

## BETLETRACT : Piper Betle Leaf Extracts to Decrease the Number of Dengue Fever Incidence

Rafa Aditya Reyfaza  
SMAN 3 Semarang  
[rafareyfaza35@gmail.com](mailto:rafareyfaza35@gmail.com)

### Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Pada tahun 2020, terdapat 95.893 orang yang menderita DBD, dan 661 orang diantaranya meninggal dunia. Dalam pencegahannya umumnya menggunakan bahan-bahan kimia yang mempunyai efek samping bagi lingkungan dan kesehatan. Ekstrak daun sirih dan daun salam merupakan salah satu alternative untuk mencegah siklus hidup nyamuk dan tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan manusia. Daun sirih dan daun salam mengandung flavonoid yang dapat berfungsi sebagai racun lambung yang menyebabkan gangguan system pencernaan sehingga larva gagal tumbuh dan mati. Ekstrak daun sirih dan daun salam dibuat dengan cara maserasi dengan etanol 10% dan akuades sebagai pelarut. Penelitian ini menggunakan 8 kelompok uji, pemberian ekstrak akuades daun sirih 1000 ppm (A), ekstrak akuades daun sirih 10% 1000 ppm (B), ekstrak akuades daun salam 1000 ppm (C), ekstrak akuades daun salam 10% 1000 ppm (D), campuran ekstrak akuades daun sirih & daun salam 1000 ppm (E), campuran ekstrak etanol daun sirih & daun salam 1000 ppm (F), etanol 10% (G), dan larutan abate (H). Delapan tanda kematian jentik *Aedes aegypti* diamati setiap 10 menit selama 1 jam. Jika penelitian ini berhasil, maka penelitian ini akan menjadi alternative pengganti larvasida kimia yang berdampak negative terhadap lingkungan dan manusia.

**Kata Kunci** : *Aedes Aegypti*, Aquadest, Biolarvisida, Ekstrak Daun Sirih, Ekstrak Daun Salam

### Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. In 2020, there were 95,893 people suffering from DHF, and 661 of them died. In prevention generally use chemicals that have side effects for the environment and health. Betel leaf and bay leaf extract is an alternative to prevent the mosquito life cycle and has no side effects on the environment and humans. Betel leaves and bay leaves contain flavonoids that can function as stomach poisons that cause digestive system disorders so that larvae fail to grow and die. Betel leaf and bay leaf extracts were made by maceration with 10% ethanol and aquadest as solvent. This study used 8 test groups, giving 1000 ppm betel leaf aquadest extract (A), 1000 ppm betel leaf 10% ethanol extract (B), 1000 ppm bay leaf aquadest extract (C), 1000 ppm bay leaf 10% ethanol extract (D), 1000 ppm betel leaf & bay leaf aquadest extract mixture (E), 1000 ppm betel & bay leaf 10% ethanol extract mixture (F), 10% ethanol (G), and abate solution (H). The eight signs of death of *Aedes aegypti* larvae were observed every 10 minutes for 1 hour. If this research is successful, this research will be an alternative to chemical larvicides that have a negative impact on the environment and humans.

