

Efektifitas Perasan Buah Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*) SEBAGAI Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

*The Effectiveness of Juice of Limes Kuit (*Citrus amblycarpa*) as Natural Larvasides Against Death of *Aedes Aegypti* larvae*

¹ Nuning Irnawulan Ishak, ²Kasman*, ³Chandra

¹Departemen K3 dan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

²Departemen Epidemiologi dan Biostatistik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

³Departemen K3 dan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

Email: nuning.fkm@mail.com, kasman.ph@mail.com, chandrafauzankarim@gmail.com

Abstrak

Salah satu alternatif dalam mengendalikan vektor penyakit DBD adalah dengan menggunakan larvasida alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas perasan buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan desain true experiment dengan rancangan post test only control group. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Litbangkes P2B2 Tanah Bumbu. Objek penelitian adalah perasan buah limau kuit yang digunakan sebagai larvasida alami terhadap *Aedes aegypti* instar III. Pengambilan sampel larva *Aedes aegypti* dilakukan secara Simple Random Sampling. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 450 ekor dan diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi perasan buah limau kuit (2,0 ml/100 ml, 3,0 ml/100 ml, 4,0 ml/100 ml, dan 5,0 ml/100 ml) selama 10 jam. Kontrol positif menggunakan abate 0,01 gr/100ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kelompok intervensi dapat mematikan 100% larva. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa nilai LT50 untuk mematikan 50% larva *Aedes aegypti* instar III dengan menggunakan ekstrak perasan buah dengan konsentrasi 5,0% adalah 2,26 jam dan nilai LT99 untuk mematikan 99% larva *Aedes aegypti* instar III dengan menggunakan ekstrak perasan buah dengan konsentrasi 5,0% adalah 3,99 jam. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($>0,05$) rerata kematian jentik antar kelompok perlakuan limau kuit dengan kelompok kontrol.

Kata Kunci: Larva *Aedes aegypti* instar III, perasan buah, limau kuit, larvasida alami

Abstract

One alternative vector control that can be done to control DHF vector is using natural larvicides. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the fruit juice of limau kuit (*Citrus amblycarpa*) as a natural larvacide against the death of *Aedes aegypti* larvae. This study uses a true experimental design with a post-test only control group design. This research was conducted at the Entomology Laboratory Litbang P2B2 Tanah Bumbu. The object of the research is the squeeze fruit juice of limau kuit which is used as natural larvacide against instar III *Aedes aegypti*. A sampling of *Aedes aegypti* larvae was carried out in Simple Random Sampling. The sample size in this study was 450 tails and treated with various concentrations of fruit juice of limau kuit (2.0 ml/100 ml, 3.0 ml/100 ml, 4.0 ml/100 ml, and 5.0 ml/100 ml) for 10 hours. Positive controls use

abate 0.01 gr / 100ml. The results showed that in all intervention groups could kill 100% of larvae. At a concentration of 4,0 ml/100ml and 5,0 ml/100ml died after 5 hours of measurement and the positive control group experienced 100% death after 4 hours of measurement. The results of probit analysis showed that the value of LT50 to kill 50% of instar III *Aedes aegypti* larvae using fruit juice of limau kuit extract with a concentration of 5.0% was 2.26 hours and the value of LT99 to kill 99% of instar III *Aedes aegypti* larvae using fruit juice of limau kuit extract with the concentration of 5.0% is 3.99 hours. The Kruskal Wallis test results showed no significant differences (> 0.05) larvae mean mortality between the treatment groups of lime and the control group.

Keywords: Instar III Aedes aegypti larvae, fruit juice, Citrus amblycarpa, natural larvacides

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang termasuk wilayah endemis DBD. Penyebaran penyakit DBD di wilayah ini terjadi di 13 (tiga belas) kota/kabupaten. Kejadian DBD di Kota Banjarmasin empat tahun terakhir mengalami peningkatan. Tahun 2013 tercatat 33 kasus dan 1 kematian, tahun 2014 kemudian mengalami penurunan menjadi 11 kasus, tahun 2015 mengalami peningkatan lebih 6 kali lipat menjadi 75 kasus dengan 5 kematian, dan tahun 2016 terjadi 57 kasus dan 1 kematian (1).

