

## UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK BUAH TUMBUHAN RAMBUSA (*Passiflora foetida* L.) SEBAGAI ANTI NYAMUK CAIR TERHADAP VEKTOR PERKEMBANGAN NYAMUK MALARIA (*Anopheles* sp.)

### THE EFFECTIVENESS OF RAMBUSA (*Passiflora foetida* L.) PLANT EXTRACT FRUIT AS LIQUID MOSQUITO ON THE DEVELOPMENT VECTOR OF *Anopheles* sp.

Gregorius Olla<sup>a</sup>, Thobias Hasan<sup>b</sup>, Anggreini Dian Naomi Rupidara<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana, Jln. Adisucipto PO. Box 147 Oesapa, Kupang, NTT. Kode Pos 85228 Indoensia. Email :[ollagregorius@gmail.com](mailto:ollagregorius@gmail.com)

<sup>b</sup>Program studi Gizi, Politeknik Kesehatan. Kementerian Kesehatan Kupang, NTT. Jln. Piet A Tallo, Liliba, Kec. Oebobo, Kota Kupang, NTT. Email: [tobigizikupang@gmail.com](mailto:tobigizikupang@gmail.com)

<sup>c</sup>Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana, Jln. Adisucipto PO. Box 147 Oesapa, Kupang, NTT. Kode Pos 85228 Indoensia. Email :[adn.rupidara@gmail.com](mailto:adn.rupidara@gmail.com)

Naskah diterima: 11 Oktober 2019. Revisi diterima: 16 Juni 2020

#### ABSTRAK

Rambusa (*Passiflora foetida* L.) adalah tanaman yang mengandung senyawa bioaktif larvasida, yaitu asetogen, polifenol, etanol, asam sitrat, alkaloid, tanin, kumarin, procyanidin, triterpenoid, flavonoid, dan saponin. Dinas Kesehatan Kabupaten NTT menemukan malaria di Kota Kupang 45% dari 90 kasus pada tahun 2015 dan Kabupaten Kupang 11,89% dari 977 kasus pada tahun 2014. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak tanaman rambusa sebagai pengusir nyamuk cair terhadap pengembangan vektor nyamuk malaria (*Anopheles* sp.) dan untuk menentukan konsentrasi yang paling efektif untuk menghasilkan produk BTA insektisida skala cair. Metode menggunakan RAL eksperimental sederhana dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Variasi dalam konsentrasi 0% (kontrol negatif / positif) 10%, 20%, 40% dari 1000 ppm. Analisis data menggunakan analisis probit BSLT untuk menentukan nilai LC50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah rambusa, efektif membunuh larva pada konsentrasi 100 ppm sebesar 23,3% dari 10 larva, konsentrasi 200 ppm pada 65,7%, dari 10 larva, konsentrasi 400 ppm sebesar 100% dari 10 larva. Nilai LC50 yang diperoleh adalah 173,78 ppm dengan nilai signifikansi 0,212 > 0,05, sehingga konsentrasi 173,78 ppm paling efektif digunakan sebagai insektisida cair pada skala LAB.

Kata-kata kunci : larvicida; passiflora;nyamuk malaria; toksisitas; vector

#### ABSTRACT

Rambusa (*Passiflora foetida* L.) is a plant that contains larvicide bioactive compounds, namely acetogenin, polyphenols, ethanol, citric acid, alkaloids, tannins, coumarin, procyanidin, triterpenoids, flavonoids, and saponins. The NTT district health office found malaria in Kupang City 45% of 90 cases in 2015 and Kupang District at 11.89% of 977 cases in 2014. The purpose of this research was to determine the effectiveness of rambusa plant extract as liquid mosquito repellent against the development vector of malaria mosquitoes (*Anopheles* sp.) and to determine the most effective concentration to produce liquid scale insecticide LAB products. Method uses a simple experimental RAL with 4 treatments and 3 replications. Variation in concentration of 0% (negative/positive control) 10%, 20%, 40% of 1000 ppm. Data analysis using BSLT probit analysis to determine the LC50 value. The results showed that the administration of rambusa fruit extract effectively killed larva at concentrations 100 ppm by 23,3% from 10 larvae, concentration of 200 ppm at 65,7%, from 10 larvae, concentration of 400 ppm at 100% of 10 larvae. The LC50 value obtained was 173,78 ppm with a significance value of 0,212 > 0,05, so that the concentration of 173,78 ppm was most effectively used as a liquid insecticide on the LAB scale.