**Keyword** : *Aedes Aegypti*, Aquadest, Biolarvicides, Betel Leaf Extract, Salam Leaf Extract

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Banyaknya vector penyakit yang tumbuh subur di iklim tropis, menjadikan Indonesia sebagai daerah endemis penyakit menular. Salah satunya adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang disebabkan oleh gigitan vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terinfeksi virus dengue. DBD pertama kali ditemukan di Indonesia yaitu di Kota Surabaya pada tahun 1968. Saat itu, 58 orang tertular dan 24 orang diantaranya meninggal dunia. provinsi di Indonesia telah terjangkit penyakit demam berdarah (Yuningsih, 2018). Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam *Arthropod-Borne Virus*, genus flavivirus, dan family flaviviridae. DBD menular melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, khususnya *Aedes aegypti* (Infodatin Center for Data and Information of the Indonesian Ministry of Health, 2016). Demam berdarah dapat muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang semua kelompok umur. Munculnya penyakit ini berkaitan dengan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat (Kemenkes RI, 2013). Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan demam tinggi secara tiba-tiba disertai manifestasi pendarahan dan kecenderungan menyebabkan syok dan kematian (Supardan, 2019). Saat ini pemberantasan penyakit *Aedes aegypti* menjadi cara utama untuk memberantas penyakit DBD, karena vaksin untuk mencegah dan obat untuk memberantas virus tersebut belum tersedia. Pemberantasan *Aedes aegypti* dapat dilakukan terhadap nyamuk dewasa maupun jentiknyanya. Pemberantasan larva dapat dilakukan dengan cara kimia, biologi, dan fisika (Rosdiani, 2015).

Data dari seluruh dunia menunjukkan bahwa Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2013). Setiap tahunnya terdapat sekitar 50-100 juta kasus DBD dengan 500.000 diantaranya memerlukan perawatan di rumah sakit dan diketahui bahwa DBD merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian di Asia Tenggara dengan 57% dari total kasus DBD di Asia Tenggara terjadi di Indonesia. Indonesia (Ministry of Health, Republic of Indonesia Health Profile 2015, 2016).

Pada tahun 2015, terdapat 126.675 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 1.229 diantaranya meninggal dunia. Pada tahun 2016, Kementerian Kesehatan RI mencatat jumlah penderita DBD di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 8.487 penderita DBD dengan jumlah kematian sebanyak 108 orang. Kelompok usia 5-14 tahun yang paling banyak mengalami demam berdarah di Indonesia mencapai 43,44% dan kelompok usia 15-44 tahun mencapai 33,25%. Kasus DBD pada tahun 2017 dilaporkan sebanyak 112.511 kasus dengan 871 kematian (Incidence Rate = 45,85 per 100.000,00 penduduk dan CFR/angka kematian = 0,77%) (Susanna, 2003). Larvasida merupakan salah satu golongan insektisida sintetik yang secara kimia mengendalikan pertumbuhan vector penyakit. Bahan yang populer digunakan sebagai larvasida saat ini adalah bubuk abate (*Temephos*). Cara ini dinilai lebih efektif dan cepat terlihat hasilnya jika dibandingkan dengan pengendalian hayati. Namun penggunaan insektisida menimbulkan dampak negative antara lain pencemaran lingkungan, kematian predator, resistensi terhadap serangga sasaran, bahkan dapat meracuni manusia (Moehammadi, 2005).

Oleh karena itu perlu dikembangkan insektisida baru yang tidak menimbulkan bahaya dan lebih ramah lingkungan, hal ini diharapkan dapat diperoleh melalui penggunaan bioinsektisida. Bioinsektisida atau insektisida hayati adalah insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang bersifat toksik bagi serangga namun mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relative aman bagi manusia. Selain itu insektisida nabati juga bersifat selektif.

Tanaman sirih tumbuh di sepanjang Asia Tropis hingga Afrika Timur, menyebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, Malaysia, Thailand, Sri Lanka, India hingga Madagaskar (Moeljanto dan Mulyono,

2003). Sirih tersebar di seluruh wilayah Indonesia, sering ditemukan di pekarangan. Tempat tumbuh yang disukai adalah pada ketinggian 200-1000 mdpl yang mempunyai curah hujan 2250-4750 mm per tahun. Tanaman ini tumbuh di daerah hutan agak lembab dengan keadaan tanah yang lembab, daerah yang teduh dan terlindung dari angin (Dalimartha, 2006).

