagai perbandingan, efektivitas serupa juga terlihat pada sari biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang bergantung pada senyawa dari golongan limonoid, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Sari ini dapat mencakup separuh populasi larva *Culex sp.* pada kadar 10% dengan nilai LT50 mencapai 204,23 menit pada dosis 50% (Hidayati & Suprihatini, 2020). Temuan ini memperkuat dasar ilmiah untuk menggunakan tumbuhan tropis

sebagai sarana pengendalian biologi vektor.

Meskipun kemanjuran larvasida ekstrak daun mangkoka telah diuji secara eksperimental, penelitian yang berfokus pada kuantifikasi hubungan antara dosis ekstrak dan mortalitas larva *Culex sp.* menggunakan instrumen statistik terstruktur masih sangat terbatas. Mengingat pola respons dosis pestisida botani umumnya menunjukkan tren linier positif dalam rentang efektif, analisis regresi linier sederhana merupakan metode yang sangat relevan untuk memodelkan interaksi ini. Model ini sangat penting untuk menilai dampak fluktuasi konsentrasi ekstrak terhadap mortalitas larva dan memperkirakan dosis optimum untuk implementasi di lapangan.

Hal yang menjadikan kajian ini berbeda dari studi-studi terdahulu adalah pemanfaatan pendekatan regresi linier sederhana guna memetakan keterkaitan antara konsentrasi ekstrak daun mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) terhadap tingkat mortalitas larva *Culex sp.*, yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai LC₅₀ serta LT₅₀ untuk merepresentasikan tolok ukur kuantitatif daya bunuh biolarvisida tersebut. Melalui cara kerja semacam ini, gambaran yang diperoleh menjadi jauh lebih komprehensif jika dibandingkan dengan riset-riset sebelumnya, yang umumnya berhenti pada pelaporan persentase kematian larva semata tanpa membangun suatu model peramalan ataupun mengukur parameter ketoksikan secara statistik.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini memakan waktu sebulan, yaitu dari tanggal 12 Mei 2026 sampai 12 Juni 2026 di Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Cenderawasih. Prosedur penelitian meliputi pendataan literatur sekunder dari tinjauan pustaka, yang kemudian diolah menggunakan program SPSS Statistics untuk analisis dan penafsiran hasil regresi. Data sekunder diambil dari risalah ilmiah berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida untuk Nyamuk *Culex sp.*” di jurnal sains dan seni ITS Vol. 4, No. 2, 2015.

Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan desain analitis-deskriptif diterapkan dalam penelitian ini untuk menguji hubungan antara variabel independen, yaitu konsentrasi ekstrak daun mangkoka, dan variabel dependen yaitu presentase mortalitas larva nyamuk *Culex sp.* melalui analisis regresi. Semua data yang dianalisis didasarkan pada data sekunder yang bersumber dari jurnal ilmiah terakreditasi dan telah melalui proses review.

Variabel Penelitian

Penelitian ini menguji dua jenis variabel, yakni variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Variabel independen ini merupakan konsentrasi ekstrak daun mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) yang bervariasi dari 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, hingga 3%. Di sisi lain, variabel dependen yang diamati adalah persentase larva nyamuk *Culex sp.* yang mati setelah terpapar selama 24 jam.

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber sekunder yang dikumpulkan oleh Ahdiyah dan Purwani (2015). Data ini mencakup persentase larva *Culex* sp. yang mati. Jumlah larva yang mati pada setiap tingkat konsentrasi dihitung dari rata-rata empat banyaknya. Selanjutnya, rata-rata kematian larva tersebut diubah menjadi persentase mortalitas menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{Jumlah larva yang diuji}} \times 100\%$$

Persentase mortalitas ini kemudian digunakan sebagai variabel dependen (Y) dalam analisis regresi linear sederhana.

Tabel 1. Sumber: Ahdiyah & Purwani (2015)

Konsentrasi	R1	R2	R3	R4
Kontrol (0%)	0	0	0	0
0,50%	2	1	4	2
1%	8	4	3	7
1,50%	17	12	9	8
2%	18	15	16	19
2,50%	20	20	19	17
3%	19	19	20	20

Rata-Rata	Mortalitas %
0	0
2	10
5	25
11	55
17	85
19	95
19	95

Kontrol konsentrasi sebesar 0% tidak dimasukkan ke dalam analisis regresi karena tidak mengandung ekstrak daun mangkoka dan hanya berfungsi sebagai pembanding perlakuan. Dengan demikian

analisis regresi dilakukan menggunakan data pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% guna menilai korelasi antara kadar ekstrak dan tingkat kematian larva. Kelompok kontrol dikeluarkan dari regresi karena tidak memiliki ekstrak dan tidak mewakili variasi dosis yang diterapkan.