Keywords : larvicide; malaria mosquitoes; passiflora; toksisitas; vector

## 1. Pendahuluan

Tanaman *Passiflora foetida* L. merupakan salah satu tumbuhan menjalar yang tumbuh liar. Tumbuhan ini bisa dijumpai di kawasan hutan, pesisir pantai dan sawah di Kabupaten Kupang dan Kota Kupang, NTT (Ndapa, dkk. 2017). Tumbuhan rambusa diketahui memiliki fungsi sebagai obat untuk mengobati anemia, kanker, tekanan darah, guzi dan gigi, gangguan ginjal, diabetes, stress, bersifat antimikroba (Dewi, 2017) dan bersifat larvasida (Noviyanti, 2014).

Pemanfaatan buah rambusa sebagai bahan fungsional di NTT masih terbatas karena kurangnya informasi mengenai potensi senyawa fungsional yang terkandung di dalam buah rambusa. Keberadaan senyawa bioaktif memberikan alternatif pengendalian alamiah sebagai bioinsektisida yang bersifat toksik terhadap serangga tetapi mudah terurai (biodegradable) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan, relatif aman dan bersifat selektif (Setiawan, 2016). Adanya kandungan bahan aktif memberi peluang penggunaan buah rambusa sebagai anti nyamuk.

Penyakit malaria disebabkan oleh parasit plasmodium yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia, ditularkan lewat gigitan nyamuk malaria (*Anopheles* sp.) betina. Sebesar 90% desa di Provinsi NTT endemis malaria (Dinas Kesehatan Propinsi NTT, 2014). Data penderita dan kematian akibat malaria, pada Tahun 2015 di NTT tercatat sebanyak 977 kasus atau setara dengan 11,89 % pria dan wanita di Kabupaten Kupang yang positif menderita penyakit malaria. Di Kota Kupang jumlah sediaan darah yang diperiksa sebanyak 90 sediaan darah dan yang positif malaria sebesar 87 penderita (45%) (Dinas Kesehatan Propinsi NTT, 2015). Berdasarkan data jumlah kasus, angka kesakitan malaria per 1.000 penduduk, jumlah kab/kota dengan API < 1 dan yang mencapai eliminasi malaria menurut provinsi tahun 2016 penderita positif malaria NTT sebanyak 26.907 (Ditjen P2P, Kemenkes RI, 2017).

Tujuan penelitian ini untuk menguji efektifitas ekstrak buah rambusa sebagai anti nyamuk cair terhadap vektor perkembangan nyamuk malaria dan untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif menghasilkan produk obat nyamuk cair.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 Februari - 29 Maret 2019 di Laboratorium Bio-Sains Undana Kupang.

### 2.2 Metode penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif ekperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Ekstraksi buah rambusa dilakukan dengan teknik maserasi. Hasil penelitian dianalisis dengan analisis *Probit Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) untuk menentukan nilai LC50.

### 2.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan Autoclave, tadahan, pisau, papan alas, koran, keranjang plastik, oven, blender, spatula, timbangan analitik, bekker gelas, kertas saring, pipet volume, masker dan sepasang sarung tangan, rotary evaporator, labu erlenmeyer, botol aqua bekas, mikroskop, Lup, bekker gelas, kandang nyamuk ukuran 50 cm X 60 cm, kotak dus ukuran 26 cm X 26 cm X 26 cm, kain kasa, paddle penjepit, alat penyemprot, kertas almonium foil, stopwatch, kertas label, lembaran pengamatan perlakuan dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah buah rambusa 150 gram, 5 liter etanol 96% sebagai pelarut, aquades steril 800 ML, dan larva nyamuk *Anopheles* sp.

### 2.4 Prosedur Penelitian

#### 2.4.1 Sterilisasi alat

Beberapa alat yang terbuat dari kaca disterilkan dengan Autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit dan alat non kaca dicuci dengan detergen atau sabun.

