

## Uji Efektivitas Ekstrak Kulit *Citrus nobilis* Sebagai Larvasida Larva *Ae. albopictus* Instar III

Gianina Angelia Santoso<sup>1</sup>, Hebert Adrianto<sup>2</sup>, Arief Gunawan Darmanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Kedokteran Tropis dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya

<sup>3</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Gangelia01@student.ciputra.ac.id

Received 14 Januari 2020, accepted 15 Februari 2020

---

### Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes*. Benua Asia menempati urutan pertama dengan jumlah penderita DBD terbanyak setiap tahunnya. Jumlah kasus DBD yang tinggi namun belum ditemukannya vaksin dan obat DBD, maka tindakan diprioritaskan pada pengendalian populasi vektor. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek ekstrak kulit *Citrus nobilis* terhadap kematian larva *Ae. albopictus*. Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium rancangan acak lengkap *Post Test Only Control Group Design*, dengan lima konsentrasi ekstrak yang berbeda yaitu 700 ppm, 1200 ppm, 1800 ppm, 2400 ppm, 3000 ppm, kontrol positif (*abate*), serta kontrol negatif (*aquades*) sebanyak empat replikasi. Masing-masing gelas diberi 20 ekor larva *Ae. albopictus* instar II. Data mortalitas larva diamati setelah 24 jam dan dianalisis dengan analisis probit. Hasil penelitian ini adalah ekstrak kulit *Citrus nobilis* memberikan efek larvasida pada larva *Ae. albopictus*, konsentrasi optimal ekstrak dinyatakan dengan  $LC_{90}$  sebesar 2335 ppm.

**Kata kunci:** DBD, larvasida alami, *Citrus nobilis*, *Aedes albopictus*.

### Abstract

**Larvicidal effectivity of *Citrus nobilis* peel extract to *Ae. albopictus* instar III larvae.** Dengue Hemorrhagic Fever is an infectious disease caused by the dengue virus and carried by *Aedes* mosquitos. This disease occurs primarily in Asia continent and places Asia to be the most affected country with the most numbers of victims found every year. Seeing the dramatically incidence, as well as the absence of the vaccine and drugs able to cure this disease, the only possible way to deal with this situation is by prioritizing way to control vector population. This research was conducted to investigate the effect on the using of baby java (*Citrus nobilis*) peel towards the mortality of larva *Ae. albopictus*. This research applied the fully randomized design with the *Post Test Only Control Group Design* which involved five different concentration extracts. Those were 700 ppm, 1200 ppm, 1800 ppm, 2400 ppm, 3000 ppm, positive control (*abate*), and also negative control (*aquadest*) as much as fourth time of replication. Each of the glass was given 20 larvaes *Ae. albopictus* third instar. The mortality larvae result after 24 hours experiment is analysed with probit analyser. The result of the research shows that baby java (*Citrus nobilis*) peel has given an impact of larvicide onto larva *Ae. albopictus*. Furthermore, the optimal concentration stated was  $LC_{90}$  within a value of 2335 ppm.

**Keywords:** Dengue Hemorrhagic Fever, Natural Larvacide, *Citrus nobilis*, *Aedes albopictus*.

---

### 1. Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit demam akut pada manusia yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue*. Virus ini ditransmisikan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kemenkes mendorong

masyarakat melakukan tindakan untuk memberantas vektor DBD. Program yang sedang digalakkan oleh Kemenkes dan beberapa Dinkes di Indonesia adalah Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) yang terdiri atas 4M PLUS (menutup wadah air, menguras wadah air, memanfaatkan barang

bekas, dan melakukan monitoring secara berkala), tambahan PLUS adalah melaksanakan Gerakan JUMANTIK (Satu rumah satu juru pemantau jentik), menabur bubuk larvasida pada wadah air yang susah dibersihkan, menggunakan kelambu, dan memelihara ikan predasi jentik nyamuk.<sup>1</sup>Berdasarkan WHO SEARO 2011 disebutkan bahwa cara efektif untuk mencegah DBD adalah dengan cara mengendalikan populasi larva nyamuk adalah dengan menggunakan larvasida.<sup>1</sup>Sebagian besar masyarakat menggunakan larvasida kimia temephos, padahal penggunaan temephos dalam jangka waktu yang lama menyebabkan pencemaran air dan keracunan pada manusia (Nurhaifah, 2015).<sup>2</sup> Selain itu sebuah penelitian menunjukkan bahwa larva *Ae. Aegypti* di beberapa tempat sudah resisten terhadap temephos.<sup>3</sup>Perlu dilakukan eksplorasi dan pengembangan larvasida dari bahan alami sebagai pengendali larva nyamuk *Aedes*.

