

SKRIPSI_19820075_MUTIARA ADRIANI PUTRI SIGA Ke-2

by Fkh Uwks

Submission date: 19-Jun-2023 07:46AM (UTC+0700)

Submission ID: 2118551250

File name: SKRIPSI_19820075_MUTIARA_ADRIANI_PUTRI_SIGA_Ke-2.docx (178.04K)

Word count: 9208

Character count: 56344

EFEKTIVITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya L*) DAN BIJI SIRSAK (*Annona muricata L*) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Mutiara Adriani Putri Siga

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan seberapa efektif campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) dalam mengurangi kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Larva nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 250 ekor digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian ini. Digunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian dilakukan selama 5 jam dengan pengamatan setiap jam, dan kelompok perlakuan terdiri dari kontrol positif dengan abate, kontrol negatif dengan aquadest, dan ekstrak dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada satu perlakuan yang memiliki hasil yang sama. Data yang dihasilkan dianalisis dengan uji oneway ANOVA dan uji Duncan. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak biji pepaya dan biji sirsak dengan konsentrasi ekstrak 2% dapat membunuh larva dengan presentasi 47,5%; konsentrasi ekstrak 4% dapat membunuh larva dengan presentasi 60%; dan konsentrasi ekstrak 6% dapat membunuh larva dengan presentasi 92,5%, yang hampir sama dengan kontrol positif themepos (abate). Hasil uji Duncan menunjukkan perbedaan yang nyata antar notasi angka yang berbeda. Sementara itu, hasil Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dengan nilai sig 0.000 ($p < 0.05$). Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibunuh oleh campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*).

Kata kunci : Larva nyamuk *Aedes aegypti*, ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*), ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L*), mortalitas.

EFFECTIVENESS OF MIXTURE OF PAPAYA SEED EXTRACT (*Carica papaya L*) AND SOURSOP (*Annona muricata L*) SEEDS ON MORTALITY OF *Aedes aegypti* Mosquito Larvae

Mutiara Adriani Putri Siga

Abstract

The purpose of this study was to determine how effective a mixture of papaya (*Carica papaya L*) and soursop (*Annona muricata L*) seed extracts was in reducing the mortality of *Aedes aegypti* mosquito larvae. 250 *Aedes aegypti* mosquito larvae were used as experimental animals in this study. A completely randomized plan (CRD) was used with 5 treatments and 4 replications. The study was conducted for 5 hours with observations every hour, and the treatment group consisted of positive controls with abate, negative controls with aquadest, and extracts with concentrations of 2%, 4% and 6%. The results showed that no one treatment had the same results. The resulting data were analyzed by one way ANOVA test and Duncan test. The results show that the combination of papaya seed extract and soursop seed with an extract concentration of 2% can kill larvae with a presentation of 47.5%; extract concentration of 4% can kill larvae with a presentation of 60%; and the extract concentration of 6% can kill the larvae with a presentation of 92.5%, which is almost the same as the post-positive (abate) control. The results of Duncan's test show significant differences between the different number notations. Meanwhile, the results of ANOVA showed that there were significant differences between treatments with a sig value of 0.000 ($p < 0.05$). *Aedes aegypti* mosquito larvae can be killed by a mixture of papaya seed extract (*Carica papaya L*) and soursop seeds (*Annona muricata L*).

Keywords: *Aedes aegypti* mosquito larvae, papaya seed extract (*Carica papaya L*), soursop seed extract (*Annona muricata L*), mortality

⁴⁶ I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu negara dengan iklim tropis terbesar di dunia adalah Indonesia. Malaria dan demam berdarah dengue adalah beberapa penyakit tropis yang disebabkan oleh nyamuk, muncul akibat keadaan iklim tersebut dan sejak itu menyebar ke masyarakat dan menjadi endemik. ⁸ ¹⁶ Penyebab utama timbulnya penyakit tersebut adalah karena perkembangbiakan dan penyebaran nyamuk digunakan untuk pengendalian vektor (Setiawan dkk., 2016).

Penyakit yang dikenal dengan demam berdarah dengue (DBD) ini berasal dari ²⁹ daerah tropis dan beberapa bagian daerah subtropis. Penyakit yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* ini sangat menakutkan karena penyebarannya terlalu cepat. Kebocoran plasma yang disebabkan oleh DBD dapat menyebabkan perdarahan hebat, penurunan tajam tekanan darah (syok), dan bahkan kematian. World Organization Health (WHO) mengklasifikasikan Indonesia dalam kategori "A" di penggolongan DBD pada tahun 2001, menunjukkan tingginya prevalensi rawat inap dan kematian akibat ²⁰ DBD. Sampai saat ini DBD masih menjadi salah satu masalah kesehatan terbesar di Indonesia (Syamsir dkk., 2018). Menurut Sunaryo, dkk (2014) Perubahan lingkungan global atau *Global Environmental* (GEC), khususnya pemanasan global, memiliki pengaruh yang signifikan dalam memperluas habitat vektor penyebab demam berdarah dengue (DBD) yang terus meningkat. Masalah DBD paling banyak terjadi, terutama saat musim kemarau berganti musim hujan.

Serangga seperti nyamuk sangat bergantung pada air di sekitarnya. Sejak telur nyamuk menetas hingga menjadi dewasa, ketersediaan air sangat penting untuk siklus hidup nyamuk. Nyamuk membutuhkan tiga jenis habitat untuk bertahan hidup: area untuk berkembang biak, istirahat, dan mencari makan. Tempat pertumbuhan dan perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* meliputi tempat-tempat seperti tempat pembendungan air berisi sampah organik yang memburuk, ¹² tempat yang digunakan oleh orang-orang setiap hari seperti bak mandi, sumur, dan genangan air, serta benda-benda yang tidak lagi digunakan seperti drum air dan kaleng bekas.. Suhu, kelembaban, dan kondisi lingkungan setempat juga berdampak pada lokasi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* selain air (Elita, 2013).

⁴⁸ Secara universal belum ditemukan adanya vaksin sebagai alat mencegah penyakit DBD (Kemenkes, 2013), pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan populasi vektor DBD sangat diperlukan. Tahap larva dari siklus hidup nyamuk adalah yang paling mudah dikelola untuk pengendalian populasi vektor nyamuk (Anthonio dkk., 2020). Penggunaan larvasida merupakan salah satu pendekatan untuk mengurangi vektor DBD di Indonesia, larvasida kimia yang dikenal sebagai abate® (*temephos*) telah digunakan sejak tahun 1976. Abate® (*temephos*), diresmikan untuk menjadi bagian dari pemberantasan *Aedes aegypti* empat tahun kemudian di Indonesia, diluncurkan pada tahun 1980. Dalam upaya untuk memberantas Vektor DBD di Indonesia, abate® (*temephos*) telah digunakan selama lebih dari tiga dekade (Ramayanti dan Febriani, 2016).

Abate® adalah larvasida kimiawi yang sangat ampuh yang berhasil membasmi jentik nyamuk sebagai sumber penularan penyakit. Namun, penggunaan bahan kimia sebagai larvasida menimbulkan masalah lain, yaitu pencemaran lingkungan seperti polusi air dan ketahanan terhadap larvasida serangga (Utami dan Sulasmi, 2019). Resistensi populasi yang disebabkan oleh larvasida kimia yang digunakan untuk menekan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sehingga membutuhkan ⁵⁹ dosis yang lebih banyak, yang dapat menimbulkan efek toksik berbahaya bagi manusia, hewan, dan lingkungan. Larvasida kimiawi dapat membahayakan manusia dan mengakibatkan sejumlah penyakit termasuk migrain, ⁴ kejang otot, dan kelumpuhan. Larvasida kimiawi dapat meracuni tubuh dengan bermacam cara, termasuk terhirup, tertelan, kontak dengan kulit, dan kontak mata (Yuliani dkk., 2019).