#### 2.4.2 Pengambilan buah rambusa

Buah rambusa diambil dari Desa Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang. Buah yang diambil adalah buah yang telah masak dan matang yang ditandai dengan warna kulit buah berwarna kuning. Kemudian dipotong bulu-bulu pembungkus buah rambusa menggunakan pisau.

#### 2.4.3 Pembuatan serbuk buah rambusa

Pembuatan serbuk buah rambusa (*Passiflora foetida* L.) dimulai dengan mencuci buah rambusa dengan air bersih yang mengalir dan ditiriskan, kemudian ditimbang 150 gram buah rambusa, dipotong kecil-kecil dengan pisau dan diletakkan diatas koran lalu diangin-anginkan selama 3 sampai 4 hari. Setelah kering buah rambusa diblender sampai menjadi serbuk.

#### 2.4.4 Ekstraksi sampel

Sebanyak 100 gram serbuk buah rambusa (*Passiflora foetida* L.) dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer sebagai wadah maserasi dengan spatula lalu ditambahkan etanol 96 % hingga seluruh sampel terendam. Setelah itu sampel dibiarkan selama 24 jam dalam wadah tertutup dan terlindung cahaya sambil diaduk sesekali menggunakan spatula. Setelah 24 jam, sampel disaring ke dalam wadah penampung menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan disimpan dilemari es. Hasil penyaringan yang diperoleh kemudian dipisahkan dengan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak kental.

#### 2.4.5 Pembuatan larutan standar stok ekstrak buah rambusa 1000 ppm

Larutan standar 1000 ppm dibuat dengan dipipet 1 ml ekstrak kental buah rambusa dari larutan induk menggunakan pipet volume, kemudian dilarutkan dalam 1 liter etanol. Larutan standar 1000 ppm yang telah jadi disimpan dalam lemari es.

#### 2.4.6 Pembuatan konsentrasi larutan

Konsentrasi larutan ekstrak buah rambusa yang dibuat adalah konsentrasi 10%, 20%, 40% dari 1000 ppm sebagai berikut: konsentrasi 10 % dibuat dengan dipipet 10 ml larutan standar ekstrak buah rambusa ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan etanol 90 ml. Setelah itu larutan dimasukkan dalam alat penyemprot ukuran 200 ml. Konsentrasi 20% dibuat dengan dipipet 20 ml larutan standar ekstrak buah rambusa ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan etanol 80 ml. Setelah itu larutan dimasukkan kedalam alat penyemprot ukuran 200 ml. Konsentrasi 40% dibuat dengan dipipet 40 ml larutan standar ekstrak buah rambusa ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan etanol 60 ml. Setelah itu larutan dimasukkan kedalam alat penyemprot ukuran 200 ml.

#### 2.4.7 Identifikasi larva *Anopheles* sp

Identifikasi dilakukan dengan membuat pencirian morfologi dan perilaku 150 ekor larva nyamuk *Anopheles* sp. menggunakan lup dan mikroskop di Laboratorium. Larva diambil dari kandang nyamuk yang telah dibuat ukuran 50 × 60 cm. Larva diletakkan pada kaca preparat kemudian diamati dibawah mikroskop bentuk morfologi larva kemudian dicocokkan dengan kunci identifikasi ciri larva nyamuk *Anopheles* sp. dari buku identifikasi *Anopheles* sp. karya Prasetyowati dkk, 2013. Larva yang telah berhasil diidentifikasi kemudian dimasukkan kedalam masing-masing gelas becker berisi 100 ml air sebanyak 10 ekor untuk selanjutnya dilakukan pengujian.

#### 2.4.8 Pengujian ekstrak buah rambusa pada larva *Anopheles* sp

Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak buah rambusa pada masing-masing wadah penampung larva nyamuk *Anopheles* sp. dalam kotak dus. Kemudian dus ditutup dengan kain kasa berpori. Jumlah ekstrak buah rambusa yang disemprotkan pada larva adalah 100 cc.