Kandungan bahan aktif dari daun sirih hijau (*Piper betle* L.) adalah minyak atsiri komponen utamanya terdiri dari bethel phenol, kavikol dan turunannya yang berkhasiat sebagai anti bakteri (Hermawan dkk., 2007). Selain itu daun sirih mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai senyawa seperti kavikol, karvakol, seniol, metal kavikol, eugenol, eugenol metileter, dan kavikol. Selain itu juga mengandung tanin, gula, dan amilum (Hernani, 2001). Daun sirih memiliki kemampuan anti septik, anti oksidasi, dan fungisida. Minyak atsiri dan ekstraknya mampu melawan beberapa bakteri gram positif dan negatif (Moeljanto dan Mulyono, 2003).

Berdasarkan beberapa penelitian, daun salam diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, minyak atsiri (0,05%), sitral, dan eugenol (Herbie, 2015; Evendi, 2017; Silalahi, 2017). Daun salam (*Syzygium Polyanthum*) mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan analisis fitokimia kualitatif, flavonoid, tannin dan phenolic hydroquinon merupakan metabolit sekunder yang dominan yang terdapat dalam ekstrak air. Alkaloid, steroid dan triterpenoid juga ditemukan tapi dalam jumlah yang lebih sedikit (Sulistiyani dkk., 2014). Flavonoid, alkaloid, tanin and saponin pada tumbuhan berperan sebagai insektisida dan bersifat toksik terhadap hewan lain (Guitierrez dkk., 2014).

Dalam pemanfaatannya untuk pengobatan, bagian tanaman salam yang digunakan adalah bagian daun, kulit

batang dan akar. Secara empiris, air rebusan daun salam digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan penyakit kolesterol tinggi, kencing manis, hipertensi, gastritis, dan diare. Sebagai bahan obat tradisional, *Syzygium polyanthum* digunakan sebagai obat diabetes mellitus, gangguan lambung, mengatasi penyakit haemorrhoids, penyakit kulit seperti kudis, penyegar, hipertensi dan kolesterol. Secara ilmiah telah dibuktikan *Syzygium polyanthum* memiliki bioaktivitas sebagai anti mikroba, anti oksidan, anti diabetes, dan anti kolesterol (Herbie, 2015; Silalahi, 2017; Utami dan Sumekar, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka ekstrak daun sirih dan daun salam sebagai biolarvisida akan mampu membunuh jentik yang belum menjadi nyamuk, selain itu KILLAR merupakan biolarvisida yang ramah lingkungan, karena sebelumnya pembunuh jentik adalah bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan. KILLAR merupakan ekstrak daun sirih dan *Syzygium polyanthum* yang berpotensi dalam menurunkan angka kejadian demam berdarah.

Proporsi DBD per Kelompok Umur antara lain < 1 tahun sebanyak 3,13%, 1 – 4 tahun:

- 14,88%, 5 - 14 tahun 33,97%, 15 - 44 tahun
- 37,45 %, > 44 tahun 11,57 %.

Proporsi kematian DBD per kelompok umur termasuk < 1 tahun, 10,32 %, 1 - 4 tahun

- 28,57%, 5 - 14 tahun 34,13%, 15 - 44 tahun:
- 15,87%. > 44 tahun 11,11%.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana efektivitas ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap kematian larva?
2. Bagaimana efektivitas ekstrak etanol 10% dengan ekstrak akuades daun sirih dan daun salam terhadap kematian larva?
3. Bagaimana efektivitas ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam dengan larutan etanol 10% terhadap kematian larva?
4. Bagaimana efektivitas ekstrak aquadest daun sirih dan daun salam dengan larutan etanol 10% terhadap kematian larva?
5. Bagaimana efektivitas ekstrak aquades dan ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam dengan larutan abate terhadap kematian larva?

### Tujuan

1. Mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap kematian larva.
2. Mengetahui efektivitas ekstrak etanol 10%

dengan ekstrak akuades daun sirih dan daun salam terhadap kematian larva.

3. Mengetahui efektivitas ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam dengan larutan etanol 10% terhadap kematian larva.
4. Mengetahui efektivitas ekstrak aquadest daun sirih dan daun salam dengan larutan etanol 10% terhadap kematian larva.
5. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak aquades dan ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam dengan larutan abate terhadap kematian larva.