Metode Analisis: Regresi Menggunakan SPSS

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi yang dibantu oleh perangkat lunak SPSS Statistics. Metode ini dipilih berdasarkan kapabilitasnya dalam memodelkan hubungan fungsional antara tingkatan konsentrasi ekstrak daun mangkoka sebagai variabel bebas (X) dan persentase kematian larva nyamuk *Culex* sp. sebagai variabel yang berlatu (Y).

Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk menguji pengaruh konsentrasi ekstrak daun mangkoka terhadap kematian larva nyamuk *Culex* sp. Model yang diadopsi adalah:

$$Y = a + bX$$

Dimana:

- Y =Persentase mortalitas larva (%)
- X =Konsentrasi ekstrak daun mangkoka (%)
- a =Konstanta (intersep)
- b =Koefisien regresi (kemiringan)

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan beberapa kadar dari ekstrak daun mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) yang diaplikasikan pada setiap kelompok perlakuan. Persentase kematian larva yang diamati mengalami peningkatan seiring dengan penambahan kadar. Hal ini

terbukti dari dilakukannya berbagai uji coba.

Uji Asumsi

Uji Multikolinearitas

Tabel 1. Hasil Uji Multikolinearitas

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error		Beta	t	Sig.	Tolerance VIF
1							
(Constant)	-5.667	10.443			-.543	.616	
Konsentrasi	38.000	5.363			7.086	.002	1.000 1.000

a. Dependent Variable: Kematian_larva_nyamuk

Sumber: Data primer diolah, 2026

Pengujian multikolinearitas digunakan untuk mendeteksi adanya hubungan kuat antara variabel bebas dalam suatu model regresi. Model regresi yang baik mempunyai nilai Toleransi lebih besar dari 0,10 serta VIF lebih kecil dari 10. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai Toleransi sebesar 1,000 dan VIF sebesar 1,000. Angka-angka ini memenuhi standar yang ditentukan, sehingga kita bisa menyimpulkan model regresi tidak dipengaruhi oleh multikolinearitas. Kecilnya nilai VIF menandakan tidak adanya korelasi linier yang berarti antar variabel prediktor, yang membuat perkiraan koefisien regresi menjadi lebih stabil dan mudah dipahami .

Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.143	6	.200 [*]	.985	6	.975

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: Data primer diolah, 2026

Pengujian normalitas dilakukan dengan maksud untuk menelaah apakah residu yang dihasilkan oleh model regresi tersebar secara normal atau tidak. Suatu residu dinyatakan memenuhi sebaran

normal apabila angka signifikansi yang diperoleh berada di atas ambang 0,05 ($> 0,05$). Mengacu pada hasil pengujian, didapatkan angka signifikansi sebesar 0,975 melalui prosedur Shapiro-Wilk serta 0,200 lewat prosedur Kolmogorov-Smirnov. Karena kedua nilai tersebut sama-sama melampaui batas 0,05, maka residu dari model regresi dinyatakan menyebar mengikuti pola distribusi normal. Hal ini sekaligus menegaskan bahwa prasyarat normalitas pada model regresi sudah dipenuhi, sehingga proses analisis regresi layak untuk diteruskan ke tahap berikutnya.

Uji Identik (Homoskedastisitas)

Tabel 3. Hasil Uji Glesjser

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1					
Regression	6317.500	1	6317.500	50.205	.002 ^b
Residual	503.333	4	125.833		
Total	6820.833	5			

a. Dependent Variable: Kematian_larva_nyamuk

b. Predictors: (Constant) Konsentrasi

Sumber: Data primer diolah, 2026

Uji identik terjadi dengan kesesuaian skor signifikansi (Sig.) dari hasil Anova terhadap tingkat signifikansi 5% (0,05). Jika skor Sig. lebih kecil dari 0,05 , maka model dikatakan memenuhi syarat.