#### 2.4.9 Variabel yang diamati

Variabel yang diamati adalah jumlah larva yang mati dan yang hidup setelah 24 jam perlakuan. Presentase mortalitas pada larva dihitung dengan rumus mortalitas yang diadopsi dari Novianty dan Hidayat, (2014). Apabila terjadi kematian pada kontrol maka dihitung mortalitas terkoreksi

menggunakan rumus Abbot (Panjaitan, 2011). Data dianalisis menggunakan analisis probit BSLT untuk menentukan nilai LC50.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Ekstraksi Sampel

Hasil ekstraksi buah rambusa berbentuk cairan kental berminyak dan berwarna kuning. Ekstrak yang dihasilkan sebanyak 4 ml. Minyak yang dihasilkan diduga berasal dari biji buah rambusa sedangkan warna kuning diduga berasal dari kulit dan biji buah rambusa sebagai senyawa etanol, alkaloid, triterpenoit, steroid, potasium.

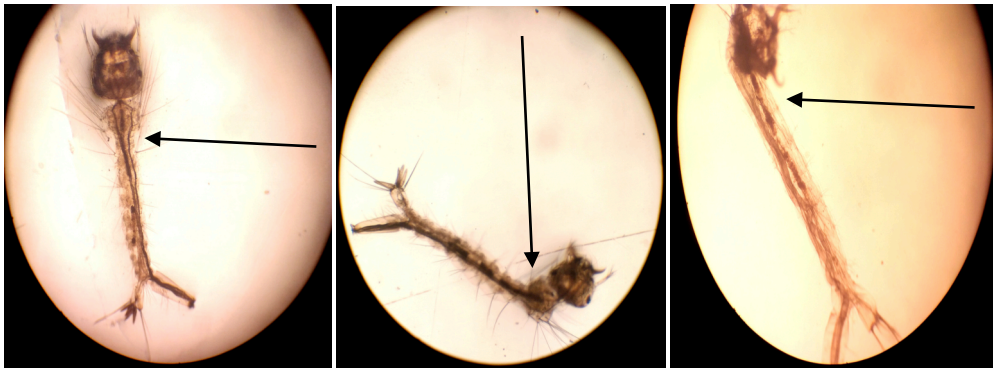
#### 3.2 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak buah rambusa terhadap Larva *Anopheles* sp.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah larva yang mati 24 jam setelah pemberian konsentrasi ekstrak buah rambusa maka diperoleh rerata jumlah larva yang mati pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 1. Rerata jumlah larva *Anopheles* sp. yang diberi ekstrak buah tumbuhan rambusa setelah 24 jam perlakuan

Perlakuan (ppm)	Larva <i>Anopheles</i> sp.			
	$\Sigma$ larva mati	$\Sigma$ larva hidup	% Motalitas	% Mortalitas terkoreksi
Kontrol (-)	0	10	0	0
Kontrol (+)	6	4	60 %	0
100	7	3	70 %	23,3 %
200	9	1	90 %	65,7 %
400	10	0	100 %	100 %

Ket : Kontrol (-) = air ; Kontrol (+) = alkohol



a). Perbesaran  $40 \times 10^{-10}$  b). Perbesaran  $40 \times 10^{-10}$  c). Perbesaran  $40 \times 10^{-10}$

Gambar 1. Kerusakan tubuh larva *Anopheles* sp. a). 10% (100 ppm), b). 20% (200 ppm), c). 40% (400 ppm)

(Ket : Panah hitam menunjukkan letak kerusakan tubuh larva) (Dokumentasi pribadi, 2019)

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi ekstrak buah tumbuhan rambusa maka semakin tinggi tingkat mortalitas larva. Mortalitas yang terjadi pada larva diduga karena aktifitas dari senyawa alkaloid, steroid, flavoinoid saponin, tanin (Mulyani, 2019), triterpenoit, dan potasium, yang berperan dalam membunuh larva nyamuk *Anopheles* sp. dengan mendegregasi senyawa kitin yang merupakan struktur penyusun eksoskeleton larva (Yasmin dkk, 2013). Kerusakan pada membran sel, lisis sel dan kematian larva diketahui merupakan akibat dari adanya senyawa flavoid (Sisilia dkk, 2017) dan senyawa polifenol /saponin yang menurunkan tegangan selaput mukosa digestivus larva sehingga menyebabkan korosif (Fuadzy dan Marina, 2012) dan merusak membran sitoplasma (Fadlian dkk, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan dengan mikroskop cahaya pada larva yang mati (Gambar 1), memperlihatkan bentuk kulit luar larva mengalami kerusakan dinding tubuh.