Untuk menanggulangi hal tersebut maka dilakukan kegiatan pengendalian vektor DBD yang dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida sebagai larvasida untuk menekan perkembangbiakan larva nyamuk *Aedes aegypti* (2). *Temephos* atau yang lebih dikenal dengan nama abate merupakan larvasida yang paling umum digunakan. Sayangnya *temephos* yang digunakan sebagai larvasida kimia terbukti dapat mengakibatkan keracunan pada manusia seperti mual, pusing, dan gangguan saraf lain apabila dosis yang diberikan terlalu tinggi, gangguan polusi lingkungan (3) bahkan *temephos* yang digunakan terlalu lama dikhawatirkan akan mengakibatkan kerentanan terhadap vektor DBD. Melihat banyaknya dampak negatif penggunaan larvasida kimia, sehingga mendorong penelitian tentang larvasida alami seperti penggunaan ekstrak limau kuit.

Limau kuit merupakan jenis jeruk khas Kalimantan Selatan yang sangat populer di masyarakat Banjar di Kalimantan Selatan yang biasanya digunakan sebagai penyedap rasa dan bumbu dapur. Pengembangan penelitian terkait limau kuit juga telah dilakukan seperti adanya

kandungan asam askorbat yang berperan sebagai antioksidan juga memegang peran penting dalam tercapainya tujuan terapeutik suatu pengobatan dan memperbaiki metabolisme biologis tubuh (4). Limau kuit juga mengandung senyawa golongan metabolit sekunder seperti adanya alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid (5). Senyawa yang terkandung dalam limau kuit seperti alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin diduga bisa menjadi larvasida. Pada stadium larva *Culex fatigan* menunjukkan pigmentasi yang parah serta kerusakan bentuk kepala dan perut (6). Tanin dapat mengganggu aktivitas enzim dan penyerapan makanan, sedangkan flavonoid menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel saluran pencernaan (7). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak perasan buah limau kuit (jeruk lokal Kalimantan Selatan) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *true experiment* dengan rancangan *post test only control group desain*. Subjek dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberi perasan buah limau kuit sedangkan kelompok kontrol positif menggunakan abate 0,01 gr/100ml dan kontrol negatif menggunakan aquades. Pembuatan ekstrak perasan buah limau kuit dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Islam Kalimantan Banjarmasin, kemudian pengujian ekstrak perasan buah limau kuit pada larva *Aedes aegypti* instar III dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Balai

Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

Populasi dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III yang didapat dari Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu dengan jumlah sampel sebanyak 450 larva masing-masing 25 ekor setiap perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3(tiga) kali pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Uuntuk melihat perbedaan rerata kematian jentik antar kelompok perlakuan dilakukan uji Kruskal Wallis. Untuk mengetahui perbedaan tingkat kecepatan kematian larva antar kelompok maka

dilakukan Analisis Probit yang dinyatakan dalam *Lethal Time* (LT) yaitu LT_{50} dan LT_{99} .