Larvasida alami merupakan pilihan yang tepat untuk mengendalikan larva karena dapat terurai dengan cepat ⁸ di alam, tidak merusak lingkungan, dan aman bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Utami dan Sulasmi (2019) menyatakan bahwa tumbuhan yang memiliki golongan komponen aktif seperti alkaloid carpain, tanin, flavonoid, saponin, dan minyak atsiri juga mengandung zat alami lain yang berfungsi sebagai larvasida alami. Menurut Krisdayanta (2002) dalam Yuliani,dkk (2019) menyebutkan bahwa kemampuan mematikan larvasida alami berasal dari racun nabati. Zat-zat ini berpotensi berperilaku sebagai racun yang mempengaruhi serangga baik melalui kontak dengan tubuhnya atau melalui pencernaan.

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai larvasida alami adalah tanaman pepaya. Tanaman yang paling banyak diteliti adalah tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) yang dapat dimanfaatkan daun, getah, biji, akar, batang dan buahnya (Rahayu dan Tjitraresmi, 2016). Bahan kimia seperti glikosida caricin, alkaloid karpain, flavonoid, dan papain semuanya terkandung pada biji pepaya (*Carica papaya L.*) namun, alkaloid carpaine, flavonoid, dan enzim papain memiliki efek toksik dalam dosis rendah. Senyawa glikosida memiliki aktivitas pada fungsi jantung, kemampuan anti parasit, dan anti inflamasi namun tidak berbahaya. Senyawa tersebut berpotensi menghasilkan reaksi kimia yang menghambat hormon pertumbuhan pada larva *Aedes aegypti*, sehingga menghambat pertumbuhan normal dan berujung pada kematian (Nafi'ah dan Sulistyowati, 2014).

Tanaman sirsak (*Annona muricata L.*), yang selain tanaman pepaya, juga berfungsi sebagai larvasida alami. Di Indonesia, buah sirsak (*Annona muricata L.*) digunakan untuk obat. Banyak manfaat sehat sirsak termasuk keefektifannya untuk pestisida nabati. Daging, daun, dan biji semuanya dapat memberikan manfaat ini. *Annonaceus acetogenin* adalah salah satu dari banyak senyawa yang ditemukan dalam biji sirsak (*Annona muricata L.*). Biji dan daun sirsak juga memiliki senyawa *annonaceus acetogenin*, yang memiliki sifat insektisida, repelant, dan antifeedant. Senyawa ini memiliki kinerja sebagai racun kontak dan racun bagi serangga. Pengendalian vektor penyakit terletak pada penggunaan pestisida alami yang berasal dari tumbuhan. Senyawa beracun yang terdapat pada

tanaman dapat ⁴⁷ bekerja sebagai racun kontak atau racun perut untuk membunuh serangga seefektif insektisida. (Yuliani dkk., 2019).

Sampai saat ini informasi penggunaan biji pepaya dan biji sirsak sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* masih sangat sedikit. Karena kebanyakan masyarakat setelah memakan buah pepaya dan buah sirsak kemudian membuang biji pepaya dan biji sirsak, dan menganggap biji pepaya dan biji sirsak sebagai sampah. Para peneliti menggunakan ekstrak biji pepaya dan sirsak sebagai biolarvasida dengan harapan pada akhirnya mereka dapat berbagi informasi dan teknik yang digunakan dapat ditiru oleh masyarakat luas karena tingginya kasus virus dengue dan kurangnya penelitian yang tersedia. Selain itu, diharapkan penelitian ini akan membantu mengatasi masalah penggunaan larvasida kimiawi, yang menimbulkan risiko bagi kesehatan masyarakat.

³⁵ 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Bagaimanakah efektifitas campuran biji ¹³ pepaya (*Carica papaya L*) dan sirsak (*Annona muricata L*) untuk menurunkan kematian ¹¹ larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah campuran biji pepaya (*Carica papaya L*) dan ⁷³ sirsak (*Annona muricata L*) dapat menurunkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

⁸ 1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

H₀ : Campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) tidak efektif terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

H₁ : Campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) efektif terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

96

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang khasiat campuran biji pepaya (*Carica papaya L.*) dan biji sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Memberikan informasi mengenai bahan alami yang bisa digunakan sebagai insektisida, yang lebih aman dari insektisida kimiawi yang membahayakan.
3. Memberikan informasi kepada pembaca dan penulis lain sehingga berguna sebagai informasi peneliti berikutnya.

40

90

5 II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa (sumber : Marianti, 2017).

Penular utama virus dengue, nyamuk *Aedes aegypti* adalah sumber utama penyakit demam berdarah. Bagian tropis dan subtropis dunia ditutupi oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini memudahkan penyebaran virus dengue secara merata di pedesaan dan perkotaan. Nyamuk *Aedes aegypti* juga menularkan virus chikungunya dan demam kuning selain penyakit demam berdarah (Susanti dan Suharyo, 2017).

Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* menurut Milatti (2010) dalam Marlik (2017) yaitu sebagai berikut : Kingdom : Animalia, Philum : Arthropoda, Sub Philum : Uniramia, Kelas : Insekta, Ordo : Diptera, Subordo : Nematocera, Familia : Culicidae, Sub Family : Culicinae, Tribus : Culicini, Genus : Aedes, Spesies : *Aedes aegypti*

2.1.2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tiga bagian di tubuhnya: kepala, toraks, dan abdomen. Ukurannya sedang dengan panjang saat ini adalah tiga sampai empat mm dengan tabung berwarna hitam kecoklatan. *Prothorax*, *mesothorax*, dan *metatorax*, membentuk thorax. Abdomen tersusun atas delapan segmen dengan titik putih keperakan di setiap segmen individu. Nyamuk betina memiliki alat kopulasi yang disebut sebagai “cerci” di ujung atau jalan lain kemudian, tetapi nyamuk jantan memiliki hypogeu. Sisik dan garis putih terus menutupi tubuh dan jaringannya. Bagian punggung ada dua garis ventrikel berlingkung di kanan dan samping bagian tubular yang menjadi hal menonjol dari spesies khusus ini (Hayati, 2017).

Menurut Nugroho (2013) disebabkan oleh variasi kondisi lingkungan dan jumlah nutrisi yang tersedia selama masa pertumbuhan, populasi nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ukuran yang berbeda-beda. Dari segi penampilan, nyamuk jantan dan betina sama, meskipun jantan seringkali memiliki ukuran lebih kecil. Nyamuk jantan juga mempunyai bulu yang tebal pada antenanya.

2.1.3. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

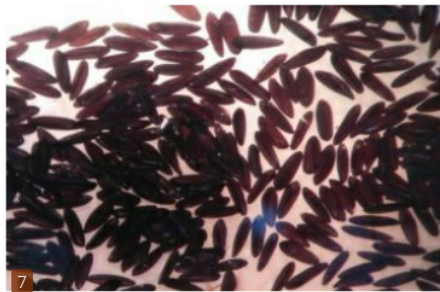
Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami 4 fase pertumbuhan dan perkembangan: telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Tahap ini merupakan bagian dari *holometabola*, atau metamorfosis penuh. (Desniawati, 2014).

98

a. Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dan tidak memiliki pelampung. Bentuknya elips atau lonjong memanjang dan berukuran sekitar 0,5–0,8 mm. Permukaan air waduk sering menjadi tempat nyamuk *Aedes aegypti* bertelur satu per satu. Setelah menghisap darah, nyamuk betina dari spesies ini dapat bertelur hingga 100 butir. Telur ini bisa bertahan enam bulan tanpa air dan di lingkungan yang kering. Telur ini berubah menjadi larva setelah satu sampai dua hari setelah direndam air (Sulina, 2012).