### 3.3 Analisis Lethal Concentration (LC50)

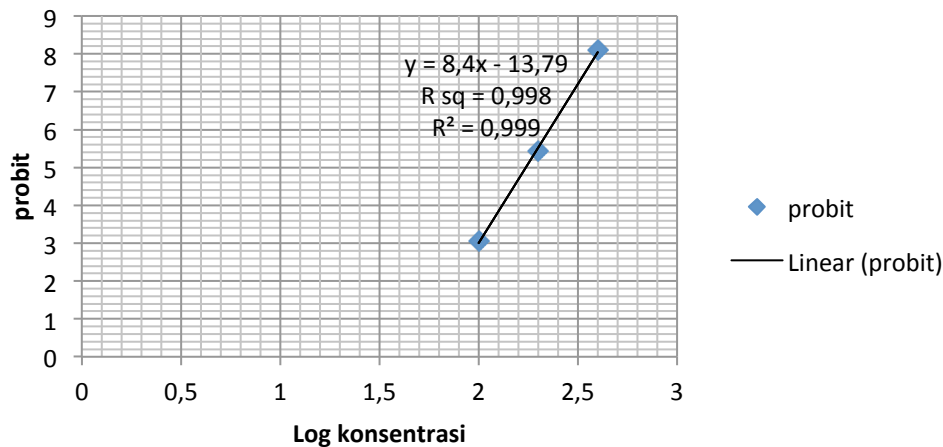
Lethal concentration 50 (LC50) ditentukan dengan metode analisis nilai probit BSLT pada taraf interval kepercayaan 95%. Hasil perhitungan log konsentrasi dan nilai probit pada setiap ulangan ditunjukkan dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rerata hasil transformasi nilai probit kematian larva dan log konsentrasi dengan pemberian ekstrak buah tumbuhan rambusa

Perlakuan (ppm)	Log konsentrasi	Nilai probit	Z	Sig
100	2,00	3,05	1,25	0,300
200	2,30	5,43	1,21	0,212
400	2,60	8,09	1,22	0,242

Sumber : Olahan peneliti, 2019

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi selalu diikuti dengan meningkatnya nilai probit (respon) dan data tersebut signifikan. Sehingga dapat dilanjutkan dengan uji Lethal Concentration 50. Persamaan kurva linier yang diperoleh setelah dilakukan analisis probit adalah:  $y = 8,4x - 13,79$ . Kurva linier tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Kurva hubungan nilai probit dan log konsentrasi ekstrak buah rambusa  
Sumber : Olahan peneliti, 2019

Hasil perhitungan LC50 menggunakan persamaan linier di atas diperoleh LC50 sebesar 173,78 ppm yang berarti nilai LC50 < dari 1000 ppm sehingga ekstrak buah rambusa bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Anopheles* sp. Angka LC50 sebesar 173,78 ppm bermakna bahwa pada konsentrasi 173,78 ppm ekstrak buah rambusa dapat membunuh 50% larva *Anopheles* sp. sebanyak 5 ekor larva dari 10 ekor larva.

## 4. Kesimpulan

Pemberian ekstrak buah rambusa terhadap larva nyamuk *Anopheles* sp. efektif membunuh larva pada konsentrasi 100 ppm dengan rerata mortalitas sebesar 23,3% dari 10 ekor larva. Konsentrasi 200 ppm dengan rerata mortalitas sebesar 65,7% dari 10 ekor larva. Konsentrasi 400 ppm dengan rerata mortalitas sebesar 100% dari 10 ekor larva

Konsentrasi ekstrak buah rambusa yang paling efektif membunuh larva *Anopheles* sp. pada konsentrasi LC50 sebesar 173,78 ppm. Dilihat dari besar LC50 maka dapat dikatakan bahwa konsentrasi antara 100 ppm dan 200 ppm pada nilai probit 5,00 dengan signifikansi  $0,212 > 0,05$  efektif terhadap kematian larva nyamuk malaria (*Anopheles* sp.) dan dapat dijadikan obat nyamuk cair skala LAB.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Bio Sains, Universitas Nusa Cendana yang memberikan tempat untuk pelaksanaan penelitian ini.