## METODE

### Metode

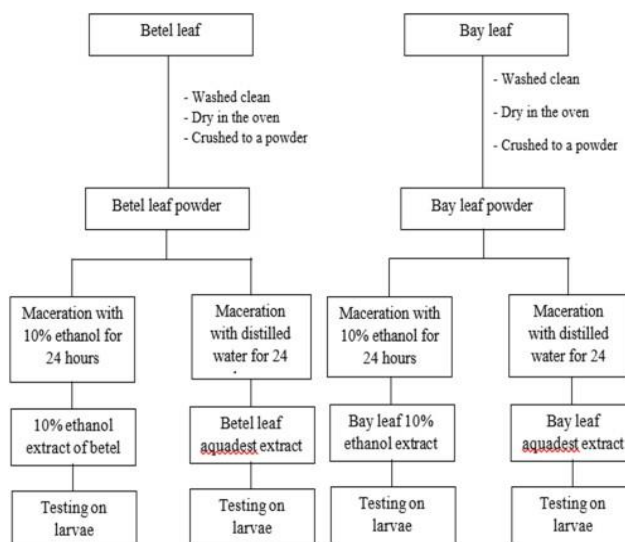
Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium biologi sekolah dan di rumah peneliti. Sedangkan waktu penelitian kita laksanakan mulaidari 1 November – 15 November 2021 meliputi perencanaan, studi lapangan, studi pustaka, percobaan. Dan dilanjutkan pada tanggal 17 November 2021 – 5 Februari 2022 meliputi penyusunan laporan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasi eksperimental yang dilakukan dengan cara mengamati dan melakukan percobaan terhadap larva. Metode observasi bertujuan mengamati pengaruh yang terjadi pada jentikjentik. Penelitian dengan metode eksperimen yaitu suatu metode untuk mendapatkan data dengan melakukan percobaan di laboratorium (Nazir, 2005). Metode eksperimen digunakan untuk mengetahui yang paling efektif dari 6 sampel.

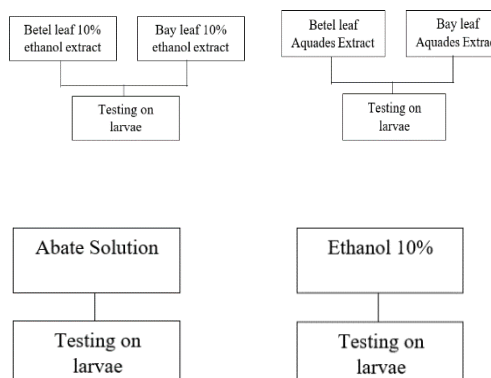
Alat-alat yang digunakan antara lain gelas kimia, pipet, gelas pengaduk, kertas saring, corong, oven. Bahan yang digunakan antara lain daun sirih dan bubuk daun salam, larutan etanol 10%, aquades.

TREATMENT	SAMPLE
A	Betel Leaf Aquadest Extract 1000 ppm
B	Ethanol Extract 10% Betel Leaf 1000 ppm
C	Bay Leaf Aquadest Extract 1000 ppm
D	Ethanol Extract 10% Bay Leaf 1000 ppm
E	Mixture of Betel Leaf and Bay Leaf Aquadest Extract 1000 ppm
F	Mixture of 10% Betel Leaf and Bay Leaf Ethanol Extract 1000 ppm
G	Ethanol 10%
J	Abate Solution

Tabel 1. Perlakuan



### Skema Kerja



Daun dicuciter lebih dahulu lalu dikeringkan dalam oven, ketiga dihaluskan hingga menjadi bubuk, setelah menjadi bubuk, maserasi dengan anol 10% dan akuades atau akuades, setelah itu kita ambil sampelnya, dan siap untuk diuji pada larva.