Biasanya, wadah buatan atau dekat dengan manusia adalah tempat nyamuk *Aedes aegypti* bertelur. Setelah ditelurkan, telur dalam wadah membutuhkan lingkungan basah untuk bertahan hidup selama 48 jam. Tingkat penetasan telur yang terendam air biasanya lebih tinggi selama musim panas, saat siang hari lebih panjang. Biasanya ada lebih sedikit telur yang menetas saat hari lebih pendek (Septiano, 2014).



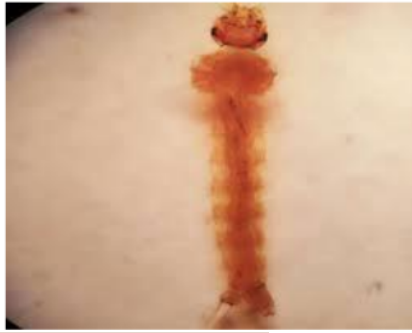
Gambar 2.2 telur nyamuk *Aedes aegypti* (sumber : Marlik, 2017).

b. Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan ciri khas berupa sifon pendek, lebar, dan hitam. Larva nyamuk *Aedes aegypti* bergerak dengan

cepat, tahan terhadap fototaksis, dan ketika istirahat sudutnya hampir lurus terhadap permukaan udara. Larva ini naik ke permukaan air setiap $\frac{1}{2} - 1$ menit untuk mendapat kesempatan bernapas. Tahap larva nyamuk *Aedes aegypti* berlangsung selama 6 sampai 8 hari. (Sulina, 2012).

Perkembangan larva terjadi dalam empat tahap atau instar. Setiap stadium memiliki masa pertumbuhan 1 hari dengan dimensi ⁵¹ 1-2 mm untuk instar I, 1-2 hari dengan dimensi 2,5-3,8 mm untuk instar II, 2 hari dengan dimensi sedikit lebih besar dari instar II untuk instar III, dan 3-4 hari dengan diameter 5 mm untuk instar IV (Marlik, 2017). Pertumbuhan larva sangat dipengaruhi oleh suhu udara, kepadatan larva, dan ketersediaan pakan. Larva akan berkembang menjadi pupa pada waktu lima sampai tujuh hari pada suhu antara 25⁰ -30⁰C jika populasi larva tidak cukup banyak dan suplai nutrisi sesuai. Larva tidak akan bertahan hidup, akan dirugikan, dan pada akhirnya akan mati pada suhu di atas 32⁰C. Dengan kisaran pH 5,8-8,8, lingkungan yang asam, dan konsentrasi garam yang tinggi, larva dapat bertahan hidup. (Septiano, 2014).



⁷ Gambar 2.3 larva nyamuk *Aedes aegypti* (sumber : Marlik, 2017).

c. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh yang bengkok, dengan bagian kepala dada (*cephalothorax*) lebih besar dari perutnya sehingga tampak seperti tanda baca 'koma'. Biasanya, fase kepompong nyamuk *Aedes aegypti* berlangsung selama dua sampai empat hari. ⁸ Pupa akan naik ke permukaan dan berbaring tegak sesuai dengan permukaan udara ketika sudah siap menjadi nyamuk dewasa, setelah menyelesaikan perkembangannya di dalam cangkang kepompong (Desniawati, 2014).

Alat pernafasan pupa nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk terompet terletak di bagian belakang (dorsal) dada. Sepasang alat pengayuh berbulu panjang dengan pinggiran yang digunakan untuk berenang terletak di ruas perut kedelapan. Pupa hampir tidak bergerak dan tidak makan pada saat ini. Pupa akan berbaring sejajar dengan permukaan air saat tidak aktif. (Septianto, 2014).



15 Gambar 2.4 pupa nyamuk *Aedes aegypti* (sumber : Marlik, 2017).

d. Nyamuk Dewasa

12 Sebelum akhirnya siap untuk terbang, nyamuk dewasa yang baru muncul akan tinggal sebentar di permukaan air agar sayap dan tubuhnya menjadi kering dan kuat. Rasio nyamuk jantan dan betina 1:1 naik ke permukaan air. Nyamuk jantan muncul satu hari 7 lebih awal dari nyamuk betina, tinggal di dekat tempat perkembangbiakan, makan sari tanaman, dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul kemudian. Setelah nyamuk betina pertama muncul, mereka memakan cairan tanaman untuk memenuhi kebutuhan energi mereka sebelum mati dan mengonsumsi darah manusia. Pada umumnya nyamuk betina dapat hidup selama dua sampai tiga bulan. Nyamuk betina biasanya hanya kawin sekali selama hidup mereka, yang biasanya terjadi 24 hingga 48 jam setelah keluar dari kepompong atau kepompong (Desniawati, 2014).

Kepala, dada, dan perut membentuk tiga bagian tubuh nyamuk *Aedes aegypti*. Antena nyamuk ini berbulu dan memiliki dua mata majemuk di kepalanya. 45 Nyamuk betina memiliki mulut penusuk-hisap (*piercing* –

sucking) dan biasanya menyukai cairan tubuh manusia (anthropophagus). Nyamuk jantan, sebaliknya, tidak mampu menembus kulit manusia karena bagian mulutnya yang lebih lemah. Akibatnya, nyamuk jantan lebih suka menelan cairan tumbuhan (phytophagus). Nyamuk betina memiliki antena tipe pilose, sedangkan nyamuk jantan memiliki antena tipe plumose. (Septianto, 2014).



Gambar 2.5 Nyamuk *Aedes aegypti* (sumber : Marlik, 2017).

2.1.4. Habitat dan Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat penampungan air bersih yang dekat dengan lokasi bertelur yang dapat berkembang biak, bertahan hidup, dan mendapatkan makanan (Putri, 2015). Menurut Ditjen P2PL (2014) tempat berkembang biak dapat dikategorikan menjadi dua kategori alam atau yang terjadi secara alami di lokasi dengan air bersih di dekatnya, seperti lubang bambu atau tempurung kelapa, dan tempat berkembang biak buatan, atau yang sengaja dibuat oleh manusia untuk menampung air bersih yang digunakan oleh manusia. . Bak mandi dan kaleng plastik merupakan tempat ideal untuk penetasan nyamuk *Aedes aegypti*. Suhu, pH, amonia, sulfat, dan tingkat kelembapan semuanya

berdampak pada tempat nyamuk betina memilih untuk bertelur. Nyamuk biasanya memilih lokasi yang terlindung dari sinar matahari (Yulianti dkk., 2020).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kebiasaan menggigit antara waktu subuh dan siang, dan lebih sering menyerang di dalam rumah daripada di luar. Untuk mensuplai perutnya dengan darah yang diperlukan untuk perkembangbiakan³⁸ telurnya, nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kecenderungan³⁸ menghisap darah berulang kali dalam satu periode (Putri, 2015).

5 2.1.5. Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Refal, dkk (2012) Pengendalian vektor sangat penting untuk mengurangi jumlah nyamuk *Aedes aegypti*. Ada tiga teknik yang bisa dipakai untuk mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti* yaitu metode lingkungan, metode biologi dan metode kimia. Dengan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), teknik pengendalian lingkungan dapat digunakan, seperti¹⁴ menguras bak mandi atau tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, dan mengubur kaleng di sekitar rumah. Predator alami, seperti ikan cupang, dapat digunakan untuk mengendalikan metode biologis dengan ditempatkan di area tempat larva tumbuh. Insektisida kimia yang dapat diberikan pada jentik nyamuk dan nyamuk dewasa dapat digunakan untuk pengendalian dengan metode kimia.