Dari hasil analisis ditemukan bahwa nilai F mencapai 50,205 dengan signifikansi 0,002. Nilai signifikan ini lebih kecil dari 0,05 ($0,002 < 0,05$), sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak. Temuan ini menunjukkan bahwa model regresi yang terbentuk signifikan dan ada pengaruh konsentrasi ekstrak daun mangkokan terhadap kematian larva nyamuk. Asumsi identitas dinyatakan terpenuhi, sehingga dapat melanjutkan ke tahap pengujian berikutnya.

Uji Independen (Autokorelasi)

Untuk mengetahui ada tidaknya gejala autokorelasi pada suatu model, pengujian Durbin-Watson dapat dimanfaatkan sebagai salah satu instrumen analisis (Santoso, 2014). Penentuan keberadaan autokorelasi tersebut mengacu pada beberapa ketentuan nilai Durbin-Watson sebagai berikut:

- Apabila nilai DW berada di bawah angka -2, maka hal ini mengindikasikan munculnya autokorelasi positif.
- Apabila nilai DW berkisar dari -2 sampai dengan +2, maka kondisi tersebut mencerminkan tidak terjadinya autokorelasi.
- Apabila nilai DW melampaui angka +2, maka temuan ini juga mengarah pada terjadinya autokorelasi positif.

Tabel 4. Hasil Uji Independen (Autokorelasi)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.962 ^a	.926	.908	11.2175	1.391

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

b. Dependent Variable: Kematian_larva_nyamuk

Sumber: Data primer diolah, 2026

Uji independen dilakukan untuk menelisik adanya keterkaitan antar residu dalam model regresi. Pengujian ini dilaksanakan dengan memakai statistik Durbin-Watson (DW) melalui perbandingan nilai DW dengan nilai batas bawah (batas bawah, dL) dan batas atas (batas atas, dU).

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai Durbin-Watson sebesar 1,391, dengan nilai dL sebesar 0,6102 dan nilai dU sebesar 1,4002, nilai dU dan nilai dL dapat dilihat di tabel Durbin-Watson pada

literatur atau sumber lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai Durbin-Watson berada pada rentang $dL < DW < dU$ ($0,6102 < 1,391 < 1,4002$).

$$DW = 1,391 \quad dU = 1,4002$$

$$dL = 0,6106$$

$$4 - dU = 4 - 1,4002 = 2,5998$$

$$4 - dL = 4 - 0,6106 = 3,3894$$

Pada posisi ini nilai DW berada di wilayah yang tidak pasti. Oleh karena itu, belum bisa dipastikan ada atau tidaknya autokorelasi pada model regresi. Maka dari itu, uji Run Test mungkin diperlukan lagi.

Tabel 5. Hasil Runs Test

Runs Test	
	Unstandardized Residual
Test Value ^a	.16667
Cases < Test Value	3
Cases >= Test Value	3
Total Cases	6
Number of Runs	3
Z	-.456
Asymp. Sig. (2-tailed)	.648

a. Median

Sumber: Data primer diolah, 2026

Berdasarkan hasil yang didapat, sebab Asymp. signifikansi. (2-tailed) sebesar 0,648 lebih besar dari 0,05, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada autokorelasi yang terjadi, karena itu asumsi mengenai independensi sudah terpenuhi.

Uji Serentak

Tabel 6. Hasil Uji Serentak (Uji F)

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6317.500	1	6317.500	50.205	.002 ^b
	Residual	503.333	4	125.833		
	Total	6820.833	5			

a. Dependent Variable: Kematian_Larva_nyamuk
b. Predictors: (Constant), Konsentrasi

Sumber: Data primer diolah, 2026

Pengujian F dimanfaatkan untuk menelaah secara serempak apakah seluruh variabel bebas memberikan kontribusi terhadap variabel terikat. Dari kajian yang dilakukan, diperoleh besaran nilai F sebesar 50,205 disertai tingkat signifikansi (Sig.) yang menunjukkan angka 0,002. Apabila nilai Sig. yang dihasilkan melampaui ambang 0,05, maka variabel bebas dipandang memberikan dampak yang berarti terhadap variabel terikat, sebaliknya jika nilai Sig. tersebut berada di bawah 0,05, paling tidak terdapat satu variabel bebas yang berpengaruh secara nyata terhadap variabel terikat.