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki banyak tanaman yang berguna untuk manusia baik sebagai pengobatan maupun pencegahan terhadap sebuah penyakit. Berdasarkan data Kementerian Pertanian RI buah jeruk adalah buah yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia.<sup>4</sup>*Citrus* bermanfaat bagi manusia karena mengandung antioksidan dan vitamin C. Selain itu jeruk memiliki kandungan senyawa metabolit yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai larvasida nyamuk *Aedes*. Berdasarkan data tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan larvasida dari ekstrak metanol jeruk *baby java* (*Citrus nobilis*) terhadap larva nyamuk *Ae. albopictus* instar III.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan eksperimen murni laboratorium dengan rancangan acak lengkap subjek *post test* dengan kontrol (*Post Test Only Control Group Design*). Terdapat lima perlakuan yaitu lima konsentrasi yang berbeda, kontrol positif (temephos) dan kontrol negatif

(aquadest). Masing-masing perlakuan dilakukan replikasi sebanyak empat kali replikasi sesuai standart *bioassay* WHO 2005.<sup>5</sup>Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2019 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya.

Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Ae. albopictus* instar III, dengan alasan bahwa instar III sudah memiliki alat tubuh yang kuat, lengkap, dan stabil terhadap pengaruh lingkungan luar (WHO, 2005).<sup>5</sup> Sampel yang diambil adalah sebanyak 20 ekor larva setiap perlakuan yang diambil secara acak. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi *Citrus nobilis*. Variabel kontrol adalah jenis air, suhu air, suhu ruangan, dan surfaktan (*tween* 80). Tahapan penelitian adalah: mengumpulkan kulit jeruk *Citrus nobilis* kemudian dikeringkan dan dipotong kecil-kecil. Sebanyak 500 g kulit jeruk dimaserasi dengan 2 L pelarut metanol kemudian didiamkan selama 24 jam dalam wadah kaca tertutup rapat. Kemudian hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring untuk lalu dilanjutkan proses ekstraksi menggunakan *rotary evaporator*. Kemudian hasil ekstrak yang didapatkan ditimbang, lalu dikering anginkan atau di oven dalam wadah kaca bermulut lebar (cawan petri) dengan suhu 50°C selama kurang lebih tiga hari untuk mempercepat penguapan sisa pelarut. Kemudian ekstrak ditimbang lagi untuk memastikan bahwa tidak ada pelarut metanol yang tertinggal, sehingga ekstrak dapat mencapai bobot konstan yang stabil dan siap digunakan dalam penelitian. Kemudian dibuat konsentrasi 700 ppm, 1200 ppm, 1800 ppm, 2400 ppm, dan 3000 ppm. Konsentrasi tersebut didapatkan dari baku induk yang diambil sesuai kebutuhan kemudian dicampur dengan *tween* 80 menggunakan set mortar hingga berwujud seperti madu agak encer. Tujuan penggunaan *tween* adalah agar ekstrak tidak menggumpal ketika dilarutkan dalam aquadest. *Tween* 80 juga diteteskan ke gelas kontrol positif dan negatif. Kemudian masing-masing konsentrasi dilarutkan dalam 100 ml aquades dengan empat replikasi. Setiap

gelas diberi 20 ekor larva *Ae. albopictus* instar III. Data mortalitas diamati setelah 24 jam paparan. Kolonisasi larva mula-mula dimulai dengan membeli telur *Ae. albopictus* dari *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga Surabaya. Telur direndam dalam air suhu ruang kemudian dikeringkan setiap dua hari sekali. Setelah sekitar dua minggu telur menetas kemudian diberi makan pelet ikan sambil dilakukan penyortiran untuk memisahkan antar instar serta membersihkan wadah yang terlalu keruh akibat makanan dan sisa kulit larva yang terlepas. Sekitar 4 hari setelah telur menetas, larva menjadi instar III. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi komputer SPSS 24 untuk melihat konsentrasi efektif ekstrak untuk membunuh 90 larva, atau disimbolkan dalam  $LC_{90}$  menggunakan analisis probit.