## 6. Daftar Pustaka

- Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2014. Profil Kesehatan Kabupaten/Kota NTT . Jurnal Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Diakses 6 Agustus 2018.
- Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2015. Profil Kesehatan Kabupaten/Kota NTT. Jurnal Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Diakses 6 Agustus 2018.
- Direktorat Jendral P2P Kementrian Kesehatan RI . 2017. Data Dan Informasi Kesehatan Indonesia. Pusat Data Dan Informasi Kementrian Kesehatan. Diakses 6 Agustus 2018.
- Dewi, S.T.R., Afsari Y. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Buah Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Terhadap Kerusakan Gigi Penyebab Bakteri *Streptococcus mutans*. Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes RI Makassar. Media Farmasi Vol. XIII. No. 2. Hal 92-96. Diakses 28 agustus 2018.
- Fadlian, B. Hamzah. Abram., P. H. 2016. Uji Efektifitas Ekstrak Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L) sebagai Bahan Pengawet Alami Tomat. *J. Akad. Kim* 5 (1): 156.
- Fuadzy, H., Marina, R .2012. Potensi Daun Dewa (*Gynura pseudochina*[L.] DC.) Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti* (Linn.) vol.04, no.01.
- Hidayat, M., 2014. Lethal Concentration 50 (LC50). Makasar : Politeknik Kesehatan Makassar.
- Khaerati, K., Ihwan, Musdalifah S. Maya.2015. Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora Foetida* L.) Pada Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Glukosa. Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu. *Journal of Pharmacy* Vol. 1 hal 99–100. Diakses 2 September 2018.
- Lailatul L.K, Esep Kadarohman, Ratnaningsi Eko. 2010. Efektifitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp., dan *Anopheles sundaikus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia* Vol 1, No 1 April 2010 hal 59-65. Jurusan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. Diakses 1 Mei 2019
- Mulyani E. 2019. Studi In-Vitro : Efek Anti Kolesterol Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora Foetida*, L). *Jurnal Surya Medika* Volume 4 No. 2.
- Ndappa O, Yelita, Nama F.M., Lalel H.J.D., Kaho R.M., Mahayasa I. N.W. dan Suaedin.2017. Pemetaan Keberadaan Buah Minor Di Pulau Timor Menggunakan Open Data Kit. Kupang. Seminar Nasional Laboratorium Riset Terpadu Undana ke-2, 20-21 Oktober 2017. Diakses 28 agustus 2018.
- Noviyanti Y, Subur P. Pasaribu, Daniel Tarigan.2014. Uji Fitokimia, Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Ekstrak Etanol Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman* Volume 12 Nomor 1. Hal 31-36. Diakses 28 agustus 2018
- Panjaitan R.B. 2011. Uji toksisitas akut ekstrak kulit batang pulasari (*Alixiae cortex*) dengan metode brine strim lethality test. Skripsi publikasi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Darma Yogyakarta. Yogyakarta.
- Prasetyowati, H., Yuneu Y, Endang P.A, Mara I., Roy Nusa RES, Rohmansyah WN, Hubullah F., Rina M., Joni Hendri, Djani H. W. Hermanus, Asep Jajang K., Pandji Wibawa D., Firda YP.,

- Lukman H., Marliah Santi HR .2013. Fauna Anopheles. Surabaya. Health Advocacy Yayasan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat
- Setiawan, R. 2016. Efektifitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata* L) Sebagai Insektisida Alami Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor DBD. Naskah Publikasi hal 3-8. Diakses 11 Agustus 2018.
- Sisilia, T. Dewi. & Afsari Y. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Buah Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Terhadap Kerusakan Gigi Penyebab Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi*. Poltekkes Kemenkes RI Makasar.
- Yasmin, Y., Lenni Fitri 2013. Perubahan morfologi larva nyamuk akibat pemberian larvasida bakteri kitinolitik. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol. 10 No. 1, 18-23. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/entomologi>.