

# EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH BALONGGA (*Cucumis melo L. forma agrestis*) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA TERHADAP *Aedes* sp.

Muh.Sultanul Aulya<sup>1</sup>, Sri Aprilianti Idris<sup>2</sup>, Firdayanti<sup>3</sup>, Susanti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Prodi D3 Analis Kesehatan, Politeknik Bina Husada Kendari

Jl.Sorumba No 17 Kendari-Sulawesi Tenggara

Email: muhammad.sultanulaulya@gmail.com

## Abstract

**Background:** *Aedes* sp is a vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). DHF is a disease caused by the dengue virus from the genus *Flavivirus*, family *Flaviviridae*. DHF is transmitted from person to person through the bite of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (female) mosquitoes. Balongga fruit contains secondary metabolites, namely flavonoids, saponins and tannins which have the ability to inhibit the growth of larvae and mosquitoes.

**Objective:** The purpose of this study was to determine the results of the effectiveness test of the extract of Balongga fruit (*Cucumis melo L. forma agrestis*) as a natural insecticide against *Aedes* sp.

**Methods:** This research was conducted experimentally, in the test using four treatments with variations in concentration, namely 20%, 40%, 60% and 80%, negative control (aquadest) and positive control X-Electric (transflutrin 12.38 g/l), and the number of mosquitoes used was 25 in each treatment with three repetitions. The observation time required in this study is 1440 minutes. Observations were also made by counting the dead mosquitoes in each treatment with time intervals of 5, 10, 20, 40, 60, 120, 240, 480, and 1440 minutes. The data in this study were analyzed using the one-way ANOVA test.

**Results:** from the results of the research conducted, the results showed that the lowest mortality was at a concentration of 20% and the highest death was found at a concentration of 80%. This shows that the high mortality rate of the test mosquitoes depends on the concentration of the extract given and the length of time of exposure

**Conclusion:** The results showed that the 80% concentration of Balongga fruit flesh extract was the most effective as a natural insecticide to kill *Aedes* sp mosquitoes with an interval of 240 minutes.

**Keywords :** *Aedes* sp, Demam Berdarah Dengue, Buah Balongga

## PENDAHULUAN

*Aedes* sp merupakan vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Demam berdarah dengue ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (betina). Kedua jenis nyamuk ini mempunyai daerah distribusi geografis sendiri-sendiri yang terbatas. Meskipun

merupakan vektor yang sangat baik untuk virus *dengue*, biasanya *Aedes albopictus* merupakan vektor yang kurang efisien dibanding *Aedes aegypti*<sup>1</sup>.

Penyakit DBD dapat muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur. Penyakit ini berkaitan erat dengan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat. Tahun 2016 merupakan tahun dengan kasus DBD tertinggi di Sulawesi Tenggara jumlah penderita DBD di Sulawesi Tenggara yang

dilaporkan sebanyak 3.433 kasus, dengan *Incidence Rate* atau angka kesakitan mencapai 132,5 per 100.000 penduduk. Pada tahun 2017 jumlah kasus yang dilaporkan turun secara signifikan menjadi 941 kasus dengan angka kesakitan kembali pada kondisi rata-rata yang berkisar pada angka 35,7 per 100.000 penduduk <sup>2</sup>.

Salah satu cara untuk mengendalikan penyakit tersebut adalah dengan mengendalikan vektornya yaitu memutuskan siklus kehidupan nyamuk menggunakan larvasida dan insektisida<sup>3</sup>.

Penggunaan insektisida alami di Indonesia dapat menjadi pilihan tepat karena Indonesia memiliki beranekaragam tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida alami diantaranya tanaman serai, belimbing wuluh, sirsak, tembelekan (*lantana cemara*), buah balongga dan lain-lain. Buah balongga merupakan tanaman liar yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Sulawesi Tenggara sebagai bahan makanan seperti sayuran dan penambah cita rasa pada masakan ikan. Masyarakat Sulawesi Tenggara mempercayai bahwa buah balongga ini dapat dimanfaatkan untuk kesehatan seperti mengobati sariawan, kolesterol dan menurunkan tekanan darah.

Senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan diantaranya flavonoid, saponin dan tanin mempunyai kemampuan untuk

menghambat pertumbuhan larva dan nyamuk<sup>4</sup>. Tumbuhan yang diduga mengandung senyawa metabolit seperti flavonoid, saponin dan tanin adalah tumbuhan dengan genus *Cucumis*. Balongga termasuk dalam genus *Cucumis* yang terdiri dari 25 spesies di Asia dan Australia, serta sekitar 30 spesies berada di Afrika<sup>5</sup>.