Gambar 1. Metode

a. Persiapan

Daun sirih dan daun salam dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran. Dilanjutkan dengan mengeringkan sampel daun menggunakan oven hingga kering. Sampel daun kering digiling menggunakan blender hingga menjadi bubuk.

b. Maserasi Sampel dengan 10% Ethanol

Serbuk daun sirih dan daun salam yang telah diperoleh dimaserasi menggunakan etanol 10%. Sampel dimasukkan ke dalam wadah plastic kemudian direndam dalam etanol 10% selama 24 jam.

c. Maserasi Sampel dengan Aquades

Serbuk daun sirih dan daun salam yang telah diperoleh dimaserasi dengan menggunakan aquades. Sampel dimasukkan ke dalam wadah plastik kemudian direndam dalam aquades selama 24 jam.

d. Pengujian Ekstrak Terhadap Larva Etanol 10%.

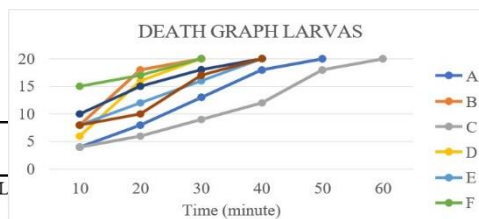
Ekstrak dan aquades dari daun sirih dan daun salam diujikan pada larva dan diamati perkembangan mortalitas larva

selama 24 jam.

Hasil dan Pembahasan

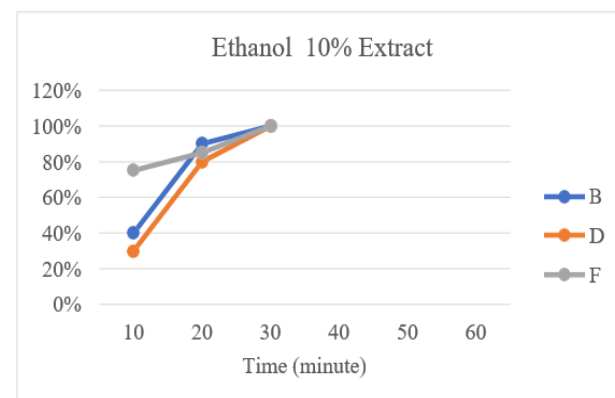
Grafik 1.

Kematian Larva



Tabel

Ethanol	Time (minute)	10	20	30	40	50	60
120% Leaf 1000 ppm (B)	4	6	9	12	18	20	
100% Bay Leaf Aquadest Extract 1000 ppm (C)	6	16	20				
80% Ethanol Extract 10% Bay Leaf 1000 ppm (D)	8	12	16	20			
60% Mixture of Betel Leaf & Bay Leaf Aquadest Extract 1000 ppm (E)	15	17	20				
40% Mixture of 10% Betel Leaves & Salam Ethanol Extract 1000 ppm (F)	10	15	18	20			
20% Ethanol 10% (G)	8	10	17	20			
0% Abate Solution (H)							



1 2. Kematian Larva

Tabel tersebut menunjukkan kematian larva dari berbagai ekstrak dan campuran ekstrak 1000 ppm pada waktu 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit, 50 menit, dan 60 menit, diketahui kematian larva tercepat terdapat pada ekstrak etanol 10%. 1000 ppm daun sirih (B), ekstrak etanol 10% daun salam 1000 ppm (D), dan campuran ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam (F) dalam waktu 30 menit. Sedangkan kematian larva terendah terjadi pada ekstrak aquadest daun salam 1000 ppm (C) dalam waktu 60 menit. Campuran ekstrak aquadest daun sirih dan daun salam (E) 1000 ppm, etanol (G) 10%, dan larutan abate (H) terlihat kematian total larva dalam waktu 40 menit. Sedangkan ekstrak aquadest daun sirih 1000 ppm (A) dapat memberikan efek kematian terhadap larva dalam waktu 50 menit.

Penggunaan etanol 10% lebih efektif dibandingkan dengan aquades, hal ini dapat dilihat berdasarkan grafik. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan etanol 10% dapat membantu mengaktifkan flavonoid.

