

## PERBANDINGAN TOKSISITAS DARI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS DAN JERUK BALI PADA LARVA AEDES AEGYPTI

Fahrul Islam\*, Fajar Akbar\*  
Email: [fahrul.ilunifkmui@gmail.com](mailto:fahrul.ilunifkmui@gmail.com)

### ABSTRAK

Penyakit demam berdarah ini adalah penyakit virus yang berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek/beberapa hari. Saat ini pemberantasan demam berdarah dengue sudah dilakukan dengan pemberantasan nyamuk salah satunya menggunakan insektisida namun sangat tidak aman sehingga diperlukan larvasida alami. Oleh karena itu, penelitian akan dilakukan untuk membandingkan efektivitas kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan jeruk bali (*Citrus maxima*) sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Mamuju pada Maret – Agustus 2018. Objek penelitian ini adalah ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dan jeruk bali (*Citrus maxima*) yang akan dipaparkan pada larva *Aedes aegypti* instar III dan IV. Penelitian ini termasuk jenis eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap. Data primer yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah kematian larva *Aedes aegypti*. Pengamatan dilakukan selama 24 jam yang diamati tiga waktu pengamatan yaitu 8, 16 dan 24 jam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah kematian larva yang dipaparkan pada ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) lebih tinggi daripada ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) dengan *mortality rate* masing-masing sebesar 48% dan 2.7%. Ekstrak kulit jeruk manis hampir mematikan dari 50% larva *Aedes aegypti*. Kesimpulan yaitu ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) tidak efektif membunuh larva *Aedes aegypti* > 50%.

Kata Kunci: mortalitas, ekstrak kulit jeruk manis, ekstrak kulit jeruk bali, larva aedes

### ABSTRACT

Dengue fever is a dangerous viral disease because it can cause patients to die in a very short time / several days. At present the eradication of dengue hemorrhagic fever has been done by eradicating mosquitoes, one of which uses insecticides but is very unsafe so natural larvaside is needed. Therefore, research will be conducted to compare the effectiveness of sweet orange (*Citrus sinensis*) and grapefruit (*Citrus maxima*) skins as *Aedes aegypti* biolarvasides. This research was conducted at the Integrated Laboratory of Poltekkes of the Ministry of Health, Mamuju in March-August 2018. The object of this study was extract of *Aedes aegypti*. Sweet orange peel (*Citrus sinensis*) and grapefruit (*Citrus maxima*) which will be exposed to larvae of *Aedes aegypti* instar III and IV. This study is a type of experiment with a completely randomized design. Primary data obtained from the calculation of the number of deaths of *Aedes aegypti* larvae. Observations were carried out for 24 hours, which were observed in three observations, namely 8, 16 and 24 hours. The results showed that the number of larvae deaths exposed to sweet orange peel extract (*Citrus sinensis*) was higher than grapefruit peel extract (*Citrus maxima*) with mortality rate 48% and 2.7% respectively Sweet orange peel extract is almost lethal from 50% larva *Aedes aegypti*. The conclusion is that extracts of grapefruit (*Citrus maxima*) and sweet orange (*Citrus sinensis*) are not effective in killing *Aedes aegypti* larvae > 50%.

Keywords: mortality, sweet orange peel extract, grapefruit peel extract, aedes larvae

---

\*. Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Mamuju

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang menimbulkan masalah bagi masyarakat (Ernawati, Cicilia Nony Bratajaya, & Martina, 2018). Angka kejadian demam berdarah dengue di Indonesia akhir-akhir ini telah meningkat lebih dari tiga kali lipat dibanding 1 dekade sebelumnya. Angka kejadian di tahun 2004 dilaporkan sebanyak 3,4 per 100.000 penduduk meningkat drastis dari 9,45 per 100.000 penduduk di tahun 1992. DBD menyerang anak-anak dan dewasa baik di perkotaan maupun perdesaan. Timbulnya serangan demam berdarah tidak lagi bersifat musiman, akan tetapi telah dilaporkan terjadi sepanjang tahun, dengan puncak kejadian di musim penghujan. Perubahan pola ini menjadi tantangan lebih lanjut bagi upaya pencegahan dan pengendalian demam berdarah (Wulandhani, Purnamasari, & Pratomo, 2018).

