

JAMBURA

Edu Biosfer Journal

Journal homepage: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/edubiosfer>

PENGARUH PERASAN DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*) TERHADAP MORTALITAS NYAMUK *Aedes aegypti*

THE EFFECT OF SURUHAN (*Peperomia pellucida*) LEAVES EXTRACT TO MORTALITY OF *Aedes aegypti*

Nuzlan Rasjid^a, Aryati Abdul^b, Mustamin Ibrahim^c

^aJurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email: nuzlanr@gmail.com

^bJurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email: aryatiabdul@ung.ac.id

^cJurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia. Email: tamin@ung.ac.id

Naskah diterima: 08 Desember 2019. Revisi diterima: 25 Mei 2020

ABSTRACT

The research aimed to find out the effect of suruhan (*Peperomia pellucida*) leaves extract to the mortality of *Aedes aegypti*. The method applied in this research was laboratory experiments. The research was conducted in Zoology Laboratory of Department of Biology, State University of Gorontalo. The research employed Completely Randomized Design (CRD) through 4 treatments namely 0%, 15%, 20%, and 25%, as well as 3 replications. In Addition, every treatment involved 10-second instar larvae of *Aedes aegypti* as test animal. The ANAVA F-Test analysis was to find out the effect of treatment to mortality of *Aedes aegypti* and LSD (Least Significant Difference) analysis was to find out difference of every treatment. The mortality of *Aedes aegypti* was not found at concentration 0%, the mortality of *Aedes aegypti* with average 2,33 animals were found at concentration 15%, the mortality of *Aedes aegypti* with average 5,00 animals were found at concentration 20%, and the mortality of *Aedes aegypti* with average 6,67 animals were found at concentration 25%. In addition, the ANAVA F-Test analysis revealed effect of treatment to mortality of *Aedes aegypti* ($p < 0,05$) while the LSD (Least Significant Difference) analysis revealed effect among treatment to mortality of *Aedes aegypti* ($sig < 0,05$). The concentration which showed highest mortality rate was in concentration 25%.

Keywords: *Aedes aegypti*; Mortality; *Peperomia pellucida*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perasan daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas *Aedes aegypti*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu 0%, 15%, 20% dan 25%, serta 3 kali ulangan. Tiap perlakuan berisi 10 larva hewan uji *Aedes aegypti* instar II. Analisis ANAVA uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap mortalitas *Aedes aegypti* dan analisis LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan. Pada konsentrasi 0% tidak ditemukan mortalitas *Aedes aegypti*, konsentrasi 15% ditemukan mortalitas *Aedes aegypti* dengan rerata 2,33 ekor, konsentrasi 20% ditemukan mortalitas *Aedes aegypti* dengan rerata 5,00 ekor, dan konsentrasi 25% ditemukan mortalitas *Aedes aegypti* dengan rerata 6,67 ekor. Analisis ANAVA uji F menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap mortalitas *Aedes aegypti* ($p < 0,05$) dan analisis LSD (*Least Significant Difference*) menunjukkan adanya pengaruh antar perlakuan terhadap mortalitas *Aedes aegypti* ($sig. < 0,05$). Konsentrasi yang menunjukkan tingkat mortalitas paling tinggi berada pada konsentrasi 25%.

Kata-kata Kunci: *Aedes aegypti*; Mortalitas; *Peperomia pellucida*

1. Pendahuluan

Suruhan (*Peperomia pellucida*) adalah tumbuhan yang biasanya tumbuh di tempat-tempat lembab seperti pekarangan rumah. Tumbuhan suruhan tumbuh sebagai gulma bersama dengan tanaman lain yang dalam satu lingkungan tumbuh. Tumbuhan ini turut dibuang ketika melakukan penyiangan. Tumbuhan suruhan sampai saat ini belum dibudidayakan karena dianggap bahwa termasuk tumbuhan liar, meski memiliki banyak manfaat yang belum diketahui.

Tumbuhan suruhan umumnya dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Syahid (2012) menjelaskan bahwa tumbuhan suruhan dimanfaatkan untuk mengatasi radang, mengoboti demam, sakit perut, bisul, sakit kepala, gangguan ginjal, dan nyeri rematik pada sendi, dan penyakit asam urat. Penelitian yang dilakukan oleh Salma dkk. (2013) menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan suruhan dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan hewan uji tikus yang sebelumnya diinduksi dengan sukrosa. Wijaya dan Monica (2004) juga memberikan laporan bahwa tumbuhan suruhan ini memiliki aktivitas anti inflamasi pada hewan uji tikus putih.