Berdasarkan latar belakang tersebut, buah balongga yang diduga mengandung senyawa kimia dapat dimanfaatkan untuk mematikan nyamuk. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Efektivitas Ekstrak Buah Balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) Sebagai Insektisida Alami Terhadap Nyamuk *Aedes sp*”.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen untuk mengetahui efektivitas ekstrak buah balongga terhadap Nyamuk *Aedes sp* dengan menggunakan uji *glass chamber* (70x70x70cm). Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Agustus 2020.

Buah Balongga yang telah dibersihkan dikupas, dipisahkan biji dan dagingnya. Daging buahnya di potong kecil-kecil dan dimasukkan kedalam oven untuk dikeringkan pada suhu 50°C. Setelah

itu, dilakukan proses maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Senyawa aktif saponin yang terkandung pada buah balongga akan lebih banyak dihasilkan jika diekstraksi menggunakan pelarut metanol, karena metanol bersifat polar sehingga akan lebih mudah larut dibandingkan pelarut lain. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak. Ekstrak cair yang diperoleh dipisahkan dengan pelarut dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50°C untuk memperoleh ekstrak kental<sup>6</sup>.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 4 variasi konsentrasi yaitu : 20%, 40%, 60% dan 80% dan dua kontrol yaitu kontrol negatif yang berisi aquadest dan kontrol positif yang berisi *transflutrin* 12,38 g/l. *Transflutrin* merupakan bahan aktif insektisida kimia yang terkandung pada X-

elektrik. Untuk masing-masing kelompok perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

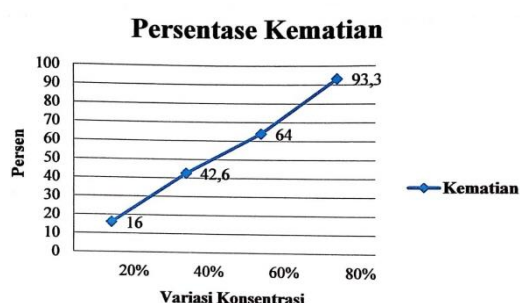
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa tiap konsentrasi ekstrak daging buah balongga memiliki kemampuan yang hampir sama terhadap kematian nyamuk *Aedes sp* dengan rata-rata kematian nyamuk *Aedes sp* dari masing-masing konsentrasi dan tiga kali pengulangan yaitu untuk konsentrasi 20% sebesar 1,5, konsentrasi 40% sebesar 2,90, konsentrasi 60% sebesar 3,69, dan konsentrasi 80% sebesar 4,6. Pada kontrol negatif yang digunakan aquadest dalam waktu 24 jam tidak ada nyamuk yang mati, sedangkan pada kontrol positif yang digunakan adalah X-Elektrik (*transflutrin* 12,38 g/l) dalam waktu 2 jam rata-rata kematian sebesar 5,00. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa X-Elektrik yang dibuat dari ekstrak daging buah balongga terbukti dapat mematikan nyamuk *Aedes sp*, hal ini terbukti karena sampel kontrol (nyamuk *Aedes sp* yang tidak diberi perlakuan) tetap bertahan hidup.

**Tabel 1.** Hasil jumlah kematian nyamuk *Aedes sp* setelah diberi X-Elektrik dari ekstrak daging buah balongga dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% selama 1440 menit atau 24 jam.

| Konsentrasi Ekstrak | Ulangan | Waktu Kematian Nyamuk (menit) | Rata-rata | Efektivitas |
|---------------------|---------|-------------------------------|-----------|-------------|
|---------------------|---------|-------------------------------|-----------|-------------|