Larva nyamuk dapat dikontrol dengan menggunakan predator, kontrol genetik, patogen dan parasit, kontrol fisik, kontrol biologis, dan kontrol kimia. Metode kimia atau dikenal sebagai metode larvicidal efektif membatasi tempat berkembang biak. Namun, banyak bahan kimia sintetis yang telah digunakan dalam pengendalian nyamuk telah dilaporkan menyebabkan ketidakseimbangan ekologis yang dimanifestasikan oleh polusi lingkungan. Sehingga, larvisida botani sekarang lebih disukai daripada bahan kimia sintetis. Banyaknya dampak negatif penggunaan pestisida sintetis mendorong penelitian mengenai larvasida alami, salah satunya dari buah jeruk dari berbagai spesies. Buah jeruk dipilih karena memiliki senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis, seperti flavonoid, karotenoid, dan limonoid (Amusan, Idowu, & Arowolo, 2005).

Penyakit DBD adalah penyakit infeksi oleh virus Dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes*. Sampai sekarang penyakit DBD belum ditemukan obat maupun vaksinnya, sehingga satu-satunya cara untuk mencegah terjadinya penyakit ini dengan memutuskan rantai penularan yaitu dengan pengendalian vektor (Fathi, Keman, & Wahyuni, 2005). Kementerian

Kesehatan Republik Indonesia melakukan upaya penanggulangan penyakit tular vektor dengan fokus utama memutus rantai siklus hidup nyamuk, yaitu pengendalian vektor. Pengendalian vektor yang sering digunakan oleh masyarakat adalah menggunakan larvasida dan insektisida (Adrianto, Nur, & Ansori, 2018).

Saat ini pemberantasan demam berdarah dengue sudah dilakukan dengan pemberantasan nyamuk salah satunya menggunakan insektisida. Pengendalian dengan menggunakan insektisida memiliki resiko yang cukup tinggi antara lain jika dosis tidak tepat maka vektor akan resisten dan dapat mencemari lingkungan serta kematian hewan non target. Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida yang berlebihan telah digunakan pestisida yang berasal dari tumbuh tumbuhan seperti tembakau, pirethum dan tuba. Insektisida dari golongan ini antara lain nikotin, pirethrin, dimetrin dan rotenon yang efektif sebagai racun kontak terhadap serangga berbadan lunak terutama pada stadium larva (Sari & Maisyarah, 2019). Larvasida alami relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Oleh karena terbuat dari bahan alami, maka jenis insektisida ini mudah terurai karena residunya mudah hilang. Larvasida alami ber-sifat hit and run, yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh akan cepat menghilang (Antang, Manggala, Susilawaty, Ibrahim, & Amansyah, 2017).

Tanaman di Indonesia memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai alternatif larvasida nabati dengan minyak esensial yang dihasilkannya. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka oleh Astriani dan Widawati (2016) diperoleh informasi bahwa 68% dari 25 jenis tanaman memiliki efektifitas yang tinggi  $LC_{50} < 750$  ppm. Kedua puluh lima tanaman yang disajikan cocok dibudidayakan di wilayah Indonesia dengan iklim tropis sehingga masyarakat dapat dengan mudah membudidayakannya dan

memanfaatkannya sebagai larvasida nabati. Diantara Kedua puluh lima tanaman tersebut adalah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Astriani & Widawati, 2016).

Citrus atau yang dikenal dengan jeruk adalah salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena mengandung vitamin C dan dibuat penyedap masakan. Daun jeruk mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, flavonoid, saponin, dan steroid. Senyawa-senyawa ini bekerja sebagai racun pada larva nyamuk baik sebagai racun kontak maupun racun perut (Adrianto, Yotopranoto, & Hamidah, 2014). Ekstrak kulit *C. sinensis* mengandung senyawa insektisida yang membunuh banyak serangga dan larva, tetapi mungkin memiliki toksisitas rendah terhadap mamalia. Dua senyawa insektisida yang paling efektif adalah d-limonene, terpen yang membentuk sekitar 90% minyak mentah jeruk, dan linalool, alkohol terpen. Terpen adalah hidrokarbon yang ditemukan dalam minyak esensial. Mereka digunakan sebagai pelarut, wewangian dan rasa dalam kosmetik dan minuman. Minyak sitrus memiliki bau dan konsistensi minyak yang segar dan oleh karena itu memiliki potensi untuk digunakan lebih luas sebagai larvasida terhadap jentik nyamuk. Kulit jeruk (*Citrus sinensis*) juga memiliki ekstrak etanol yang berefek toksisitas pada larva nyamuk *Aedes aegypti* (Amusan et al., 2005).