Ekstrak etanol daun sirih memiliki kandungan Flavonoid, tanin, minyak atsiri, terpeoid dan kuinon (Nalina dkk, 2007). Daun salam mengandung flavonoid, saponin, tannin, alkaloid (Hasanah, 2015) minyak atsiri, saponin ( $0.67 \pm 0.01\%$ ) dan tannin ( $0.03 \pm 0.00\%$ ) (Winarto, 2004 dalam sudirman, 2014). Kandungan flavonoid tertinggi adalah pada daun tua (ekstrak  $2.05 \pm 0.58$  mg QE/ g), kemudian pada daun muda ( $1.81 \pm 0.76$  mg QE / g ekstrak) (Abdullah, 2016).

Flavonoid dan tannin memegang peranan paling penting sebagai larvasida dalam ekstrak etanol daun sirih. Flavonoid bekerja dengan cara menghentikan aktivitas makan (stop feeding action) sedangkan tannin bekerja dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan sehingga laju pertumbuhan larva menurun dan terjadi gangguan nutrisi. (Wirawan, 2006; Suyanto, 2009). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva, sedangkan flavonoid berperan sebagai racun pernafasan sehingga menyebabkan kematian larva. Hal tersebut menandakan bahwa senyawa metabolit sekunder alkaloid dan flavonoid yang mampu memberikan efek larvasida terhadap larva nyamuk (Harsanti dan Yasi, 2019).

Flavonoid diketahui mempunyai aktivitas sebagai anti oksidan dan zatteratogenik. Flavonoid berperan penting pada tumbuhan sebagai pembentuk pigmen kuning, merah atau biru pada mahkota bunga. Flavonoid juga memiliki aktivitas anti mikroba dan insektisida.

Pelarut aquadest dan ethanol merupakan pelarut yang paling cocok digunakan untuk mengekstrak daun kelor

sebagai bahan larvasida *A. aegypti*. Hal ini karena, ekstrak daun kelor dengan pelarut aquades dan ekstrak daun kelor dengan pelarut etanol terbukti memiliki tingkat kematian larva *A. aegypti* tertinggi dibandingkan dengan ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol, etilasetat, dan n-heksan (Harsanti dan Yasi, 2019).

Ekstraksi adalah istilah paling umum untuk memperoleh suatu senyawa yang berasal dari campuran yang diperoleh dari kontak antara pelarut dengan senyawa terlarut dalam bahan yang kita inginkan. Campuran pelarut dengan senyawa dapat berbentuk padat atau cair, dan berbagai teknik serta alat ukur digunakan untuk situasi yang berbeda.



Gambar 2. Produk

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap pengaruh kematian jentik nyamuk tidak terdapat perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan karena pelarut juga berpengaruh terhadap tingkat ekstraksi senyawa yang sama pada sampel.
2. Ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam mempunyai efek kematian yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak aquades. Terbukti dengan hasil pengobatan B, D, dan F yang lebih efektif dibandingkan dengan pengobatan A, C, dan E.
3. Ekstrak etanol 10% daun sirih dan daun salam serta larutan etanol 10% tidak mempunyai perbedaan nyata terhadap kematian larva.
4. Larutan etanol 10% (G) mempunyai efek mortalitas yang tinggi dibandingkan dengan ekstrak aquadest daun sirih 1000 ppm (A) dan ekstrak aquadest daun salam 1000 ppm (C).
5. Larutan etanol 10% lebih efektif terhadap kematian larva dibandingkan larutan abate.

Sedangkan campuran ekstrak akuades daun sirih dan daun salam (E) mempunyai efek setara dengan larutan abate (H). Namun ekstrak akuades daun sirih (A) dan ekstrak akuades daun salam (C) mempunyai pengaruh yang lebih lambat terhadap angka kematian larva jika dibandingkan dengan larutan abate.