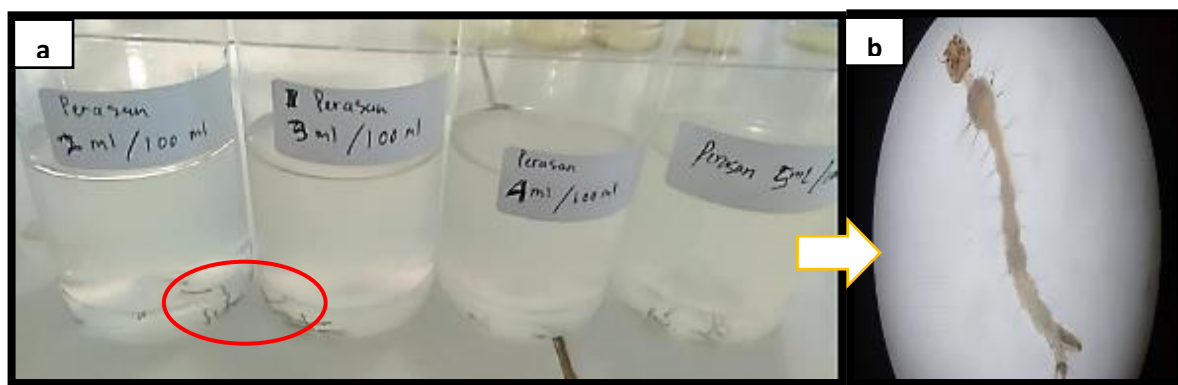
HASIL

Penelitian ini menggunakan 2 (dua) kelompok perlakuan yaitu kelompok ekstrak perasan buah limau kuit dan kelompok kontrol.. Variasi konsentrasi yang digunakan untuk ekstrak perasan buah limau kuit adalah 2,0%, 3,0%, 4,0% dan 5,0% dengan 3 kali pengulangan.

Analisis univariat dilakukan untuk melihat tingkat kematian *Aedes aegypti* Instar III pada semua kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III Pada Semua Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

| JAM | Kematian Larva | | | | K+ | K- |
|-----|----------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| | Ekstrak Perasan Buah | | | | | |
| | 2,0 ml | 3,0 ml | 4,0 ml | 5,0 ml | | |
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,67 | 0,00 |
| 2 | 18,67 | 17,33 | 26,67 | 30,67 | 26,67 | 0,00 |
| 3 | 64,00 | 76,00 | 82,67 | 88,00 | 50,67 | 0,00 |
| 4 | 88,00 | 97,33 | 98,67 | 98,67 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 93,33 | 98,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 6 | 94,67 | 98,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 7 | 94,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 8 | 97,33 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 9 | 98,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |



Gambar 1. a) Kondisi Kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III pada Kelompok Perlakuan Pemberian Ekstrak Perasan Buah Limau Kuit, b) Salah Satu Larva *Aedes aegypti* Instar III yang telah mati.

Tabel 1 menunjukkan perbedaan tingkat kematian masing-masing kelompok perlakuan

dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan menggunakan perasan buah limau kuit lebih

cepat pada konsentrasi 4,0 ml/100ml dan 5,0 ml/100ml setelah 5 jam pengukuran. Pada kelompok kontrol positif dengan abate 0,01gr/100ml mengalami kematian 100% setelah 4 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian. Hasil penelitian ini menunjukkan kematian pada semua kelompok perlakuan setelah 10 jam pengamatan.

Uji Kruskal Wallis dilakukan untuk mengetahui Perbedaan Rerata Kematian Larva Pada Kelompok Perlakuan Ekstrak perasan buah Dengan Kelompok Kontrol yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Rerata Kematian Jentik Kelompok Perlakuan Ekstrak Perasan Buah Dengan Kelompok Kontrol

| Waktu Pengukuran | Chi Square | df | Sig. |
|------------------|------------|----|-------|
| 1 jam | 4,000 | 4 | 0,406 |
| 2 jam | 7,647 | 4 | 0,105 |
| 3 jam | 9,772 | 4 | 0,044 |
| 4 jam | 8,822 | 4 | 0,066 |
| 5 jam | 6,710 | 4 | 0,152 |
| 6 jam | 6,735 | 4 | 0,151 |
| 7 jam | 8,615 | 4 | 0,071 |
| 8 jam | 4,000 | 4 | 0,406 |

Tabel 2 menunjukkan perbedaan rerata kematian larva setiap jam pada kelompok perlakuan ekstrak perasan buah dengan kelompok kontrol menggunakan abate. Hasil Uji Kuskal Wallis menunjukkan pada pengukuran setelah 4 jam, terdapat perbedaan secara signifikan ($p=0,044$) rerata kematian jentik antar kelompok perlakuan limau kuit dengan kelompok kontrol menggunakan abate. Sedangkan pada pengukuran di jam yang lainnya tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p>0,05$). Untuk mengetahui kelompok mana saja yang mengalami perbedaan saat pengukuran 3 jam, maka dilakukan uji *Mann-Whitney* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Mann-Whitney* Perbedaan Rerata Kematian Larva Pada Kelompok Perlakuan Ekstrak Perasan Buah Dengan Kelompok Kontrol Setelah 3 Jam Pengukuran