²⁶ 2.2. Demam Berdarah Dengue

2.2.1. Etiologi

Virus **dengue** bertanggung jawab atas **penyakit** menular akut yang dikenal sebagai demam berdarah dengue, yang ditandai dengan pendarahan yang dapat mengakibatkan syok bahkan kematian. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat menggigit seseorang dan menularkan virus dengue kepada orang tersebut (Tansil dkk., 2019). Penyakit yang dikenal dengan demam berdarah dengue (DBD) ini berasal dari ²⁹ daerah tropis dan beberapa daerah subtropis. Penyakit yang ⁴ disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* ini menakutkan karena penyebarannya terlalu cepat. Kebocoran plasma yang disebabkan oleh DBD dapat ⁸ mengakibatkan perdarahan hebat, penurunan tajam tekanan darah (syok), dan bahkan kematian. DBD sampai saat ini ⁸ masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. World Health Organization (WHO) mengklasifikasikan Indonesia sebagai kategori "A" dalam penggolongan DBD pada tahun 2001 karena tingginya angka rawat inap dan kematian terkait DBD di negara tersebut (Syamsir dan Andi, 2018).

Menurut Sunaryo,dkk (2014) *Global Environmental Change* (GEC), khususnya pemanasan global, telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perluasan habitat vektor, yang meningkatkan kejadian DBD. Sebagian besar kasus DBD terjadi pada setiap pergantian musim, ⁷⁷ terlebih pada saat pergantian dari musim kemarau ke musim penghujan. Daya tahan tubuh yang lemah dan pergerakan nyamuk yang tinggi akibat

melimpahnya tempat perkembangbiakan nyamuk pada musim hujan yang menyebabkan berkembangnya genangan air merupakan dua faktor penyebab DBD (Astuti dkk., 2022).

2.2.2. Penularan

Menurut Prasetyani, (2015) Agar DBD menyebar, ada tiga komponen utama vektor perantara, virus, dan manusia. ⁷⁸ Nyamuk *Aedes aegypti* menularkan virus dengue ke manusia. Nyamuk menggigit orang yang mengidap viremia, tusukan atau belalai tersebut akan mencari pembuluh kapiler darah dan menularkan penyakit tersebut. Setelah menemukannya, zat anti-pembekuan air liur akan mulai keluar, memungkinkan darah mengalir lebih mudah ke saluran proboscis sempit. Setelah itu, air liur digunakan untuk menyebarkan infeksi ke orang lain. Sebelum virus dapat ditransfer lagi ke manusia melalui gigitan berikutnya, ia harus bereplikasi dalam air liur selama 8-10 hari gigitan berikutnya.

2.2.3. Gejala Klinis

Infeksi yang disebabkan oleh virus dengue tergantung pada usia pasien, infeksi virus dengue dapat menyebabkan berbagai gejala. Suhu tinggi, perdarahan, edema hati, dan, dalam kasus ekstrim, kegagalan peredaran darah adalah tanda dan gejala yang paling khas. Suhu tubuh penderita demam berdarah dengue akan naik ⁴ selama 2-7 hari tanpa penyebab yang jelas sebelum turun menjadi normal atau bahkan lebih rendah. Kecemasan, kelelahan atau kelesuan, ketidaknyamanan punggung, nyeri tulang, nyeri sendi, nyeri di perut bagian atas disertai bercak merah

kecil (petechiae), memar (ecchymosis), dan ruam (purpura) adalah gejala umum demam. Selain itu, beberapa pasien mungkin mengalami syok, muntah darah, kehilangan kesadaran, atau mimisan. Kemunculan syok ini menunjukkan bahwa prognosisnya adalah semakin buruk (Widyanto dan Triwibowo, 2013).

2.2.4. Pencegahan

Menurut Prasetyani, (2015) pencegahan dan ³² pengendalian penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat dilaksanakan dengan menggunakan cara :

1. Pengendalian metode kimiawi, dilakukan dengan menggunakan insektisida kimia seperti dari golongan organoklorin, organopospor, karbamat, dan pyrethoid untuk mengendalikan nyamuk dewasa atau larva.
2. Pengendalian hayati atau biologik dapat menggunakan golongan mikroorganisme atau vertebrata dapat berupa ikan berkepala timah ²⁶ (*Panchaxpanchax*) dan ikan gabus (*Gambusia affinis*) yang bertindak sebagai agen pengendali patogen, pemangsa dan parasit.
3. Pengendalian lingkungan, melalui gerakan ²⁶ Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan menerapkan prinsip 3M dengan ¹⁴ cara membuang air di bak mandi atau penampungan air, menutup dengan rapat penampungan air yang tidak

terpakai, serta membuang barang-barang yang sudah tidak terpakai.

2.3. Tanaman Pepaya

2.3.1. Klasifikasi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L)

Klasifikasi Tanaman Pepaya menurut Putra (2015) yaitu sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Sub Kingdom : Tracheobionta, Super Divisio : Spermatophyta, Divisi : Magnoliophyta, Class : Magnoliopsida, Sub Class : Dilleniidae, Ordo : Violales, Family : Caricaceae, Genus : *Carica*, Species : *Carica papaya* L.

2.3.2. Morfologi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L)

Persilangan alami *Carica peltata* menghasilkan tanaman pepaya (*Carica papaya* L), tanaman asli Amerika tropis yang kini banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis dunia (Febjislami dkk., 2018). Khususnya di tempat-tempat yang subur, tumbuhan ini banyak dijumpai tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Pepaya merupakan tanaman yang membutuhkan sinar matahari secara optimal. Tanaman pepaya akan lebih cepat menghasilkan bunga dan buah jika terkena paparan sinar matahari yang cukup, selain itu sinar matahari juga mempercepat proses pematangan buah dan mempengaruhi tingkat keasaman buah. Tanaman ini dapat diperbanyak melalui biji yang disemai dan kemudian dipindahkan ke pekarangan. (Refai dkk., 2012).

Umumnya pohon pepaya memiliki cabang yang sedikit atau bahkan tidak sama sekali. Tinggi pohon pepaya berkisar 5-10 m dan berbentuk bulat dengan permukaan batang yang menunjukkan berkas-berkas tangkai daun. Daun pepaya terbentuk secara spiral dan menutupi ujung batang dengan diameter sekitar 20-75 cm. Daun tunggal memiliki bentuk melingkar, meruncing, pangkal menorehkan, tepi bergerigi, dan tulang jari yang membuat helaian daun tampak seperti telapak tangan. Bunga pepaya muncul tunggal atau dalam gugusan bunga kecil berbentuk terompet dengan mahkota bunga berwarna kekuningan dari ketiak daun. Bentuk buah pepaya bervariasi dari bulat hingga panjang dengan ujung meruncing. Saat belum matang, buah pepaya berwarna hijau tua saat matang, warnanya berubah menjadi hijau muda menjadi rona kuning. Bagian tengah buah pepaya yang berongga memiliki biji buah yang berwarna hitam atau kehitaman dan dilapisi oleh penutup berlendir (pulp) yang berfungsi sebagai lapisan penahan kelembapan. (Putra, 2015).



² Gambar 2.6 Morfologi tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) sumber : (Hervista, 2017).

2.3.3. ¹¹ Kandungan Bahan Aktif dan Manfaat Tanaman Pepaya (*Carica papaya L*)

Semua tubuh tanaman, termasuk daun, buah dan bijinya dapat dipakai, pepaya merupakan tanaman yang menjadi bahan penelitian yang luas. Daun pepaya memiliki flavonoid dan fenol yang memiliki aktivitas antiseptik, mencegah pembentukan radikal bebas dan meminimalkan luka karena reaksi penyembuhan. Daun pepaya juga mengandung papain yang bermanfaat sebagai antiradang dan antiedema. Kolagen yang bermanfaat untuk memicu proses penyembuhan luka juga terdapat pada daun pepaya. Ekstrak dari daun pepaya sering digunakan untuk meredakan sakit perut. Daun muda akhir-akhir ini digunakan sebagai pengobatan kanker sekaligus untuk meredakan demam dan menambah nafsu makan (Ruswanti dkk., 2014).