Efek larvasida ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap larva *Aedes aegypti* dan mengetahui hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dengan mortalitas larva. Nilai LC50 dan LC90 ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) secara berturut-turut adalah 7.913,33 ppm dan 20.069,53 ppm dengan selisih LC50 dan LC90 sebesar 12.156,2. Ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) memiliki efeklarvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III/IV namun menimbulkan perubahan fisik pada air. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) berbanding lurus dengan

peningkatan mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III/IV (Adrianto, 2018). Untuk itu akan dilakukan penelitian tentang Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti*.

## METODE PENELITIAN

Ekstraksi kulit jeruk manis dan jeruk nipis serta uji efektifitas dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Mamuju Jalan Poros Mamuju Kalukku Km.16 Tadui Sulawesi Barat. Penelitian berlangsung pada Maret - Agustus 2018.

Alat yang digunakan yaitu Senter, Kertas Saring isi 50, Talenan, Labu Ukur 100 ml, Batang Pengaduk, Lap Halus, Blender, Lap Kasar, Corong Gelas, Gelas Kimia 250 ml, Erlemeyer 250 ml, Pipet Tetes, Gunting, Timbangan, Kertas Label isi 10, Saringan, Pisau, Cidukan, Baskom dan Aluminium foil. Bahan yang digunakan yaitu Aquadest (H<sub>2</sub>O), Kulit jeruk bali, jeruk manis dan jeruk nipis serta Larva *Aedes aegypti* Instar III & IV.

Cara Kerja Penelitian dengan cara Ekstraksi Infundasi (Hanani, 2017) yaitu:

1. Menyiapkan sampel yang akan digunakan yaitu kulit jeruk bali dan kulit jeruk manis
2. Menimbang berat masing-masing bahan dengan rasio berat bahan dan air adalah 1:10
3. Bahan diblender hingga menjadi serbuk
4. Serbuk bahan dipanaskan dalam panci dengan air secukupnya selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-kali diaduk
5. Disaring dengan menggunakan kain flannel selagi panas, jika jumlah cairan yang dibutuhkan masih kurang tambahkan air panas pada ampas sampai jumlah cairah yang dibutuhkan terpenuhi
6. Setelah cairan dingin, masukkan kedalam botol sampel kemudian masukkan larva instar III dan IV sebanyak 25 ekor per bagian.
7. Pengamatan dilakukan selama 24 jam sebanyak tiga kali pengamatan yaitu 8 jam, 16 jam dan 24 jam.

8. Mencatat hasil pengamatan,
9. Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali
10. Menghitung rata-rata kematian larva (WHO, 2005)

$$\text{Mortality (\%)} = \frac{X-Y}{X} \times 100$$

Ket :

X = jumlah kontrol yang masih hidup

Y = jumlah sampel perlakuan yang masih hidup

Data yang dikumpulkan berupa data primer yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* selama penelitian. Analisis Data menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 20. Selanjutnya dianalisis menggunakan analisis dekriptif.

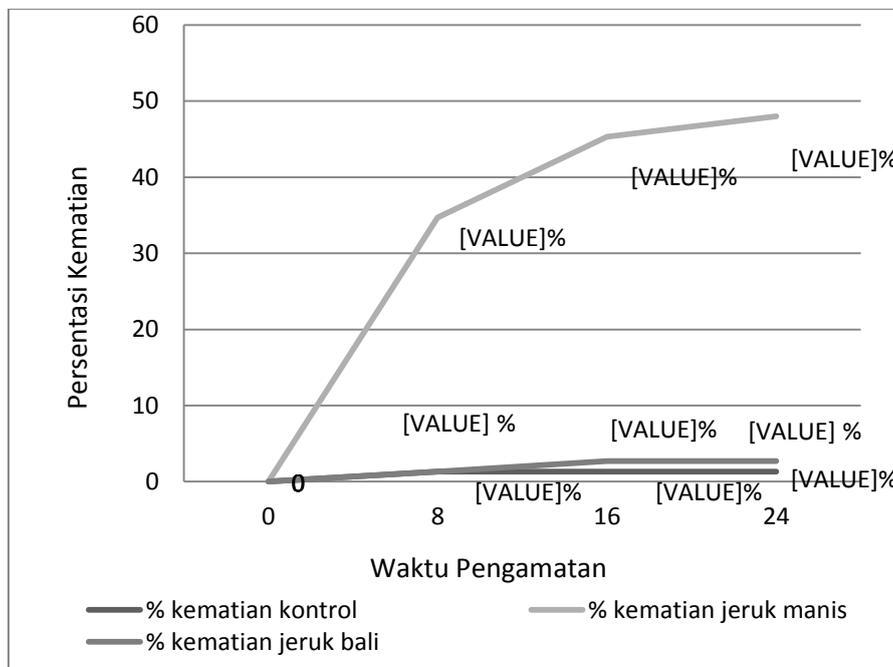
## HASIL

Tabel 1  
Distribusi Nilai Rata-Rata Kematian Larva *aedes aegypti* berdasarkan Jenis Perlakuan dan Waktu Pajanan