| Kelompok | Kelompok | Sig. (p) |
|----------|----------|----------|
|----------|----------|----------|

| | | |
|-------|----|--------------|
| Abate | 2% | 0,275 |
| | 3% | 0,077 |
| | 4% | 0,046 |
| | 5% | 0,050 |
| 2% | 3% | 0,275 |
| | 4% | 0,178 |
| | 5% | 0,050 |
| 3% | 4% | 0,268 |
| | 5% | 0,077 |
| 4% | 5% | 0,487 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna rerata kematian larva pada kelompok kontrol menggunakan abate dengan kelompok perlakuan ekstrak perasan buah 4% dan 5% masing-masing dengan nilai $p=0,046$ dan $p=0,050$.

Tabel 4. Nilai LT_{50} Kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III

| Konsentrasi | Nilai LT_{50} (jam) | Batas Kepercayaan 95% | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|------|
| | | Min | Mak |
| 2,0% | 2,74 | 2,39 | 3,07 |
| 3,0% | 2,53 | 2,29 | 2,75 |
| 4,0% | 2,35 | 2,21 | 2,47 |
| 5,0% | 2,26 | 2,13 | 2,39 |
| Kontrol + | 2,66 | 2,11 | 3,03 |
| Kontrol - | - | - | - |

Tabel 4 menunjukkan estimasi waktu yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50%. Pada konsentrasi ekstrak perasan buah limau kuit 2,0% memerlukan waktu 2,74 jam untuk mematikan 50% larva. Untuk konsentrasi ekstrak perasan buah limau kuit 5,0% memerlukan waktu 2,26 jam untuk mematikan 50% larva.

Tabel 5. Nilai LT_{99} Kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III

| Konsentrasi | Nilai LT_{99} (jam) | Batas Kepercayaan 95% | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | Min | Mak |
| 2,0% | 7,94 | 6,67 | 10,25 |
| 3,0% | 4,85 | 4,23 | 6,07 |
| 4,0% | 4,18 | 3,78 | 4,82 |
| 5,0% | 3,99 | 3,61 | 4,63 |
| Kontrol + | 4,97 | 4,12 | 7,88 |
| Kontrol - | - | - | - |

Tabel 5 menunjukkan estimasi waktu yang dibutuhkan dalam mematikan larva 99%. Pada konsentrasi ekstrak perasan buah limau kuit 2,0% memerlukan waktu 7,94 jam dalam mematikan 99% larva. Untuk konsentrasi ekstrak perasan buah limau kuit 5,0% memerlukan waktu 3,99 jam untuk mematikan 99% larva.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama 10 jam, abate tetap memiliki efek larvasida paling baik karena bisa membunuh 100% jentik dalam 4 jam. Sedangkan aquades tidak memiliki efek larvasida sehingga tidak menyebabkan kematian pada larva uji. Ini disebabkan karena aquades atau air merupakan habitat larva nyamuk *Aedes aegypti* dan tidak memiliki kandungan zat toksik (8).

Kematian larva *Aedes aegypti* terdapat pada semua kelompok perlakuan yang diberikan perasan buah limau kuit. Pada 1 jam pertama sebenarnya mulai terjadi tanda-tanda kematian larva uji, berdasarkan pengamatan ketika ekstrak diteteskan ke dalam kontainer yang berisi larva uji, respon yang terlihat larva mengalami kejang-kejang dan membengkokkan badan. Kematian mulai terjadi di semua konsentrasi pada pengamatan 2 jam berikutnya. kelompok perlakuan menggunakan ekstrak perasan buah limau kuit menunjukkan 100% kematian setelah 5 jam pengukuran pada konsentrasi 4,0 ml/100ml dan 5,0 ml/100ml. Kematian 100% pada kelompok kontrol positif dengan abate 0,01gr/100ml terlihat setelah 4 jam pengukuran. Sedangkan kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian.