Buah pepaya sebagian besar terdiri dari air dan karbohidrat, memiliki sedikit kalori, dan kaya akan vitamin serta mineral alami, ⁸⁸ terutama vitamin A dan C, asam askorbat, serta kalium. Papain yang terdapat dalam buah pepaya juga berfungsi untuk membunuh parasit yang mengganggu pencernaan dalam usus, membersihkan racun yang tidak sengaja terabsorpsi oleh tubuh, dan membawanya keluar tubuh melalui saluran pembuangan (Budianto, 2020).

Glukosida caricin, serta alkaloid karpina, flavonoid, saponin, dan tanin, diketahui ada dalam biji pepaya. Selain itu, biji pepaya mengandung glikosida, sinigrin, enzim mirosin, karpasemin, dan senyawa bacterial aglicone *benzyl isothiocyanate* (BITC) (Sylvia, 2017).

2.3.3.1. Glikosida Ciricin

Glikosida tidak beracun, bersifat anti-parasit, anti-inflamasi, dan memiliki efek aktif pada seberapa baik jantung bekerja. Sebaliknya, alkaloid seperti carpaine beracun dan dapat menyebabkan kelumpuhan, memblokir sistem saraf, dan depresi jantung jika digunakan dalam dosis berlebihan (Nafi'ah, 2014).

2.3.3.2. Alkoid Karpaina

Alkaloid karpaina yang berbahaya meski dalam dosis kecil, ditemukan dalam biji pepaya. Zat ini dapat menghasilkan respon pada saat proses metabolisme tubuh yang dapat menghambat hormon pertumbuhan saat ditelan oleh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Karena itu, larva tidak dapat berkembang secara normal dan mungkin mati karena ketidakmampuannya untuk berkembang (Iskandar dkk., 2017).

2.3.3.3. Flavonoid

Golongan bahan kimia fenolik terbesar yang dikenal sebagai flavonoid efektif menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan virus. Dengan mencegah sintesis asam nukleat bakteri dan kemungkinan membatasi mobilitas bakteri, flavonoid bekerja sebagai antibakteri. Flavonoid bisa menghentikan perkembangbiakan yaitu dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri dan kapasitasnya untuk menggunakan energi. Selain itu, flavonoid mencegah enzim reduktase berpartisipasi dalam jalur transfer elektron bakteri, yang menghambat pertumbuhan bakteri (Parwata, 2016)

2.3.3.4.Saponin

Berbagai jenis tumbuhan yang didalmnya terdapat senyawa disebut saponin, yang merupakan glikosida yang terdiri dari kombinasi gula sederhana dan aglikon. Saponin memiliki sifat menghasilkan busa saat terkena air, dan busa bertahan sangat lama saat dikocok. Meskipun tidak dapat larut dalam eter, saponin dapat dengan cepat larut dalam air. Karena saponin memiliki rasa pahit, mereka dapat membuat larva tidak terlalu lapar dan akhirnya menyebabkan kematian. Bagi hewan berdarah dingin, saponin merupakan bahan kimia beracun yang dapat merusak komponen darah atau mengakibatkan hemolisis dalam darah. Karena beracun dan keras, saponin sering disebut sebagai saptoksin (Rachman, dkk, 2015)

2.3.3.5.Tanin

Tanin merupakan zat fenolik yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas bakteri dan menyebabkan denaturasi protein yang selanjutnya menyebabkan penurunan tegangan permukaan. Sel bakteri yang rusak dan lebih permeabel membatasi perkembangan sel dan pada akhirnya dapat menimbulkan kematian sel (Ergina, Nuryanti and Pursitasari, 2014).

2.4. Tanaman Sirsak

2.4.1. Klasifikasi Tanaman Sirsak (*Annona muricata L*)

Klasifikasi Tanaman Sirsak menurut Kurniasih, dkk (2015) yaitu sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Sub Divisi :

Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae, Ordo : Polycarpiceae, Familia :
 28 Annonaceae, Genus : Annona, Spesies : *Annona muricata L.*

2.4.2. Morfologi Tanaman Sirsak (*Annona muricata L.*)

Tanaman Sirsak merupakan tumbuhan yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Menurut Maria (2017) tanaman ini juga dikenal sebagai nangka landa, nangka silang (Jawa), nangka buris, nangka England (Madura), sirsak (Sunda), Deuruyuan Belanda (Aceh), durio ulondro (Nias), durian betawi (Minangkabau), dan jambu tanah (Lampung) di Indonesia. Tanaman yang disebut sirsak dapat tumbuh dengan mudah di banyak lokasi, terutama di lokasi dengan banyak air dan ketinggian 100 m atau lebih. Kata Belanda *zuurzak* yang diterjemahkan menjadi "tas asam", adalah sumber dari nama "sirsak" (Kurniasih dkk., 2015).

Tanaman sirsak berbentuk bulat dan berkayu, tingginya mencapai 3-8 m. Daun tanaman sirsak berbentuk lonjong atau lanset, ujung runcing, tepi daun rata, panjang antara 6-8 cm, lebar 2-6 cm, daun keras dan berwarna hijau tua. Bunga tumbuh dari cabang ketiak atau langsung dari batang. Tumbuhan memiliki dua jenis kelamin, tetapi hanya satu bakal buah dan satu bakal biji. Sejumlah bakal buah yang menjadi satu akan membentuk buah majemuk yang berbentuk lonjong atau tidak beraturan, ujungnya sering bengkok atau berbentuk hati. Kulit buahnya memiliki duri yang lunak, pendek, berwarna hijau, dan agak tebal. Daging buahnya berserat kasar, berwarna putih, banyak mengandung air yang asam hingga

manis. Di dalam daging buah terdapat biji yang berbentuk lonjong, pipih, keras, dan berwarna hitam. Tanaman sirsak tumbuh subur di iklim tropis dan dapat beradaptasi dengan baik pada dataran rendah hingga ketinggian 900m dpl. (Maria, 2017).



Gambar 2.7 Morfologi tanaman sirsak (*Annona muricata L*) sumber : (Moghadamtousi *et al.*, 2015).

2.4.3. Kandungan Bahan Aktif dan Manfaat Tanaman Sirsak (*Annona muricata L*)

Tumbuhan sirsak mempunyai berbagai kegunaan dalam menjaga kesehatan, seperti pemanfaatan daun, buah, dan biji sirsak. Daun sirsak telah digunakan sejak lama untuk obat tradisional, tetapi belum banyak yang mengetahui bahwa daun sirsak lebih efektif daripada kemoterapi karena dalam daun sirsak terkandung senyawa antikanker seperti asetogenin, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Wulandari, 2016). Selain memiliki khasiat anti kanker, daun sirsak pun memiliki khasiat melawan bakteri dan jamur, serta ampuh melawan berbagai jenis parasit atau cacing. Selain itu, daun sirsak memiliki kemampuan untuk mengobati tekanan darah tinggi (Komansilan dkk., 2012).

Buah sirsak adalah sumber antioksidan yang potensial. Antioksidan adalah komponen vital tubuh manusia yang dengan menangkap radikal bebas dan bahan kimia reaktif, dapat mencegah reaksi oksidasi. Buah yang dikenal sebagai sirsak ini juga kaya akan bahan kimia polifenol dan vitamin C. Karena jumlah senyawa fenol dan flavonoid pada tumbuhan berhubungan langsung dengan jumlah radikal bebas, bahan kimia ini dapat berperan sebagai antioksidan. Selain itu, aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar vitamin C (Prasetyorini dkk., 2014).