Ekstrak Kulit	Rata-rata Kematian larva (3 x Pengulangan) berdasarkan waktu Pajanan (SD)			
	Waktu (pada Jam Ke-)			
	0	8	16	24
Kontrol	0 (0,000)	0,33 (0,577)	0,33 (0,577)	0,33 (0,577)
Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis</i> )	0 (0,000)	8,67 (7,505)	11,33 (8,505)	12,00 (8,544)
Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> )	0 (0,000)	0,33 (0,577)	0,67 (0,577)	0,67 (0,577)

Pada tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada ke tiga waktu tersebut menunjukkan bahwa yang kematian terbanyak larva yaitu pada

larutan ekstrak kulit jeruk manis. Pada jam ke-16 dan 24 jumlah kematian larva menggunakan ekstrak kulit jeruk manis 11,5 kali lebih banyak ekstrak kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*).



Gambar 1

Distribusi Nilai persentasi Rata-Rata Kematian Larva *aedes aegypti* berdasarkan Jenis Perlakuan dan Waktu Pajanan

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa ekstrak jeruk manis memiliki kematian larva terbanyak pada jam ke-8 yaitu 34.7% kematian larva

dibandingkan ekstrak jeruk bali pada jam ke 8 sampai pada jam ke-24 hanya mencapai 2.7% kematian larva.

Tabel 2  
Distribusi *Mortality Rate* Pada Beberapa Perlakuan Ekstrak Kulit Jeruk

Larutan Ekstrak Kulit Jeruk	Replikasi			<i>Mortality Rate</i> (%)
	I	II	III	
Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis</i> )	4	21	11	47,3
Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> )	1	0	1	1,3

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa *mortality rate* yang terbesar dari kedua perlakuan adalah larutan ekstrak kulit jeruk manis dengan *mortality rate* dengan selisih 46,0% dengan larutan ekstrak kulit jeruk bali.

## PEMBAHASAN

Buah jeruk dipilih karena memiliki senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis, seperti flavonoid, karotenoid, dan limonoid (Amusan et al., 2005). Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/ aleopati terdapat pada kulit jeruk manis, merupakan persenyawaan glucoside yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid yang tidak ada rasanya disebut hesperidin, sedangkan limonin menyebabkan rasa pahit. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deret senyawa C6-C3-C6 artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik ketiga karbon. Flavonoid mempunyai sifat yang khas yaitu bau yang sangat tajam, sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air dan pelarut organik, mudah terurai pada temperatur tinggi (Tarigan, Tarigan, & Syahrial Oemry, 2012).

Jeruk bali memiliki cita rasa manis, asam, dan segar karena banyak mengandung air. Jeruk bali mengandung vitamin B, provitamin A, vitamin B1, B2, dan asam folat. Setiap 100 gram jeruk bali mengandung 53 Kkal energi protein 0,6 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 12,2 g, retinol 125 mcg, kalsium 23 mg, dan fosfor 27 mg. Kandungan lain seperti

flavonoid, pektin, dan lycopene menjadikan buah ini semakin kaya akan zat-zat yang bermanfaat bagi kesehatan. Seperti jeruk lain, jeruk bali adalah sumber vitamin C (43 mg dalam 100 gram bagian) dan sangat baik sebagai sumber antioksidan. Bagian dalam kulit buah jeruk bali yang berwarna putih (albedo) dapat dijadikan makanan, seperti manisan, selain itu dapat dibuat menjadi alkohol dan gula tetes serta dapat juga diekstrak kandungan pektin di dalamnya (Dewi1, Antarini, & Puryana, 2013). Hasil penelitian dari Pektin paling banyak terdapat pada kulit jeruk bali dibandingkan dengan kulit jeruk keprok dan jeruk lemon. Jeruk bali memiliki rendemen (11,13%), kadar air (17,17%), viskositas (16,67 cps), persentase kemurnian pektin (69,69%), dan derajat keputihan (56,33) (Herdigenarosa, 2013).