Larva *Aedes aegypti* instar III yang mati dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada perasan buah limau kuit. Penelitian (5) menyatakan bahwa hasil uji fitokimia sampel limau kuit untuk ekstrak perasan buah, memberikan hasil uji positif adanya kandungan saponin, tanin alkaloid, dan negatif pada flavonoid. Hasil penelitian (9) menyatakan senyawa aktif biji mahoni Biji mahoni memiliki kandungan senyawa allelokimia, seperti flavonoid dan saponin. Kandungan ini yang diduga menyebabkan kematian terhadap larva uji *Aedes aegypti*. Tanaman di Indonesia memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan

sebagai larvasida nabati (10). Senyawa kimia pertahanan tumbuhan antara lain seperti saponin, terpenoid, alkaloid dan flavonoid yang merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan pada jaringan tumbuhan dan bersifat toksik bagi serangga dengan menurunkan kemampuan mencerna makanan.

Kondisi air setelah pemberian ekstrak perasan buah dari segi fisiknya mengalami perubahan. Pada dasarnya ekstrak perasan buah yang telah dibuat berwarna kuning pudar sehingga ketika dicampurkan dengan aquades maka warna air sedikit keruh dan juga memiliki bau limau kuit yang khas tetapi masih terlihat bersih. Parameter kimia air bersih yaitu derajat keasaman (pH), air memiliki pH 7 yang merupakan tempat perkembangan optimal bagi larva nyamuk *Aedes aegypti* (8). Permenkes No.415/Menkes/Per/IX/1990, pH media air yang diperbolehkan yaitu 6,5-8,5 (11). Untuk kelompok perlakuan, pH air setelah diberikan ekstrak perasan buah limau kuit juga menjadi lebih asam yaitu berkisar 3,0-3,3, sehingga pH air berubah menjadi tidak bersih dan bukan merupakan pH yang optimal bagi berkembangnya larva nyamuk *Aedes aegypti*. Perubahan kondisi air menjadi asam karena pemberian ekstrak memiliki kelebihan tersendiri dalam penggunaannya, mudah terurai sehingga mengakibatkan potensi terjadi resisten pada larva sangat rendah dan tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan (12).

Gambar 1 memperlihatkan kondisi kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III dari semua kelompok perlakuan perasan buah limau kuit di semua konsentrasi yaitu 2,0 ml, 3,0 ml, 4,0 ml dan 5,0 ml dengan jumlah kematian larva sebanyak 25 ekor (100%) yang terlihat di semua kontainer kelompok perlakuan. Kematian larva tersebut ditandai dengan kondisi larva yang tidak bergerak lagi ketika dirangsang menggunakan lidi atau spatula dan tenggelam di dasar kontainer, terdapat juga beberapa larva yang mati dalam kondisi mengapung, yang terlihat dari kelompok perlakuan setelah pemberian ekstrak perasan buah limau kuit.

Ini dikarenakan karena Alkaloid yang merupakan senyawa pertahanan tumbuhan bersifat toksik yang dapat bersifat menghambat makan serangga. Senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan serangga. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan

merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim asetil kolinesterase. Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat apabila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badan disebabkan oleh senyawa alkaloid (9). Pada gambar 1 terlihat kematian larva uji yang ditandai dengan adanya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan.

Kandungan saponin pada perasan buah limau kuit bekerja sebagai racun perut yang masuk ke tubuh larva melalui sistem pencernaan. Saponin dapat menghambat dan mematikan larva dengan merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme larva. Senyawa saponin menghambat daya makan dengan cara bertindak sebagai racun perut atau *stomach poisoning*, yaitu sebuah interaksi penyerangan yang dapat membunuh suatu hewan uji dengan menyerang sistem pencernaan. Senyawa-senyawa tersebut masuk melalui saluran pencernaan dan menyebabkan alat pencernaan menjadi terganggu (13). Mekanisme kerja saponin dengan cara mendenaturasi protein dan enzim di dalam sel. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (14).