Menurut Komansilan dkk (2012) Biji⁴ adalah bagian terbanyak dari senyawa *annonaceus acetogenin*. Biji buah sirsak mengandung metabolit sekunder⁶⁶ seperti tanin, flavonoid, saponin, glikosida, dan alkaloid yang memiliki fungsi sebagai larvasida melalui racun pernafasan dan racun saluran cerna. Selain itu, ekstrak biji sirsak memiliki berbagai dampak terhadap serangga, antara lain mencegah serangga makan, mencegah tumbuh dan berkembang secara normal, dan mencegah bertelur (Yuliani, 2018).

2.4.3.1. Annoaceus acetogenin

⁴ Senyawa *annonaceus acetogenin*, yang dikenal memiliki kemampuan sebagai insektisida, repelant, dan antifeedant, banyak ditemukan dalam biji. Zat tersebut berfungsi sebagai racun kontak dan racun serangga (Yuliani dkk., 2019). Acetogenin bekerja dengan mencegah pengaktifan NADH ubiquinone reductase di rantai pernapasan, yang menurunkan jumlah adenosine triphosphate (ATP). Ini menghasilkan

kerusakan jalur transpor elektron di mitokondria, yang segera menyebabkan kematian sel (Rosmayanti, 2014).

2.4.3.2.Tannin

Senyawa polifenol nabati yang dikenal sebagai tanin memiliki rasa astringen dan pahit. Senyawa ini berinteraksi dengan protein dan menghasilkan penggumpalan. Tanin beroperasi dengan mengurangi aktivitas enzim protease dan amilase, yang pada gilirannya mempengaruhi kemampuan larva untuk mencerna makanan (Syazana dkk., 2022).

2.4.3.3.Flavonoid

Flavonoid ialah zat metabolit sekunder yang terdapat pada biji tumbuhan dan mempunyai efek bioaktif seperti antibakteria, antivirus dan anti-inflamasi. Flavonoid ialah molekul yang bekerja dengan cara berinteraksi dengan saluran pernapasan larva dan menyebabkan saluran pernapasan larva rusak dan sistem sarafnya layu, yang membuat mereka tidak dapat bernapas dan akhirnya membunuh mereka (Syazana dkk., 2022)

2.4.3.4.Saponin

Saponin adalah bahan kimia sekunder dengan potensi bioaktif yang disekresikan oleh tanaman, jamur endofit dan organisme laut. Saponin bekerja dengan cara merusak lapisan lipid yang berguna sebagai pelindung tubuh larva, merusak membran sel, dan mengganggu fungsi metabolisme larva (Syazana dkk., 2022). Satu jenis glikosida yang bersifat beracun

bernama saponin memiliki kemampuan untuk merusak sel darah atau menyebabkan hemolisis sel darah. (Husna, 2022).

2.4.3.5. Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit sekunder yang terdapat dalam biji dan memberikan sejumlah manfaat kesehatan, termasuk sifat antimikroba, antidiare, antidiabetes, dan antimalaria. Alkaloid mengganggu sistem saraf larva dengan membunuh sel-selnya dan mencegah enzim asetilkolinesterase melakukan tugasnya (Syazana dkk., 2022).

III. MATERI DAN METODE

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya pada bulan Maret 2023.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam eksperimen ini adalah gelas plastik, pipet, stopwatch, gelas ukur, kertas pH, pH meter, alat penguji kematian larva (lidi atau jarum), batang pengaduk, paenyaring, alat tulis, dan kertas tabel.

3.2.2. Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan berikut: temephos (abate® 1 gr), larva *Aedes aegypti* 250 ekor, ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L*).

3.2.3. Sampel Penelitian

Sampel larva nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan diperoleh dari Badan Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI), jalan Ketintang baru No. 17/14 Surabaya. Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar atau stadium III – IV. Karena larva stadium III-IV memiliki bentuk tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan larva I dan II, dimana membuatnya lebih mudah untuk diberi makan, maka pemilihan larva atau instar III-IV didasarkan pada fakta tersebut. Selain itu, larva pada instar

ketiga dan keempat mempunyai sbagian anatomi yang lengkap dan berbeda serta ketahanan fisik yang konsisten terhadap kekuatan luar. Oleh karena itu masuk akal untuk menganggap bahwa dosis yang sama bisa membunuh larva stadium III-IV juga bisa membunuh larva stadium I dan stadium II (Siregar, 2020).

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada percobaan ini menggunakan perlakuan tunggal dengan tiga konsentrasi yaitu : 2%; 4%, dan 6% campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*), serta dua kontrol yaitu kontrol negatif menggunakan aquadest dan kontrol positif menggunakan abate®. Ulangan didapatkan menggunakan rumus federer,

$$t(n-1) \geq 15$$

Dimana t = jumlah perlakuan

n = jumlah ulangan

dengan t = 5 perlakuan maka,

$$t(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 15 + 5$$

$$5n \geq 20$$

$$n = \frac{20}{5}$$

$$n = 4$$

Jumlah ulangan menurut rumus diatas adalah 4 ulangan.

3.3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas : Konsentrasi campuran ekstrak biji sirsak (*Carica papaya L*) dan biji pepaya (*Annona muricata L*)
2. Variabel terikat : mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*
3. Variabel kontrol : kepadatan larva, suhu, pH

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata L.*) dipreparasi sebagai ekstrak di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Fakultas Ilmu Kesehatan. Proses ekstraksi dengan etanol 96% merupakan proses yang digunakan dalam proses pembuatannya. Berikut langkah-langkah pembuatan biji sirsak (*Annona muricata L*) dan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*):

Biji sirsak dan pepaya yang akan digunakan dalam penelitian sebanyak 2 kg masing-masing telah dicuci bersih, diangin-anginkan selama tiga hari hingga benar-benar kering, kemudian diserbukkan sebelum dimasukkan ke dalam berbagai toples kering dan disimpan pada suhu ruang. Dengan menimbang 250 gram bubuk kering dari biji pepaya

dan biji sirsak serta menyimpannya dalam berbagai toples, maka terciptalah ekstrak etanol biji pepaya dan biji sirsak. Etanol 96% ditambahkan ke setiap toples. Biji pepaya dan sirsak dicampur dengan etanol dalam wadah yang tertutup rapat, didiamkan selama tiga hari, dan diaduk setiap hari. Setelah itu, kertas saring digunakan untuk menyaring larutan. ampas yang tersisa dimaserasi lagi agar kandungan dalam biji pepaya dan biji sirsak keluar semua dan terekstrak dengan baik. Kemudian filtrak dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C

Setelah itu ekstrak biji pepaya dan biji sirsak yang sudah diekstrak diambil masing-masing 50% kemudian dicampurkan menjadi satu sehingga total ekstrak menjadi 90 ml. Setelah kedua ekstrak tercampur, campuran ekstrak dibagi pada setiap perlakuan dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6%.