| Daging Buah Balongga                                  |     | 5' | 10' | 20' | 40' | 60' | 120' | 240' | 480' | 1440' | Kematian Nyamuk | Kematian (%) |
|-------------------------------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-----------------|--------------|
| 20%                                                   | I   | -  | -   | -   | -   | -   | -    | 1    | 2    | 2     | 1,5             | 16%          |
|                                                       | II  | -  | -   | -   | -   | -   | -    | 1    | 1    | 1     |                 |              |
|                                                       | III | -  | -   | -   | -   | -   | -    | -    | 2    | 2     |                 |              |
| 40%                                                   | I   | -  | -   | -   | -   | -   | 2    | 3    | 4    | 4     | 2,90            | 42,6%        |
|                                                       | II  | -  | -   | -   | -   | -   | 1    | 1    | 3    | 4     |                 |              |
|                                                       | III | -  | -   | -   | -   | -   | -    | 3    | 3    | 4     |                 |              |
| 60%                                                   | I   | -  | -   | -   | -   | 1   | 2    | 5    | 5    | 6     | 3,69            | 64%          |
|                                                       | II  | -  | -   | -   | -   | -   | 1    | 3    | 4    | 5     |                 |              |
|                                                       | III | -  | -   | -   | -   | 1   | -    | 4    | 5    | 6     |                 |              |
| 80%                                                   | I   | -  | -   | -   | -   | 2   | 3    | 4    | 6    | 9     | 4,6             | 93,3%        |
|                                                       | II  | -  | -   | -   | -   | 2   | 3    | 4    | 6    | 8     |                 |              |
|                                                       | III | -  | -   | -   | -   | 2   | 3    | 4    | 5    | 9     |                 |              |
| Kontrol Positif (X-Elektrik (Transflutrin 12,38 g/l)) |     | -  | 2   | 2   | 5   | 7   | 9    | -    | -    | -     | 5,00            | 100%         |
| Kontrol Negatif (Aquadest)                            |     | -  | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    | -     | -               | 0%           |



**Gambar 1. Grafik Persentase Kematian Nyamuk *Aedes sp***  
(Sumber : Data Primer)

Pada grafik persentase kematian nyamuk *Aedes sp* dapat dilihat bahwa ekstrak daging buah balongga dapat menyebabkan kematian nyamuk *Aedes sp* mulai dari konsentrasi terendah yaitu 20% sampai konsentrasi paling tinggi yaitu 80%.

Pada konsentrasi 20% selama 24 jam menyebabkan kematian nyamuk sebesar

16%, pada konsentrasi 40% menyebabkan kematian nyamuk sebesar 42,6%, pada konsentrasi 60% menyebabkan kematian nyamuk sebesar 64%, dan pada konsentrasi 80% menyebabkan kematian nyamuk sebesar 93,3%. Hal ini berarti bahwa konsentrasi yang paling banyak memiliki efek kematian nyamuk *Aedes sp* yaitu terdapat pada konsentrasi 80% yang

merupakan konsentrasi yang membunuh konsentrasi lainnya.  
nyamuk paling banyak dibandingkan

**Tabel 2. Uji ANOVA**

| KEMATIAN       |                      |                    |                   |        |      |
|----------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------|------|
|                | Jumlah Kuadrat Total | Derajat Bebas (df) | Rata-rata Kuadrat | F      | Sig. |
| Antar Kelompok | 23,441               | 4                  | 5,860             | 38,136 | ,000 |
| Dalam Kelompok | 1,537                | 10                 | ,154              |        |      |
| Total          | 24,977               | 14                 |                   |        |      |

Hasil tabel 2 menunjukkan nilai signifikan yaitu 0,000 ( $< 0,05$ ) yang artinya perlakuan konsentrasi ekstrak

daging buah balongga berpengaruh terhadap kematian nyamuk *Aedes sp.*



**Gambar 2. Konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% (Sumber : Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 2 merupakan hasil ekstrak buah balongga dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan dan siap untuk diuji pada nyamuk dewasa *Aedes sp.*

Pengamatan dilakukan selama 24 jam, pada konsentrasi 20% jumlah nyamuk yang mati pada pengulangan pertama sebanyak 5 ekor, dan pada pengulangan kedua sebanyak 3 ekor, sedangkan pada pengulangan ketiga sebanyak 4 ekor dan persentase kematiannya adalah 16%. Pada konsentrasi 40% jumlah nyamuk yang mati pada pengulangan yang pertama sebanyak 13 ekor dan pada pengulangan kedua sebanyak 9 ekor, sedangkan pada pengulangan ketiga sebanyak 10 ekor dan persentase kematiannya adalah 42,6%. Pada konsentrasi 60% jumlah nyamuk yang mati pada pengulangan pertama sebanyak 19 ekor dan pada pengulangan kedua sebanyak 13 ekor, sedangkan pada pengulangan ketiga sebanyak 16 ekor, dan persentase kematiannya adalah 64%. Pada konsentrasi 80% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 24 ekor, dan pada pengulangan kedua sebanyak 23 ekor, sedangkan pada pengulangan ketiga sebanyak 23 ekor dan persentase kematiannya adalah 93,3%.