Selain senyawa saponin, tanin juga berfungsi sebagai racun perut yang dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva *Aedes aegypti* menjadi terganggu akibat zat tanin tersebut. Hal ini juga dinyatakan (14) tanin juga berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut (*stomach poisoning*) karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva. Penyerapan senyawa kimia yang memiliki efek racun perut sebagian besar berlangsung dalam saluran pencernaan bagian tengah (*midgut*). Saluran pencernaan bagian tengah merupakan organ pencernaan serangga yang utama, karena saluran ini merupakan organ penyerap nutrisi

dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Hal ini disebabkan karena saluran bagian tengah (*midgut*) memiliki struktur yang tidak memiliki kutikula, sedangkan pada saluran bagian depan (*foregut*) dan saluran akhir (*hindgut*) dilapisi oleh kutikula. Jika saluran pencernaan bagian tengah rusak maka aktivitas enzim akan terganggu dan proses pencernaan tidak optimum, dalam kondisi demikian metabolisme tubuh serangga menjadi kacau (15).

Kandungan flavonoid yang terkandung pada perasan limau kuit bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid mempunyai cara kerja, yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Perubahan posisi larva bisa juga disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui siphon sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus menyejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen (9). Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia. Flavonoid diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (15).

Hasil uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan rerata kematian larva setiap jam pada kelompok perlakuan perasan buah dengan kelompok kontrol menggunakan temephos (abate) menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($>0,05$) rerata kematian jentik antar kelompok perlakuan limau kuit dengan kelompok kontrol menggunakan abate. Sehingga dapat dikatakan bahwa kedua jenis larvasida tersebut tidak memiliki perbedaan daya bunuh yang signifikan. Lama waktu mematikan larva *Aedes aegypti* instar III dari kedua larvasida tersebut hampir sama dan tidak berbeda secara signifikan berdasarkan uji statistik. Sehingga dapat dikatakan pemberian ekstrak perasan buah limau kuit dapat menjadi alternatif larvasida alami yang dapat digunakan masyarakat dan lebih aman berbanding dasar tumbuhan sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan ramah lingkungan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penggunaan ekstrak

perasan buah limau kuit menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* instar III sebesar 100% yang terdapat pada semua kelompok perlakuan dengan konsentrasi 2,0%, 3,0%, 4,0%, dan 5,0%. Perbedaan kematian hanya dapat dilihat dari lamanya waktu paparan konsentrasi, semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan semakin cepat pula tingkat kematian larva uji. Penelitian serupa dengan menggunakan kulit limau kuit sebagai uji larvasida pada jentik *Aedes aegypti*, menunjukkan hasil yang sama bisa membunuh larva *Aedes aegypti* instar III sebesar 100% (16).

Hasil uji probit menunjukkan bahwa nilai LT_{50} yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *Aedes aegypti* instar III dengan menggunakan ekstrak perasan buah dengan konsentrasi 5,0% adalah 2,26 jam dan nilai LT_{99} yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 99% larva *Aedes aegypti* instar III dengan menggunakan ekstrak perasan buah dengan konsentrasi 5,0% adalah 3,99 jam. Sehingga, hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan dan semakin lama waktu perlakuan dapat menambah jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kelompok kontrol positif dalam hal ini abate memang lebih cepat 1 jam dalam menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* instar III dibandingkan ekstrak perasan buah limau kuit. Namun, penggunaan abate sebagai larvasida tetap perlu diperhatikan. Hal ini disebabkan karena abate merupakan larvasida sintesis yang berpotensi menyebabkan pencemaran (17) menyebabkan terjadinya kasus resistensi pada larva seperti pada penelitian (18) menyatakan bahwa terjadinya resistensi larva *Aedes aegypti* di Kecamatan Banjarmasin Barat yang diduga akibat penggunaan dosis yang tidak sesuai dengan anjuran pemerintah. Dan, apabila abate digunakan secara berlebihan maka akan mengakibatkan overstimulasi saraf sehingga masyarakat yang mengkonsumsinya dapat mengalami pusing, mual, dan kebingungan (11).

KESIMPULAN

Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak perasan buah limau kuit menunjukkan 100% kematian setelah 5 jam pengamatan pada konsentrasi 4,0 ml/100ml dan 5,0 ml/100ml.