Pemanfaatan tumbuhan suruhan yang banyak karena adanya kandungan senyawa kimia metabolit sekunder. Angelina dkk. (2015) mengekstrak tumbuhan suruhan dengan pelarut etanol dan memberikan hasil positif pada alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Bialangi dkk. (2016) telah mengekstrak tumbuhan suruhan dan hasilnya menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, steroid, saponin, flavonoid dan triterpenoid. Metabolit sekunder yang ada pada tumbuhan suruhan selain dapat dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, dapat juga dimanfaatkan untuk mengatasi penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* yang menjadi vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Pemanfaatan tumbuhan suruhan dalam mengatasi penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* dengan menjadikannya sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Kandungan saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan triterpenoid pada tumbuhan suruhan menurut Nadila dkk. (2017) memiliki sifat sebagai larvasida.

Aedes Aegypti adalah vektor penyebar penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Candra (2010), menjelaskan bahwa nyamuk yang menjadi vektor dari DBD, yaitu *Aedes aegypti* dapat ditemukan hingga ke pelosok Indonesia. Arsin (2013) melanjutkan bahwa ditemukannya nyamuk *Aedes aegypti* di seluruh Indonesia memungkinkan ditemukannya penyakit DBD dari setiap daerah di Indonesia. Penanganan penyakit DBD dapat dilakukan dengan mengatasi vektor penyebar penyakit *Aedes aegypti*. Sungkar (2007) menjelaskan bahwa penanganan penyakit DBD dapat dilakukan dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) untuk memutus siklus hidup dari *Aedes aegypti*. Arsin (2013) mengungkapkan untuk mengatasi penyebaran DBD oleh nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan pemberian temefos atau yang dikenal dengan abate.

Tairas dkk. (2015) mengungkapkan bahwa pemberian abate (abatisasi) tidak menjamin terbasminya nyamuk secara permanen, karena masyarakat pada umumnya tidak begitu senang dengan bau yang ditimbulkan. Sungkar (2007) menambahkan bahwa abatisasi jika digunakan dalam waktu yang lama akan memunculkan resistensi *Aedes aegypti* terhadap bahan aktifnya. Kelemahan lain dari abatisasi menurut Perumalsamy *et al* (2009) adalah adanya pencemaran lingkungan dan residu insektisida. Mengingat penggunaan senyawa kimia temefos untuk mengatasi penyebaran penyakit DBD oleh nyamuk *Aedes aegypti* memiliki dampak negatif yang sudah disebutkan sebelumnya terutama bagi lingkungan, maka digunakan bahan ramah lingkungan yang berasal dari tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*). Dasar dari penggunaan suruhan ini karena kandungan metabolit sekunder yang memiliki sifat sebagai larvasida.

Berdasarkan uraian tersebut maka, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perasan daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas *Aedes aegypti* serta perbedaan antar perlakuan perasan daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas *Aedes aegypti*

2. Metodologi

Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode eksperimen laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi dan 3 kali ulangan dengan pertimbangan kondisi laboratorium yang homogen. Konsentrasi yang digunakan adalah 0 %, 15 %, 20 %, dan 25 % dengan masing-masing perlakuan menggunakan 10 larva uji *Aedes aegypti* instar II.

Alat yang digunakan adalah cawan petri sebagai wadah pengujian, neraca analitik digunakan untuk mengukur massa dari bahan yang digunakan, kain kasa untuk penyaringan serta lumpang dan alu untuk menghancurkan bahan. Sedangkan, bahan yang digunakan adalah aquades sebagai pelarut serta media pengujian, larva *Aedes aegypti* sebagai hewan uji, serta daun tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) sebagai bahan uji.

Prosedur kerja dimulai dengan mencuci daun suruhan (*Peperomia pellucida*) lalu dihaluskan dengan menggunakan lumpang dan alu. Selanjutnya diperas dan disaring menggunakan kain kasa hingga mencapai volume 100 ml. langkah selanjutnya adalah menyiapkan 12 buah cawan petri masing-masing diberi label A (perlakuan control), B (perlakuan 1), C (perlakuan 2), dan D (perlakuan 3). Setiap perlakuan memiliki 3 kali ulangan. Selanjutnya, 12 cawan petri dimasukkan hasil perasan daun tumbuhan suruhan (*peperomia pellucida*) sebanyak 0 %, 15 %, 20 %, dan 25% dalam 15 ml larutan total. Setiap cawan petri dimasukan 10 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* diamati setiap 3 jam selama 24 jam. Setiap waktu pengamatan, dihitung jumlah larva yang mati dari masing-masing cawan petri berdasarkan kriteria larva yang mati sudah tidak bergerak atau tidak merespon rangsangan apapun. Setiap perlakuan diulang hingga 3 kali pengulangan.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo dengan jangka waktu kurang lebih selama 2 bulan yaitu Agustus sampai dengan September 2019.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* menggunakan ANAVA uji F, sedangkan untuk analisis perbedaan antar perlakuan dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*). Analisis data tersebut menggunakan aplikasi SPSS 16.0 dan Microsoft Excel.