3.4.2. Skrining Fitokimia

Selanjutnya bahan baku dan ekstrak menjadi sasaran skrining fitokimia untuk menetapkan susunan bahan kimia yang ada (Syarifah dkk., 2015). Konsep yang digunakan dalam proses penyaringan dan penyederhanaan ditentukan oleh zat kimia yang menjadi subjek pengamatan atau analisis tanaman atau media (Khumaisah dkk., 2010).

a. Tes Untuk Alkaloid

Dalam tabung reaksi, masukkan 1 ml sampel yang telah diekstraksi, 2 tetes kloroform, dan beberapa tetes pereaksi Meyer yang telah dibuat dengan cara melarutkan 1 g KI dalam

20 ml akuades sampai larut sempurna. Larutan KI kemudian ditambah dengan 0,271 g HgCl₂ yang harus diaduk hingga larut dan membentuk endapan putih yang menunjukkan adanya alkaloid.

b. Tes Untuk Flavonoid

Dalam tabung reaksi yang berisi 1 gram serbuk Mg dan larutan HCl kuat, ditambahkan 1 ml ekstrak sampel. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi kuning.

c. Tes Untuk Fenolik

0,5 g ekstrak digabungkan dengan 3-4 tetes FeCl₃ untuk melakukan uji fenolik. Adanya kandungan fenolik ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari hitam menjadi biru kehitaman hingga mencapai semburat hitam pekat.

d. Tes Untuk Saponin

Uji kandungan saponin dilakukan dengan menggunakan 2 ml sampel ekstrak, air dan pengocokan kuat selama 10 menit hingga menghasilkan busa yang menandakan adanya saponin.

e. Tes Untuk Tanin

Uji tanin dilakukan dengan mencampurkan 1 ml ekstrak dengan beberapa tetes cairan FeCl₃, kemudian memeriksa apakah terjadi perubahan warna menjadi biru tua yang menunjukkan adanya tanin.

3.4.3. Pembagian Kelompok Penelitian

Sampel larva nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari Badan Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI), jalan Ketintang baru No. 17/14 Surabaya. Setiap kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diuji dibagi menjadi 5 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari 10 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap ulangan.

- P0₁ : Kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian aquadest
- P0₂ : Kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian abate®
- P1 : Kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*) sebanyak 2%
- P2 : Kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*) sebanyak 4%
- P3 : Kelompok larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*) sebanyak 6%

3.4.4. Observasi Larva

Observasi larva dilakukan selama 5 jam setiap jam larva dipindah pada tabung penelitian. Larva diamati setelah diberi perlakuan, larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati dihitung dan ditulis di tabel.

3.4.5. Pengenceran Ekstrak

Pengenceran ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan beberapa variasi konsentrasi yang akan digunakan (Klau, 2021).

1. Konsentrasi 2%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 2\% \times 100$$

$$100 \times V1 = 200$$

$$V1 = \frac{200}{100}$$

$$V1 = 2 \text{ ml}$$

2. Konsentrasi 4%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 4\% \times 100$$

$$100 \times V1 = 400$$

$$V1 = \frac{400}{100}$$

$$V1 = 4 \text{ ml}$$

3. Konsentrasi 6%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 6\% \times 100$$

$$100 \times V1 = 600$$

$$V1 = \frac{600}{100}$$

$$V1 = 6 \text{ ml}$$

²
Keterangan : V1 : Volume awal (ml)

M1 : Konsentrasi awal (%)

V2 : Konsentrasi yang diinginkan (%)

V1 : Volume yang diinginkan (L)

3.4.6. Pembuatan Konsentrasi Campuran ¹ Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

1. Pembuatan larutan ekstrak 2% : Pembuatan larutan ekstrak yang mengandung campuran ¹ ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L*), dengan konsentrasi 2%, yaitu mencampurkan 2 ml campuran tersebut dengan 98 ml aquades sampai larut atau homogen, lalu dituang ke dalam lima gelas plastik yang masing-masing berisi 20 ml.
2. Pembuatan larutan ekstrak 4% : Pembuatan larutan ekstrak campuran 4% biji ¹⁰ pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) dibuat dengan cara mencampurkan 4 ml campuran tersebut dengan 96 ml aquades, diaduk hingga tercampur rata, kemudian dituang campuran tersebut ke dalam 5 gelas plastik, masing-masing berisi 20 ml.
3. Pembuatan larutan ekstrak 6% : Pembuatan larutan ekstrak Campuran ¹ Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak

(*Annona muricata L.*), dengan konsentrasi 6% yaitu 6 ml Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L.*) dan aquadest sebanyak 94 ml dicampur hingga homogen, kemudian dituang ke dalam 5 gelas plastik dengan masing-masing gelas berisi 20 ml.

92 3.5. Prosedur Pengumpulan Data

3.5.1. Kontrol Positif

Abate® disiapkan lalu ditaburkan dalam air 100 ml sebanyak 1 gram kemudian dicampurkan dan dibagikan di setiap tabung sebanyak 20ml. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap tabung plastik sebanyak 10 ekor. Larva nyamuk diamati selama 5 jam setiap jam sekali. Kriteria kematian larva adalah larva yang tetap diam saat dliidi atau jarum menyentuhnya, tubuh larva kaku. Satuan yang digunakan adalah ekor dan skala yang digunakan adalah rasio (Putri, 2018)