Pada kelompok kontrol positif dengan abate 0,01gr/100ml mengalami kematian 100% setelah 4 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($>0,05$) rerata kematian jentik antar kelompok perlakuan limau kuit dengan kelompok kontrol menggunakan abate. Semakin besar konsentrasi yang diberikan dan semakin lama waktu perlakuan dapat menambah jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi minimal yang dibutuhkan untuk mematikan larva *Aedes aegypti*. Perasan limau kuit dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti abate yang mulai resisten terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) UNISKA MAB Banjarmasin yang telah mendanai penelitian ini serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irnawulan Ishak N, Kasman. The Effect Of Climate Factors For Dengue Hemorrhagic Fever In Banjarmasin City, South Kalimantan Province, Indonesia, 2012-2016. Public Heal Indones [Internet]. 2018;4(3):121–8. Available from: <http://stikbar.org/ycabpublisher/index.php/PHI/index>
2. Kasman, Riza Y, Rosana M. Efektivitas ekstrak tanaman Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) dalam mengendalikan jentik nyamuk. JHECDs J Heal Epidemiol Commun Dis. 2020;5(2):49–53.
3. Ratih Dewi Dwiyantri, Rion Dediq AT. Daya Bunuh Ekstrak Air Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Larva *Aedes* sp. Med Lab Technol J. 2017;3(1):93–7.
4. Nerda Amelia, Dini Rahmatika SM. Analisis Kuantitatif Kadar Asam Askorbat Pada Limau Kuit (*Citrus hystrix*) Dengan

- Metode Spektrofotometri UV-VIS. Banjarmasin: Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin; 2015. 3–5 p.
5. Irwan A, Mustikasari K, Ariyani D. Pemeriksaan Pendahuluan Kimia Daun, Kulit Dan Buah Limau Kuit: Jeruk Lokal Kalimantan Selatan. *Sains dan Terap Kim.* 2017;11(2):71–9.
 6. Dita Nurhaifah TWS. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Effectivity of Sweet Orange Peel Juice as a Larvasides of *Aedes aegypti* Mosquito. *J Kesehat Masy Nas.* 2015;9(3):207–13.
 7. Fatna Andika Wati. Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium* sub spesies *sinensis*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Aedes Aegypti* Instar Iii In Vitro. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret; 2010. 1–55 p.
 8. Amalia R. Daya Bunuh Air Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. [Semarang]: Universitas Negeri Semarang; 2016.
 9. Koneri R, Pontororing HH. Uji Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti* Vektor Penyakit Demam Berdarah. *J MKMI.* 2016;12(4):216–23.
 10. Yoke Astriani MW. Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel.* 2018;8(2017):37–46.
 11. Manyullei S, Ishak H, Ekasari R. 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. *J MKMI.* 2015;23–31.
 12. Wati WE. Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan Tahun 2009. *J VEKTORA.* 2009;3(1):22–34.
 13. Yoma Seivia F. Tarukbua, Edwin De Queljoe WB. Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Hook F . & T) DENGAN METODE Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *PHARMACON Jurnal Ilm Farm.* 2018;7(3):330–7.
 14. Arimaswati, Sawaluddin OM, Sudrajat HW. Efek Larvasida Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L .) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* L . *MEDULA.* 2017;4(April):332–43.
 15. Ifa Ahdiyah KIP. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *J Sains dan Seni ITS.* 2015;4(2):2337–3520.
 16. Ishak NI, Kasman K, Chandra C. Efektifitas Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai Larvasida *Aedes aegypti* Instar III. *Media Kesehat Masy Indones* [Internet]. 2019;15(3). Available from: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/6533>
 17. Indri Ramayanti RF. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Syifa'MEDIKA.* 2016;6(2):79–88.
 18. Isnaini I. FH. Status kerentanan larva *Aedes aegypti* terhadap temefos di Banjarmasin Barat. *J BUSKI Epidemiol dan Penyakit Bersumber Binatang (Epidemiology Zoonosis Journal).* 2018;4 (December 2012):53–8.