Persentase kematian nyamuk yang telah diuji dengan empat variasi konsentrasi didapatkan hasil bahwa angka terendah

kematian nyamuk terdapat pada konsentrasi 20% dengan jumlah kematian sebanyak 12 ekor pada tiga kali pengulangan, sedangkan untuk angka tertinggi kematian nyamuk terdapat pada konsentrasi 80% dengan jumlah kematian sebanyak 70 ekor pada tiga kali pengulangan. Pada kontrol positif yang digunakan X-elektrik (transflutrin 12,8%) dengan persentase kematian mencapai 100% dan untuk kontrol negatif (aquadest) persentase kematian nyamuk 0%. Hasil penelitian Kandita dkk., (2015) (6). ekstrak buah Leunca (*Solanum nigrum L.*) memiliki efek insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 80% dengan jumlah kematian sebanyak 92 ekor dan *Anopheles aconitus* pada konsentrasi 40% jumlah kematian sebanyak 50 ekor.

Kematian terendah terdapat pada konsentrasi 20% yaitu pada menit ke-240 dengan jumlah nyamuk yang mati sebanyak 2 ekor, pada menit ke-480 dan menit ke-1440 sebanyak 5 ekor dengan rata-rata kematiannya adalah 1,5. Kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 80% yaitu 4,6 dan rata-rata kematian terendah terdapat pada konsentrasi 20% yaitu pada menit ke-60 sebanyak 6 ekor, pada menit ke-120 sebanyak 9 ekor, pada menit ke-240 sebanyak 12 ekor, pada menit ke-480 sebanyak 17 ekor, sedangkan pada menit ke-

1440 sebanyak 26 ekor dan rata-rata kematiannya adalah 4,6. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya angka kematian nyamuk uji bergantung pada besar konsentrasi ekstrak yang diberikan dan lamanya waktu pemaparan. Menurut Kandita dkk.,<sup>7</sup> semakin besar konsentrasi ekstrak buah Leunca (*Solanum nigrum L.*) dan semakin lamanya kontak insektisida dengan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles aconitus* maka semakin tinggi potensi insektisidanya.

Dalam penelitian ini analisis data dilakukan secara statistik menggunakan SPSS yaitu uji one-way ANOVA yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (nyata) antara konsentrasi dan kontrol, dilihat secara keseluruhan. Berdasarkan hasil uji statistik ternyata diperoleh nilai signifikan yaitu 0,000 ( $<0,05$ ) sehingga dapat dikatakan bahwa rata-rata antara konsentrasi dan kematian nyamuk *Aedes sp* berbeda secara signifikan.

Hasil analisis *Test Post Hoc* LSD menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes sp* dari ekstrak daging buah balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) dengan konsentrasi 80% tidak berbeda nyata dengan kontrol positif yang berarti mempunyai efek yang tidak

jauh berbeda (sama) dengan kontrol positif X-elektrik yang beredar di pasaran. Berdasarkan hasil uji *test post hoc* LSD, semakin besar konsentrasi semakin tinggi efek insektisida ekstrak daging buah balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) terhadap kematian nyamuk *Aedes sp*. Semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak pula kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada insektisida ekstrak daging buah balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*).

Kandungan yang terdapat pada ekstrak daging buah balongga tersebut kemungkinan mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin dan tanin. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Selain senyawa flavonoid, terdapat senyawa lain yang dapat membunuh nyamuk yaitu saponin. Saponin memiliki rasa pahit yang dapat menyebabkan iritasi lambung pada serangga, saponin bersifat seperti sabun. Saponin dapat bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus

digestivus menjadi korosif dan akhirnya dapat menyebabkan kerusakan. Selain itu, senyawa saponin termasuk dalam golongan triterpenoid. Golongan ini terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan bila dikonsumsi serangga<sup>8</sup>.

Namun diketahui bahwa selain senyawa diatas terdapat senyawa lain yaitu tanin. Tanin masuk melalui saluran pencernaan nyamuk yang dapat menyebabkan gangguan penyerapan protein pada usus nyamuk dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan sehingga nyamuk kekurangan nutrisi dan dapat berakhir pada kematian<sup>8</sup>.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji efektivitas ekstrak daging buah balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) sebagai insektisida alami terhadap nyamuk *Aedes sp* dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi 80% ekstrak daging buah balongga diperoleh efektivitas kematian nyamuk sebesar 93,3% dengan rata-rata kematian nyamuk *Aedes sp* yaitu 4,6 (70 ekor) selama 240 menit atau 4 jam.