### Saran

1. Perlunya dilakukan uji fitokimia terlebih dahulu terhadap sampel daun sirih dan daun salam. Karena setiap daerah memiliki kondisi tanah dengan unsur hara berbeda yang dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder dari sampel yang digunakan.
2. Penelitian berikutnya perlu dilakukan variasi konsentrasi terhadap mortalitas larva sehingga dapat diketahui kadar minimum untuk mortalitasnya.

### Daftar Pustaka

Abdullah, N.F..2016.*Antioxidant activity of mature leaves, young leaves and bark of Syzygium polyanthum, Product development technology*, Faculty of Agro.

Dalimartha, S.. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid 4*. Jakarta: Puspa Swara.

Evendi, A.. 2017. Uji Fitokimia Dan Antibakteri Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum) Terhadap Bakteri Salmonella typhi dan Escherichia coli Secara In Vitro. *Mahakam Medical Laboratory Technology Journal*, 2(1), hal. 1–9.

Harsanti, Restianti Sih, Ratna Mustika Yasi. 2019. Pengaruh jenis pelarut pada ekstrak daun kelor (Moringa

oleifera) terhadap mortalitas larva Aedes aegypti, *Jurnal Pendidikan. Biologi dan Terapan*, 4(2), hal. 101 – 109.

Herbie, T.. 2015. *Kitab Tanaman Berkhasiat Obat 266 Tanaman Obat Untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh*, (Adhe, Ed.). Yogyakarta: Octopus Publishing House.

Hermawan, A.. 2007. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Dengan Metode Difusi Disk*, Artikel Ilmiah, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya.

Hernani, Cheppy Syukur. 2001. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Infodatin Center for Data and Information of the Indonesian Ministry of Health. 2016. *the Situation of Dengue Fever Disease in Indonesia in 2017*, South Jakarta. Kemenkes RI, 2013.

Ministry of Health, Republic of Indonesia Health Profile 2015. 2016.

Moehammadi, N.. 2005. *Biolarvicide Potential of Herba Extract Ageratum conyzoides Linn. and Leaves of Saccopetalum horsfieldii Benn. against Aedes aegypti L. Mosquito Larvae*, *Journal of Berk. Penel. Live*, 10, 1-4.

Moeljanto, R.D., Mulyono. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih, Obat Mujarab dari Masa ke masa*. Yogyakarta: Agromedia Pustaka.

Rosdiani, AM. 2015. "Effects of Papaya Leaf Extract (Carica Papaya L) As Larvicides Against Culex Sp Mosquito Larvae". Final Paper. University of Muhammadiyah Malang.

Silalahi, M.. 2017. *Syzygium polyanthum (Wight) Walp, Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan*, 10(1).

Sulistiyani S, Falah S., WT Wahyuni, T Sugahara, S Tachibana, Syaefudin. 2014. Cellular Mechanism of the Cytotoxic Effect of Extracts from Syzygium polyanthum Leaves. *Am. J. Drug. Dev*, 2014; 4(2): 90-101.

Supardan, Dadan. 2019. *Biology Education, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training at the Mataram State Islamic University*.

Susanna, D., Rahman, A., Patangan, ET.. 2003. Potential of Fragrant Pandan Leaves to Kill Aedes aegypti Mosquito Larvae. *Journal of*

- Health Ecology*, 2(2):228-231.
- Suyanto,  
F..2009.*Efek Larvisida Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Terhadap Larva Aedes aegypti L* (Disertasi). Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Utami, T. P. A. dan D. W. Sumekar. 2017. Uji Efektivitas Daun Salam (*Silygium polyantha*) sebagai Antihipertensi pada Tikus Galur Wistar. *Majority*, 6(1), hal. 77-81.
- WHO, 2011.
- Wirawan, I.. 2006.*Insektisida pemukiman. hal mapermukiman Indonesia pengenalan, biologi dan pengendalian*. Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP) Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.
- Yuningsih, Rahmi. 2018. Policy for the Management of Extraordinary Events of Dengue Hemorrhagic Fever in Tangerang Regency, *Aspirations: Journal of Social Problems*, Volume 9.