### 3. Hasil

Setelah pemaparan konsentrasi terhadap larva selama 24 jam didapatkan hasil pada kontrol negatif kematian larva 0%, pada konsentrasi 700 ppm hingga 3000 ppm secara berturut-turut adalah 32.5%, 52.5%, 85%, 91.25%, dan 95%, pada kontrol positif sebanyak 100%. Hasil analisis probit  $LC_{90}$  adalah sebesar 2335 ppm dengan batas bawah 2140 ppm dan batas atas 2604 ppm. Sehingga pada konsentrasi 2335 ppm mampu menyebabkan kematian larva sebanyak 90%.

**Tabel 1. Mortalitas larva *Ae. albopictus* setelah 24 jam perlakuan**

| Perlakuan | Replikasi |    |     |    | Mortalitas Larva |       |       |
|-----------|-----------|----|-----|----|------------------|-------|-------|
|           | I         | II | III | IV | Jml              | Rata  | %     |
| P0        | 0         | 0  | 0   | 0  | 0                | 0     | 0     |
| P1        | 6         | 7  | 7   | 6  | 26               | 6.5   | 32.5  |
| P2        | 10        | 11 | 11  | 10 | 42               | 10.5  | 52.5  |
| P3        | 17        | 17 | 17  | 17 | 68               | 17    | 85    |
| P4        | 18        | 19 | 18  | 18 | 73               | 18.25 | 91.25 |
| P5        | 19        | 19 | 19  | 19 | 76               | 19    | 95    |
| P6        | 20        | 20 | 20  | 20 | 80               | 20    | 100   |

### Keterangan:

P0 : Kontrol negatif (aquadest dan tween)

P1 : 700 ppm

P2 : 1200 ppm

P3 : 1800 ppm

P4 : 2400 ppm

P5 : 3000 ppm

P6 : Kontrol positif (temephos dan tween)

### 4. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jeruk *Citrus nobilis* memiliki potensi sebagai larvasida alami larva *Ae. albopictus*. Hal ini dapat dilihat bahwa dalam 24 jam larva mati dapat mencapai 95% pada konsentrasi tertinggi penelitian. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi juga tingkat kematian larva. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu didapatkan bahwa senyawa metabolit dalam *Citrus nobilis* adalah flavonoid, saponin, terpenoid, dan minyak atsiri.<sup>6-7</sup>

Flavonoid dan terpenoid mampu menyebabkan toksisitas pada larva nyamuk.<sup>8</sup> Flavonoid dan terpenoid larut dalam air, sehingga berperan sebagai racun perut.<sup>9</sup> Minyak atsiri digunakan sebagai larvasida dan pupisida karena konstituennya tidak menimbulkan efek samping pada lingkungan.<sup>10</sup> Alkaloid berperan untuk menghambat proses larva metamorfosis, karena alkaloid merangsang hormon edikson. Selain itu alkaloid berperan sebagai racun perut karena merusak *caecum* larva.<sup>11</sup> Saponin berperan dengan cara merusak kulikula larva sehingga mengganggu proses ganti kulit larva dan mengiritasi saluran cerna.<sup>11-12</sup>

Ketika dipapar larutan ekstrak, larva tampak memberikan respon keracunan, yaitu eksitasi, konvulsi, kelumpuhan, dan kematian. Mulanya larva tampak bergerak-gerak gelisah kemudian paralisis atau lumpuh, lalu dilanjutkan dengan kematian. Larva yang mati tampak lemas, lunak, dan tidak bergerak di dasar gelas. Larva yang mati dapat dipastikan dengan cara provokasi cahaya. Larva normal ketika diberi cahaya terang dari senter maka akan bergerak menjauhi cahaya, namun larva yang mati akan diam saja.