2. Pada uji statistik diperoleh  $P=0,000$  dengan nilai signifikan  $< 0,05$  ternyata signifikan bahwa ada pengaruh penggunaan ekstrak daging buah balongga terhadap kematian nyamuk *Aedes sp*.

## SARAN

1. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat meningkatkan konsentrasi ekstrak dari daging buah balongga agar lebih efektif dalam pengujian angka kematian pada nyamuk *Aedes sp*.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji klinis dan uji toksisitas ekstrak daging buah balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) sebagai insektisida alami.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Zulkoni, Akhsin. 2011. *Parasitologi*, Yogyakarta : Nusa Medika.
2. Profil Dinkes Provinsi Sultra. 2017, *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara*, Kendari : Dinas Kesehatan
3. Noshirma, Monika., dan Willa, Ruben Wadu. 2016. *Larvasida Hayati Yang Digunakan Dalam Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia*, SEL ;3(1) : 31-40
4. Rasab, Syamsuari. 2016. *Uji Aktivitas Antimikroba Fraksi Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Terhadap Beberapa Mikroba Uji*, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu

- Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Sebastian, Patrizia., Schaeferb, Hanno., Telfordc, Ian R. H., and Rennera, Susanne S. 2013. *Cucumber (Cucumis sativus) and melon (Cucumis melo) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia*, University of New England, Armidale NSW 2351, Australia.
  6. Sarah Chairunnisa, Ni Made Wartini, Lutfi Suhendra. 2019. *Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) sebagai Sumber Saponin Effect of Temperature and Maseration Time on Characteristics of Bidara Leaf Extract (Ziziphus mauritiana L.) as Saponin Source*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. Vol.7 No. 4, 551-560.
  7. Kandita, Reysya Tiara., Aisyah, Riandini., dan Putri, Wulandari Berliani. 2015. *Uji Efektivitas Ekstrak Buah Leunca (Solanum Ningrum L.) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes aegypti Dan Anopheles aconitus*, Biomedika.;7(2)
  8. Nadila, Isfarani, Istiana, dan Wydiamala Erida. 2017. *Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (Mangifera caesia) Terhadap Larva Aedes aegypti*, Berkala Kedokteran.;13(1)
  9. Widawati, Mutiara, dan Prasetyowati Heni. 2013, *Efektivitas Ekstrak Buah Beta vulgaris L. (Buah BIT) dengan Berbagai Fraksi Pelarut Terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti*, Aspirator. 5(1)
  10. Adityo, Raden., Kurniawan Betta., dan Mustofa Syazili. 2013. *Uji Efek Fraksi Metanol Ekstrak Batang Kecombrang (Etlingera elatior) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Instar III Aedes aegypti*, Majority (Medical Journal of Lampung University).;10(3) : 156-164
  11. Aryani, R., Reni K., dan Siti R., . 2012. *Pengaruh Pemakaian Obat Anti Nyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-Allethrin Terhadap Leukosit dan Trombosit Mencit (Mus musculus L.)*, Mulawarman Scientific;11(1)
  12. Boesri, Hasan. 2011. *Biologi dan Peranan Aedes albopictus (Skuse) 1894 sebagai Penular Penyakit, Aspirator*.;3(2) : 117-125
  13. Ishartadiati, Kartika. 2012. *Aedes aegypti Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue*, Jurnal of Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma.;3(2) : 2-3
  14. Jacob, Aprianto., Pijoh, Victor D., dan Wahongan, G. J. P., 2014. *Ketahanan Hidup Dan Pertumbuhan Nyamuk Aedes spp Pada Berbagai Jenis Air Perindukan*. Jurnal e-Biomedik (eBM).;2(3)
  15. Marini, Tanwirotn Ni'mah., Mahdalena, Vivin., Komariah, Rahayu Hasti., dan Sitorus, Hotnida. 2018. *Potensi Ekstrak Daun sebagai Larvasida Marigold (Tagetes erecta L.) Terhadap Larva di Laboratorium*, Jurnal Vektor Penyakit.;12(2): 109-114
  16. Maryorie, R. 2014. *Uji Efek Teratogen Anti Nyamuk Bakar yang Mengandung Transflutrin Terhadap Fetus Mencit Putih*, Scientia.;4(2)
  17. Mekutika, Debby Feybe, Sambuaga Joy V.I., Soenjono Steven J. 2015. *Uji Efektivitas Ekstrak Daging Buah Pala (Myristica fragrans Houtt) Sebagai Zat Penolak (Repellent) Terhadap Aedes aegypti*, Jurnal Kesehatan Lingkungan.; 4(2)
  18. Muktar, Yimer., Tamerat, Nateneal., dan Shewafera, Abnet. 2016. *Aedes aegypti as a Vector of Flavivirus*, Journal of Tropical Disease.;4(5)
  19. Nauli, Mirzah Rahma. 2011. *Keberadaan Larva Aedes Sp Di Dalam*