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi hasil penelitian mengenai pengaruh perasan daun tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* setelah pengaplikasian selama 24 jam dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rerata Mortalitas *Aedes aegypti* yang diberikan perasan daun suruhan dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi (%)	Mortalitas	Rerata Mortalitas
0	0	0,00
	0	
	0	
15	2	2,33
	2	
	3	
20	5	5,00
	6	
	4	
25	6	6,67
	8	
	6	

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa adanya perbedaan konsentrasi menyebabkan jumlah larva *Aedes aegypti* yang mengalami mortalitas setiap perlakuan berbeda. Konsentrasi yang paling banyak menyebabkan mortalitas pada larva *Aedes aegypti* adalah konsentrasi 25% dengan nilai rerata 6,67. Pada konsentrasi 15%, larva *Aedes aegypti* yang mengalami mortalitas memiliki nilai rerata 2,33, sedangkan pada konsentrasi 20% larva *Aedes aegypti* yang mengalami mortalitas memiliki nilai rerata 5,00.

Berdasarkan hasil penelitian perasan daun tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) berpengaruh terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Selanjutnya, dilakukan uji lanjut LSD untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari antarperlakuan. Uji LSD yang dilakukan didasarkan atas nilai taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$ dan memperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh antar perlakuan terhadap mortalitas *Aedes aegypti*. Hal tersebut didasari atas nilai *sig.* dari konsentrasi 0% terhadap konsentrasi 15%, 20%, dan 25% lebih kecil dari taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$ sehingga konsentrasi 0% berbeda signifikan dengan konsentrasi lainnya. Pada konsentrasi 15%, nilai *sig.* terhadap konsentrasi 20% dan 25% lebih rendah dari nilai taraf kepercayaan, yaitu berturut-turut 0,00395 dan 0,00019. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi 15% berbeda signifikan dengan konsentrasi 20% dan 25%. Adapun nilai *sig.* konsentrasi 20% terhadap 25% juga lebih rendah dari nilai taraf kepercayaan dengan nilai 0,03694. Oleh karena itu, terdapat perbedaan signifikan dari konsentrasi perasan daun suruhan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati semakin meningkat. Hal ini diduga disebabkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan suruhan. Semakin meningkatnya konsentrasi, maka semakin meningkat juga paparan senyawa metabolit sekunder terhadap larva *Aedes aegypti*. Hal tersebut sejalan dengan Rahmayanti dkk. (2016) semakin meningkat konsentrasi maka senyawa metabolit sekunder yang diterima oleh larva *Aedes aegypti* juga semakin banyak sehingga nilai mortalitasnya semakin meningkat. Nadila dkk. (2017) menyatakan bahwa pada suruhan terdapat alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Hewan uji dalam hal ini adalah larva *Aedes aegypti* dikatakan mengalami mortalitas jika disentuh tidak bergerak serta kelihatan menjadi putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Isrianto dan Kristianto (2017) bahwa larva *Aedes aegypti* yang mortal atau mati tidak akan bergerak jika disentuh, berada didasar, dan akan menjadi putih pucat. Perbedaan dari larva *Aedes aegypti* sebelum dan sesudah diberi perlakuan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Larva *Aedes aegypti* sebelum Perlakuan (Perbesaran 100 X)



Gambar 2. Larva *Aedes aegypti* setelah Perlakuan (Perbesaran 100 X)

Berdasarkan perbandingan dari Gambar 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa terdapat perbedaan pada lapisan integumen larva uji. Pada Gambar 1, lapisan integumen masih terlihat terdiri dari dua lapisan (ditunjukkan oleh tanda panah warna hitam), sedangkan pada Gambar 2 lapisannya hanya

tersisa tinggal satu lapis (ditunjukkan oleh tanda panah warna hitam). Hal tersebut diduga karena efek dari senyawa saponin, salah satu metabolit sekunder yang dikandung oleh tumbuhan suruhan.