Ekstrak metanol *Citrus nobilis* Lour merupakan racun kontak dan dilanjutkan dengan racun perut. Larva terlebih dahulu terpapar ekstrak pada tubuh bagian luar kemudian masuk melalui kulikula. Selain itu dapat juga terminum masuk melalui perut. Racun yang masuk ke dalam tubuh akan mengikuti sirkulasi darah kemudian didistribusikan ke seluruh tubuh dan ke reseptor yang dituju hingga akhirnya menimbulkan efek.<sup>13</sup> Kemampuan *Citrus nobilis* sebagai larvasida nyamuk juga mirip pada spesies *citrus* lain seperti *Citrus hystrix*, *Citrus amblycarpa*, *Citrus maxima*, *Citrus aurantifolia*, dan *Citrus mitis*.<sup>14,15,16</sup>

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak metanol kulit *Citrus nobilis* Lour memiliki potensi sebagai larvasida alami nyamuk *Ae. albopictus*. Konsentrasi optimal untuk membunuh 90% populasi dapat diinterpretasikan dengan LC<sub>90</sub> sebesar 2335.477 ppm.

## Daftar Pustaka

1. Organization WH. Comprehensive guideline for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. 2011.
2. Nurhaifah D, Sukesni TW. Efektivitas air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. *Kesmas Natl Public Heal J*. 2015;9(3):207-213.
3. Mulyatno KC, Yamanaka A, Konishi E. Resistance of *Aedes aegypti* (L.) larvae to temephos in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2012;43(1):29.
4. Sejuta Benih Jeruk Keprok Unggul Untuk Rakyat. *KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA*. <https://www.pertanian.go.id/home/?sho> w=news&act=view&id=3273. Published 2018.
5. Santiago VS, Alvero RG, Villaseñor IM. *Aedes aegypti* larvicide from the ethanolic extract of *Piper nigrum* black peppercorns. *Nat Prod Res*. 2015;29(5):441-443.
6. Rizky A. Uji daya larvasida ekstrak metanol kulit jeruk keprok (*Citrus nobilis* Lour) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar iv. *ETD Unsyiah*. 2015.
7. M'hiri N, Ioannou I, Ghoul M, Mihoubi Boudhrioua N. Phytochemical characteristics of citrus peel and effect of conventional and nonconventional processing on phenolic compounds: A review. *Food Rev Int*. 2017;33(6):587-619.
8. Kumar S, Warikoo R, Mishra M, Seth A, Wahab N. Larvicidal efficacy of the *Citrus limetta* peel extracts against Indian strains of *Anopheles stephensi* Liston and *Aedes aegypti* L. *Parasitol Res*. 2012;111(1):173-178.
9. Schram SA. Pemanfaatan tanaman obat untuk pengendalian penyakit dalam usaha budidaya. *e-Journal Budid Perair*. 2017;5(2).
10. Chantawee A, Soonwera M. Efficacies of four plant essential oils as larvicide, pupicide and oviposition deterrent agents against dengue fever mosquito, *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae). *Asian Pac J Trop Biomed*. 2018;8(4):217.
11. Ardianto H, Anshori ANM, Hamidah H. Potensi Larvasida dari Ekstrak Daun Jeruk Bali *Citrus maxima* terhadap dan *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. *J Vektor Penyakit*. 2018;12(1):19-24.
12. Noshirma M, Willa RW. Larvasida hayati yang digunakan dalam upaya pengendalian vektor penyakit demam berdarah di Indonesia. *Sel J Penelit Kesehat*. 2016;3(1):31-40.
13. Made I, Niruri R. Toksikologi Umum.

*Bali Jur Farm Fak MIPA Univ Udayana*. 2006.

14. Adrianto H, Yotopranoto S, Hamidah H. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*), dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. 2014.
15. Ansori ANM, Supriyadi AP, Veronika M, Kartjito FR, Adrianto H. Effectivity of non polar extract fraction from key lime (*Citrus aurantifolia*) and kaffir lime (*Citrus hystrix*) leaf against *Aedes aegypti* larvae. In: *Proceeding of The 5th Annual Basic Science International Conference*. Vol 5. ; 2015:128-131.
16. Hamidah H, Adrianto H. Toxicity of *Citrus mitis*, *Citrus aurantifolia*, and *Citrus maxima* leaf extract toward mortality of *Aedes aegypti* larvae (Diptera: Culicidae). *KnE Life Sci*. 2017:41-47.