- Containar Luar Rumah Sebelum Dan Sesudah Penyuluhan Kecamatan Baya Provinsi Banten* [skripsi]. Jakarta : Universitas Indonesia Fakultas Kedokteran..
20. Nazri, C., Hashim, A., Rodziah, I., and Hassan, A., Y. 2013, *Utilization of geoinformation tools for dengue control management strategy: a case study in Seberang Prai, Penang Malaysia, International Journal of Remote Sensing Applications*, **3(1)** : 11–17
  21. Novasari, Amalinda Mega., dan Sasongkowati, Retno. 2017. *Efektivitas Lerutan Biji Srikaya (Annona Squamosa L.) Sebagai Insektisida Terhadap Kematian Nyamuk Aedes aegypti Dengan Metode Liquid Electric*, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*.;**9(2)** : 200–208
  22. Nurhasanah. 2014. *Antimicrobial Activity of Nutmeg (Myristica fragrans Houtt) Fruit Methanol Extract Againsts Growth Staphylococcus aureus and Escherichia coli*, *Jurnal Bioedukasi*.;**3(1)**
  23. Ompusunggu, Sahat Mangapul., Sri Hendratno., Adhi Kumoro Setya., Didik Prasetya., Ni Putu Aryadnyani., Novi Utami Dewi., Sumiati Bedah., Nina Difla Muflikhah., Sri Wantini., Saptono Putro., Anik Nuryati., dan Aminah. 2019.*Parasitologi Teknologi Laboratorium Medik*, Jakarta : EGC.
  24. Palgunadi, Bagus Uda, Asih Rahayu. 2011. *Aedes aegypti Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue*, Surabaya : Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
  25. Ponce, Patricio., Morales, Diego., Argoti, Adriana., and Cevallos, Varsovia E. 2018. *First Report of Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae), the Asian Tiger Mosquito, in Ecuador*, *Journal of Medical Entomology*.;**55(1)**
  26. Pratiwi, Indah., Setyono., dan Rochman Nur. 2015. *Daya Insektisidal Ekstrak Daun Tembelekan (Lantana camara Linn.) dan Buah Lerak (Sapindus rarak DC.) Pada Hama Gudang Callosobruchus chinensis*, *Jurnal Agronida*.;**1(2)**
  27. Sari, Lisa Anita., dan Cahyati, Widya Hary. 2015. *Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dalam Bentuk Granul Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*. [skripsi]. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang.
  28. Sembiring, Winda Yoseha Br. 2018. *Survei Tempat Perkembangbiakan dan Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes sp di Kelurahan Kampung Dalam Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo Tahun 2018*, Karya Tulis Ilmiah, Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
  29. Siyoto, Sandu., dan Sodik, Ali. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta : Literasi Media Publishing
  30. Sudira, I Wayan., Merdana, I Made., Wibawa, Putu Agus Hendra. 2011. *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kedondong (Lannea Grandis Engl) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Erwinia carotovora*, *Buletin Veteriner Udayan*. **3(1)** : 45-50
  31. Suyanto, Sri., Darnoto., dan Astuti, Dwi. 2011. *Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Praktek Pengendalian Nyamuk Aedes aegypti Di Kelurahan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta*, *Jurnal Kesehatan*.. **4(1)** : 1-132
  32. Swamy, K.R.M. 2017. *Origin, distribution and systematics of culinary cucumber (Cucumis melo subsp. agrestis var. conomon)*, *J. Hortl. Sci.* **12(1)** : 1-22
  33. Wulandari, Retno. 2010, *Uji Daya Tolak Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.)*

Aulya, M.S., dkk.: Efektivitas Ekstrak Buah Balongga (*Cucumis melo L. forma agrestis*) sebagai Bioinsektisida terhadap *Aedes sp.*

*Terhadap Nyamuk Aedes aegypti L.*  
[Skripsi] Jurusan Biologi Universitas  
Lampung.