Mengacu pada temuan dalam penelitian ini, angka signifikansi yang muncul yaitu 0,002, yang mana lebih rendah daripada 0,05, sehingga hipotesis nol tidak ditolak dan hipotesis alternatif dinyatakan diterima. Berdasarkan hal tersebut, dapat dimaknai bahwa konsentrasi ekstrak daun mangkoka terbukti memberikan kontribusi yang signifikan terhadap mortalitas larva *Culex* sp.

Uji Parsial (Uji t)

Tabel 7. Hasil Uji Parsial

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-5.667	10.443		-.543	.616		
	Konsentrasi	38.000	5.363	.962	7.086	.002	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Kematian_Larva_nyamuk

Sumber: Data primer diolah, 2026

Uji parsial berfungsi untuk memeriksa pengaruh setiap variabel

independen terhadap variabel dependen. Dari tabel Koefisien, diperoleh nilai signifikan sebesar 0,002. Nilai signifikan tersebut dianggap lebih kecil daripada 0,05.

Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 8. Hasil Uji Koefisien Determinasi

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.962 ^a	.926	.908	11.2175	1.391

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi
b. Dependent Variable: Kematian_Larva_nyamuk

Sumber: Data primer diolah, 2026

Istilah R^2 sering pula disebut sebagai koefisien determinasi, yang fungsinya adalah untuk mengukur seberapa besar kemampuan variabel bebas dalam menerangkan variabel terikat. Pada penelitian ini, angka R^2 yang diperoleh mencapai 0,926, yang artinya konsentrasi ekstrak daun mangkoka mampu menerangkan keragaman tingkat kematian larva *Culex* sp. hingga 92,6%. Adapun selisihnya, yakni 7,4%, ditentukan oleh variabel-variabel lain yang tidak termasuk ke dalam cakupan model regresi yang digunakan. Karena angka R^2 ini berada pada posisi yang sangat dekat dengan 1, maka model regresi yang dihasilkan dapat dinilai memiliki kualitas yang sangat memadai dalam memetakan keterkaitan antara dosis ekstrak daun mangkoka dengan mortalitas larva *Culex* sp.

Kesimpulan

Melalui penerapan analisis regresi linier sederhana, dapat dicermati bahwa konsentrasi ekstrak daun mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *Culex* sp. Pola keterkaitan di antara keduanya bersifat searah, dalam artian semakin tinggi takaran ekstrak yang

diberikan, maka jumlah larva yang mengalami kematian pun ikut meningkat. Kekuatan hubungan tersebut tercermin pada perolehan koefisien determinasi (R^2) yang menyentuh angka 0,926, yang berarti dosis ekstrak berkontribusi sebesar 92,6% terhadap dinamika kematian larva, sedangkan sisanya yaitu 7,4% disebabkan oleh berbagai faktor lain yang tidak masuk ke dalam model perhitungan. Keabsahan analisis ini juga dapat dipertanggungjawabkan sebab model yang dibangun sudah lolos pengujian asumsi normalitas serta independensi. Berkaca pada daya kerjanya yang cukup tinggi, daun mangkoka menyimpan peluang yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai larvasida berbahan alami yang ramah lingkungan dalam upaya menekan pertumbuhan populasi nyamuk *Culex* sp.

Daftar Pustaka

- Ahdiyah, I., & Purwani, K. I. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Mangkoka (*Nothopanax Scutellarium*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* Sp. Jurnal Sains dan Seni ITS, 4(2), 2337–3520.
- Hidayati, L., & Suprihatini, S. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) Terhadap Kematian Larva *Culex* Sp. Journal of Vector-Borne Disease Studies, 12(1), 45–52.
- Santoso, S. (2014). Statistik Non Parametrik : Konsep Dan Aplikasi Dengan SPSS. Jakarta: Elex Media Komputndo.
- Susanna, D. & Uli J. Sembiring, T. Entomologi Kesehatan: Arthropoda Pengganggu Kesehatan Dan Parasit Yang Dikandungnya. (UI-Press, 2011).
- Wibowo, S. G., & Endang, P. A. (2015). Preferensi Oviposisi Nyamuk *Aedes Aegypti* Terhadap Ekstrak Daun Yang Berpotensi Sebagai Atraktan. BALABA, 11(1), 23–28.
- Yunita, E., Suprpti, N., & Hidayat, J. (2009). Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium Riparium*) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva *Aedes Aegypti*. Bioma, 11(1), 11-17.