Menurut Hopkins & Hüner (2008) menjelaskan bahwa saponin memiliki kemampuan untuk merusak membran. Senyawa saponin dapat mengganggu lapisan lipoid dari epikutikula serta lapisan protein dari endokutikula sehingga memudahkan senyawa toksik untuk masuk ke dalam tubuh larva. Aminah dkk. (2001) menambahkan bahwa saponin juga memiliki efek dalam menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus larva menjadi korosif. Rusaknya dinding traktus digestivus menimbulkan adanya gangguan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Ervina dkk. (2014) mengungkapkan efek lain yang ditimbulkan dari saponin, yaitu terhambatnya kerja dari asetilkolinesterase. Asetilkolinesterase berperan dalam memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin sehingga proses penghantaran impuls dapat dilanjutkan kembali.

Terhambatnya kerja dari asetilkolinesterase menyebabkan adanya penumpukan asetilkolin serta terganggunya penghantaran impuls saraf. Hal demikian menyebabkan efektor dalam hal ini otot tetap berkontraksi sehingga menyebabkan kelelahan yang selanjutnya menyebabkan kelumpuhan bahkan kematian. Pada larva *Aedes aegypti*, menurut Ervina dkk. (2014) terhambatnya asetilkolinesterase menyebabkan kelumpuhan pada otot pernapasan sehingga proses pernapasan terganggu dan menimbulkan kematian.

Tanin adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki sifat larvasida. Isrianto dan Kristianto (2017) menyebutkan bahwa tanin bekerja dalam mekanisme penghambat makanan. Mekanisme kerja dari senyawa tanin dan saponin memiliki kemiripan. Lebih lanjut lagi, Isrianto dan Kristianto (2017) mengungkapkan bahwa tanin dapat mengendapkan protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan nyamuk dalam pertumbuhan, sehingga menyebabkan sistem pencernaan terganggu. Yunita dkk. (2009) menambahkan bahwa tanin memiliki rasa yang pahit sehingga menyebabkan larva *Aedes aegypti* tidak mau makan sehingga larva akan kelaparan dan akhirnya mati.

Selanjutnya alkaloid yang termasuk senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat dapat membunuh larva atau disebut dengan larvasida. Efek yang ditimbulkan oleh senyawa alkaloid menurut Cania dan Setyaningrum (2013) adalah terdegradasinya membran sel serta masuk ke dalam sel. Efek lain yang diduga ditimbulkan oleh senyawa ini menurut Harborne (1987) adalah terganggunya aktifitas dari tirosin yang tergolong enzim esensial untuk pengerasan kutikula insekta.

Flavonoid adalah metabolit yang terkandung dalam tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) dan memiliki efek larvasida. Nadila dkk. (2017) menjelaskan bahwa flavonoid termasuk salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat larvasida dengan peran sebagai inhibitor pernapasan. Mustikasari dan Aryani (2008) menambahkan bahwa flavonoid masuk ke tubuh larva melalui sistem pernapasan yaitu sifon. Pada saat pengamatan, terlihat adanya perubahan perilaku berenang yang awalnya masih dalam posisi tegak lurus terhadap permukaan air tetapi pada akhirnya larva uji mengubah cara berenangnya menjadi sejajar dengan permukaan air. Hal tersebut diduga dikarenakan adanya pengaruh dari senyawa flavonoid yang masuk melalui sifon pernapasan larva. Hal ini sesuai dengan Nadila dkk. (2017) bahwa adanya perubahan posisi tubuh larva yang berubah dari normal disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui sifon pernapasan sehingga mengakibatkan kerusakan pada organ tersebut. Rusaknya sifon pernapasan membuat larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen.

Senyawa metabolit sekunder yang terakhir dari tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) serta memiliki efek larvasida adalah triterpenoid. Hal ini didukung oleh pernyataan Nadila dkk. (2017) bahwa triterpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat larvasida. Ni'mah dkk. (2015) menjelaskan cara kerja dari triterpenoid yaitu dengan mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan. Senyawa sterol tersebut berperan sebagai prekursor hormon ecdison sehingga dapat dikatakan dengan menurunnya jumlah sterol maka akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga.