Perbedaan dalam *mortality rate* larva menunjukkan jeruk manis lebih banyak membunuh larva dari pada jeruk bali. Hal ini dapat dilihat mulai pada jam ke-8 sampai ke jam 24, peningkatan kematian larva terlihat jelas bahwa jeruk manis lebih banyak yang mati hampir 50% kematian sedangkan pada jeruk bali terjadi perubahan pada jam ke-8 akan tetapi hanya mencapai rata-rata 2,7% kematian dan tidak meningkat pada jam ke-24. Tingginya angka kematian larva uji dapat disebabkan oleh adanya kandungan senyawa kimia pada kulit jeruk manis yang berperan dalam aktivitas biologis pada pertumbuhan dan perkembangan larva. Berbagai jenis tanaman telah diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti fenilpropan, terpenoid, alkaloid, asetogenin, steroid

dan tanin yang bersifat sebagai insektisida (Astuti et al., 2011).

Berdasarkan penelitian Amusa et al. (2005) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk (*C. sinensis*) menunjukkan sifat larvisidal pada larva *Ae.aegypti* di mana konsentrasi tertinggi membunuh sembilan puluh persen dari populasi dalam waktu 36 jam (Amusan et al., 2005). Namun, ekstrak kulit jeruk memiliki kinerja terbaik pada 0,8 ppm yang menyebabkan tingkat kematian yang tinggi pada larva (95%) dan yang muncul menjadi dewasa kemudian mati. Ini menunjukkan potensi ekstrak terhadap nyamuk (Thomas, Rao, & Lal, 2004). Tingkat kematian yang tinggi dicatat oleh ekstrak ini bisa disebabkan oleh adanya linalool dan d-limonene, yang merupakan bahan aktif. Keduanya dilaporkan sebagai senyawa insektisida paling efektif yang ada dalam ekstrak. Ini juga dapat dikolaborasikan dengan temuan beberapa peneliti yang menunjukkan bahwa dua bahan aktif ini dikenal sebagai racun kontak yang meningkatkan aktivitas saraf sensorik pada serangga sehingga menyebabkan stimulasi berlebihan pada saraf motorik yang menyebabkan kejang, kelumpuhan, dan akhirnya kematian (Amusan et al., 2005).

Minyak atsiri yang termasuk dalam kategori aktif LC50<750 ppm dari kedua puluh lima tanaman salah satunya jeruk manis memiliki aktivitas larvasida yang tinggi dengan senyawa aktif yang berbeda-beda. Jeruk manis adalah tanaman yang menghasilkan aktivitas larvasida dengan nilai 100 ppm<LC50<750 ppm (Astriani & Widawati, 2016). Berdasarkan penelitian Air perasan kulit jeruk manis efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Nilai LC50 adalah 0,731% dan nilai LT50 adalah 13.211 jam. Kelompok perlakuan yang dibandingkan dengan temfos (kontrol positif) menghasilkan perbedaan yang signifikan pada konsentrasi 0,05% ; 0,2%; 0,4% dan 0,6%(Nurhaifah & Sukesri, 2014). Hal ini juga dibuktikan peneliti lain bahwa air

perasan kulit jeruk manis dengan konsentrasi 2,81% (LC95) dapat membunuh 84,4% larva dengan LT95 sebesar 1568,54 menit dan terbukti lebih efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan air perasan belimbing wuluh dan mengkudu. LC90 air perasan belimbing wuluh adalah sebesar 3,35%9 dan LC100 air perasan buah mengkudu sebesar 25,751%6 sedangkan LC95 air perasan kulit jeruk manis adalah sebesar 2,81% (Manyullei, Ishak, & Ekasari, 2015).

## SIMPULAN

Jumlah kematian larva yang dipaparkan pada ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan rata-rata kematian sebesar 48% sehingga tidak efektif dalam mematikan larva *Aedes aegypti* karena kurang dari 50%. Jumlah kematian larva yang dipaparkan pada ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus grandis*) dengan rata-rata kematian sebesar 1,3% sehingga tidak efektif dalam mematikan larva *Aedes aegypti* karena kurang dari 50%. Tidak ada yang paling efektif (membunuh >50% larva) pada kedua ekstrak kulit jeruk namun ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) lebih banyak membunuh larva dibandingkan ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima*)

## SARAN

Pada penelitian selanjutnya untuk meneliti kandungan senyawa kimia di dalam kulit jeruk. Hasil penelitian dapat diterapkan di masyarakat sebagai larvasida nabati sehingga tidak lagi menggunakan larvasida yang mengandung bahan kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H. (2018). Evaluasi Toksisitas Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Aspirator*, 10(1), 57–64.
- Adrianto, H., Nur, A., & Ansori, M. (2018). Potensi Larvasida dari Ekstrak Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap *Aedes aegypti*

- dan *Culex quinquefasciatus* Potensi Larvasida dari Ekstrak Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* Larvicidal Potential o. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(1), 19–24. <https://doi.org/10.22435/vektor.v12i1.280>
- Adrianto, H., Yotoprano, S., & Hamidah. (2014). Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus Amblycarpa*), Dan Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Aspirator*, 6(1), 1–6.
- Amusan, A. A. S., Idowu, A. B., & Arowolo, F. S. (2005). Comparative toxicity effect of bush tea leaves (*Hyptis suaveolens*) and orange peel (*Citrus sinensis*) oil extract on larvae of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *Tanzania Health Research Bulletin*, 7(September), 174–178.
- Antang, P., Manggala, K., Susilawaty, A., Ibrahim, H., & Amansyah, M. (2017). Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dalam Membunuh Jentik Nyamuk *Aedes sp* (Studi di Daerah Endemik DBD di Wilayah Kerja). *Higien*, 3(2), 87–96.
- Astriani, Y., & Widawati, M. (2016). Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Bulan Desember Tahun Potensi Tanaman Indonesia ...*, 8(2), 37–46. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.6166.37-46>
- Astuti, E. P., Riyadh, A., Ahmadi, N. R., Litbangkes, L., Penyakit, P., Binatang, B., ... Timur, K. (2011). EFEKTIVITAS MINYAK JARAK PAGAR SEBAGAI LARVASIDA, ANTI-OVIPOSISI DAN OVISIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes albopictus*. *Bul. Littro*, 22(1), 44–53.
- Dewi, A. A. R. T., Antarini, A. N., & Puryana, I. G. P. S. (2013). Perbedaan Waktu Pemanasan Albedo Kulit Jeruk Bali Terhadap Mutu Jam Kulit Jeruk Bali. *Jurnal Ilmu Gizi*, 4(2), 144–153.
- Ernawati, Cicilia Nony Bratajaya, & Martina, S. E. (2018). Gambaran Praktik Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Wilayah Endemik DBD. *Jurnal Keperawatan*, 9(1), 17–24.
- Fathi, Keman, S., & Wahyuni, C. U. (2005). Peran Faktor Lingkungan Dan Perilaku Terhadap Penularan Demam Berdarah Dengue Di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1), 1–11.
- Herdigenarosa, M. (2013). *Pembuatan Edible Coating Dari Pektin Kulit Buah Jeruk Bali (Citrus Maxima) Dengan Variasi Sorbitol Sebagai Plasticizer*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Manyullei, S., Ishak, H., & Ekasari, R. (2015). Perbandingan Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis Dan Temephos Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti* Comparative Efficiency Of The Juice Of Sweet Orange Peel And Temephos On *Aedes Aegypti* Larvae Efficacy. *Jurnal MKMI*, 11(1), 23–31.
- Nurhaifah, D., & Sukesni, T. W. (2014). Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Effectivity of Sweet Orange Peel Juice as a Larvasides of *Aedes aegypti* Mosquito. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol.*, 9(3), 207–213.
- Sari, M., & Maisyarah. (2019). Pengendalian Vektor Larva *Aedes Aegypti* Dengan Menggunakan Biji Sirsak (*Annona Muricata* Linn). *Menara Ilmu*, XIII(6), 137–145.
- Tarigan, R., Tarigan, M. U., & Syahrial Oemry. (2012). Uji Efektifitas Larutan Kulit Jeruk Manis Dan Larutan Daun Nimba Untuk

- Mengendalikan Spodoptera Litura F. (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Sawi Di Lapangan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(1), 172–182.
- Thomas, T. G., Rao, S., & Lal, S. (2004). Insecticidal properties of essential oil of Cannabis sativa Linn. against mosquito larvae. *Jpn. J. Infect. Dis*, 57, 176–177.
- WHO. (2005). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *Who/Cds/Whopes/Gcdpp/2005.13*
- Wulandhani, S., Purnamasari, A. B., & Pratomo, R. H. S. (2018). Upaya Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue dalam Bentuk Peta Tematik di Kecamatan Rappocini. *Jurnal Bionature*, 19(2), 85–89.