4. Kesimpulan

Perasan daun suruhan berpengaruh terhadap mortalitas *Aedes aegypti*. Semakin tinggi tingkat konsentrasi perasan daun suruhan (*Peperomia pellucida*) maka semakin meningkat pula mortalitas *Aedes aegypti*. Mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* paling tinggi didapatkan pada pemberian perasan daun suruhan dengan konsentrasi 25 %.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan dan Staf Laboratorium Zoologi Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberikan bantuan teknis dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. Referensi

- Aminah N.S., Sigit S., Partosoedjono S. dan Chairul. 2001. *S. lerak, D. metel dan E. prostate Sebagai Larvasida Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran No. 131. Grup PT Kalbe Farma. Jakarta
- Angelina, Marissa, dkk. 2015. *Karakterisasi Ekstrak Etanol Herba Katumpangan Air (Peperomia pellucida L. Kunth)*. BIOPROPAL Industri. 6(2): 53-61
- Arsin, A. Arsunan. 2013. *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia*. Makassar: Masagena Press
- Bialangi, Nurhayati, dkk. 2016. *Antimalarial Activity And Phitochemical Analysis From Suruhan (Peperomia pellucida) Extract*. Pendidikan Kimia. 8(3): 183-187.
- Candra, Aryu. 2010. *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan*. Aspirator. 2(2): 110-119.
- Cania, Eka dan Endah Setyaningrum. 2013. *Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (Vitex trifolia) terhadap Larva Aedes aegypti*. Jurnal Medikal. 2(4): 52-60
- Ervina, Novi, Liza Pratiwi Dina Natalia. 2014. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (Manihot utilissima pohl) sebagai Larvasida Aedes Aegypti*. Pontianak: Universitas Tanjungpura
- Harborne, J.B. 1987. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Technique of Plant Analysis*. 2nd Ed. London: Chapman and Hall
- Hopkins, William G. & Norman P. A. Hüner. 2008. *Introduction to Plant Physiology*. 4th Ed. Danvers: John Wiley & Sons
- Isrianto, Pramita Laksitarahmi dan Sonny Kristianto. 2017. *Bioaktivitas Larvasida Ekstrak Buah Lerak terhadap Larva Aedes aegypti Instar III*. Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi. 2(2):1-10
- Mustikasari, Kamilia dan Dahlena Ariyani. 2008. *Studi Potensi Binjai (Mangifera Caesia) Dan Kasturi (Mangifera Casturi) Sebagai Antidiabetes Melalui Skrining Fitokimia Pada Akar Dan Batang*. Sains dan Terapan Kimia. 2(2): 64-73
- Nadila, Isfarani, Istiana, dan Erida Wydiamala. 2017. *Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (Mangifera caesia) Terhadap Larva Aedes aegypti*. Kedokteran. 13(1): 61-68
- Ni'mah, Tanwiroton, dkk. 2015. *Potensi Ekstrak Biji Duku (Lansium domesticum Corr) terhadap Aedes aegypti*. Buletin Penelitian Kesehatan. 43 (2):131 - 136
- Perumalsamy, Haribalan, Nam-Jin Kim, and Young-Joon Ahn. 2009. *Larvicidal Activity of Compounds Isolated From Asarum heterotropoides Against Culex pipiens pallens, Aedes aegypti, and Ochlerotatus togoi (Diptera: Culicidae)*. Medical Entomology. 46(6): 1420-1423.
- Salma, Nafila, dkk. 2013. *Antihiperlipidemik Ekstrak Tumbuhan Suruhan (Peperomia pellucida [L.] Kunth) terhadap Tikus Wistar (Rattus norvegicus L.) yang Diinduksi Sukrosa*. Ilmiah Sains. 13(2): 116-123
- Sungkar, Saleha. 2007. *Pemberantasan Demam Berdarah Dengue: Sebuah Tantangan yang Harus Dijawab*. Majalah Kedokteran Indonesia, Volume 57, Nomor : 6, Juni
- Syahid, S,F. 2012. *Pemanfaatan Tanaman Obat Susuruhan (Peperomia pellucida)*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Vol 18 (2)

- Tairas, Steva, G. D. Kandou, dan J. Posangi. 2015. *Analisis Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Minahasa Utara*. Ilmu Kesehatan Masyarakat. 5(1): 21-29
- Wijaya, Sumi dan Monica S.W. 2004. *Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Herba Suruhan (Peperomia pellucida L. Kunth) pada Tikus Putih Jantan*. 9: 115-118
- Yunita, Elena Astrid, Nanik Heru Suprpti, dan Jafron Wasiq Hidayat. 2009. *Pengaruh Ekstrak daun Teklan (eupatorium riparium) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes aegypti*. BIOMA. 11(1): 11-17