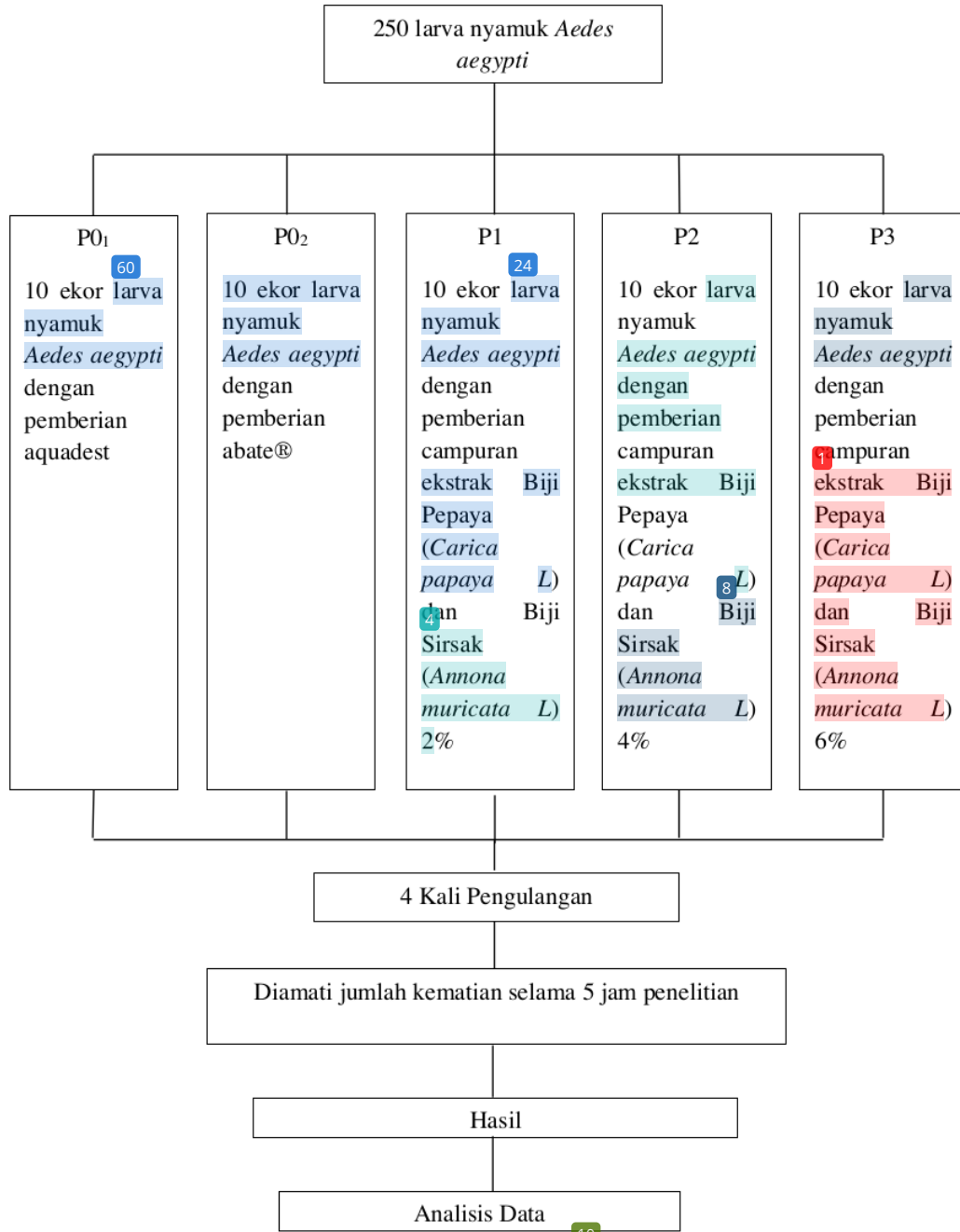
3.5.2. Kontrol Negatif

Aquades 100 ml disiapkan dan dibagikan 20 ml ke setiap tabung, lalu larva nyamuk *Aedes aegypti* 10 dimasukkan ke dalam tabung air. Larva nyamuk diamati selama 5 jam setiap jam sekali. Larva yang tidak bergerak saat disentuh lidi atau jarum, tubuh larva kaku adalah indikator kematian larva. Satuan yang digunakan adalah ekor dan skala yang digunakan adalah rasio (Putri, 2018)

¹⁰
3.5.3. Perlakuan Dengan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

¹⁹
Larva nyamuk *Aedes aegypti* berjumlah 10 ekor dimasukkan ke dalam larutan yang berisi konsentrasi campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*) 2% (P1), 4% (P2), 6% (P3). Larva nyamuk diamati selama 5 jam. Kriteria kematian larva adalah tubuh larva kaku dan tidak bergerak saat disentuh lidi atau jarum. Satuan yang digunakan adalah ekor dan skala yang digunakan adalah rasio (Putri, 2018).

3.6. Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.8. Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan daya larvasida campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* diuji dengan menggunakan uji ¹¹ *one way* ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Duncan* ³ menggunakan aplikasi IBM SPSS.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Uji mortalitas jentik nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak pada berbagai konsentrasi menunjukkan angka yang bervariasi. Tabel di bawah ini menunjukkan persentase kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai tingkat konsentrasi ekstrak.

Tabel 4.1 Presentase Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* akibat pemberian campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak selama 5 jam

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva	Jumlah kematian pada ulangan ke				Jumlah Kematian	Presentase Kematian
		1	2	3	4		
P0 (aquades)	10	0	0	0	0	0	0%
P1 (abate®)	10	10	10	10	10	40	100%
P2 (ekstrak 2%)	10	4	4	5	6	19	47,5%
P3 (ekstrak 4%)	10	6	5	6	7	24	60%
P4 (esktrak 6%)	19	8	10	10	9	37	92,5%

Hasil penelitian selama 5 jam berdasarkan tabel 4.1 memperlihatkan bahwa pada kelompok P0 semua pengulangan tidak terdapat larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati, sedangkan pada kelompok P1 kontrol positif terjadi kematian pada jumlah yang sama setiap pengulangan. Pada konsentrasi campuran ekstrak 2% ulangan pertama, terjadi kematian larva sebanyak 4, diikuti dengan ulangan kedua terjadi kematian larva sebanyak 4 yang mengindikasikan bahwa tidak terjadi kenaikan jumlah kematian, sedangkan pada ulangan ketiga dan keempat terjadi kenaikan mortalitas larva yaitu 5 dan 6 larva mati. Konsentrasi campuran ekstrak 4% pada ulangan pertama dan ketiga mengalami jumlah kematian larva yang sama yaitu 6, sedangkan pada

ulangan kedua larva yang mati terdapat 5, dan ulangan keempat terjadi peningkatan kematian yaitu 7 larva yang mati. Konsentrasi campuran ekstrak 6% pada ulangan pertama terdapat peningkatan kematian yaitu 8 larva, diikuti dengan ulangan kedua dan ketiga yang mengalami kenaikan kematian larva pula yaitu 10 larva dan pada ulangan keempat terdapat 4 larva yang mati, Ini menunjukkan korelasi antara pemberian ekstrak biji pepaya dan campuran biji sirsak dan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa konsentrasi yang diberikan terkait dengan tingkat kematian larva.

Tes One Way ANOVA dan uji Duncan kemudian digunakan untuk menganalisis temuan penelitian. Hasil menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda secara signifikan dari yang lain. Rerata dan standar deviasi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* setelah pengobatan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.2. Rerata dan standar deviasi mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan

Kelompok	Waktu pengamatan (rerata mortalitas ± standar deviasi)				
	31 menit	120 menit	180 menit	240 menit	300 menit
Kontrol Negatif	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a
Ekstrak 2%	0,50±0,57 ^b	1,75±0,95 ^b	2,75±0,95 ^b	4,25±0,50 ^b	4,75±0,95 ^b
Ekstrak 4%	0,75±0,50 ^c	2,25±1,50 ^c	4,00±0,81 ^c	5,25±1,25 ^c	6,00±0,81 ^c
Ekstrak 6%	1,00±0,81 ^d	3,00±0,81 ^d	4,75±0,95 ^d	7,25±1,25 ^d	9,25±0,95 ^d
Kontrol Positif	3,50±1,29 ^e	6,75±1,25 ^e	9,75±0,50 ^e	10,00±0,00 ^e	10,00±0,00 ^e

Keterangan : ^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama memperlihatkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$).

Penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* ($p \leq 0,05$). Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan pada kelompok perlakuan. Hasil analisis statistik

menunjukkan bahwa tidak terjadi mortalitas di kelompok kontrol negatif. Mortalitas tertinggi terjadi pada kelompok kontrol positif jika dibandingkan dengan kelompok lain ($p \leq 0,05$). Mortalitas pada seluruh populasi larva *Aedes aegypti* pada kelompok ekstrak dengan konsentrasi 2% terjadi setelah 240 menit perlakuan. Hal ini berbeda antar kelompok lain yang diberikan ekstrak kombinasi antara biji pepaya dan biji sirsak. Seluruh kelompok yang diberikan campuran ekstrak kombinasi biji pepaya dan sirsak (2%, 4%, 6%) memperlihatkan mortalitas yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol positif ($p \leq 0,05$), namun mortalitas yang timbul mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan. Kelompok dengan konsentrasi ekstrak 6% menunjukkan mortalitas larva *Aedes aegypti* tertinggi di antara kelompok lain yang diberi perlakuan dengan campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak yang lebih rendah ($p \leq 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak memiliki potensi larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* meskipun tidak memiliki potensi sebaik kontrol positif dengan abate®.

Tabel 4.3 Uji *One Way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Mortalitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1120.000 ^a	24	46.667	68.627	.000
Intercept	1521.000	1	1521.000	2236.765	.000
Group	692.300	4	173.075	254.522	.000
Period	310.400	4	77.600	114.118	.000
Group * Period	117.300	16	7.331	10.781	.000
Error	51.000	75	.680		
Total	2692.000	100			
Corrected Total	1171.000	99			

Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA pada Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa terdapat kematian larva yang cukup besar ($P < 0,05$) antara masing-masing perlakuan karena jumlah larva menghasilkan nilai nyata sebesar 0,00 ($P < 0,05$). Berdasarkan hal itu maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak pada berbagai konsentrasi terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaannya.

Tabel 4.4 Hasil Uji Duncan

Kelompok	5 N	Subset				
		1	2	3	4	5
Kontrol negative	20	.0000				
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 2%	20		2.8000			
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 4%	20			3.6500		
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 6%	20				5.0500	
Kontrol positif	20					8.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Hasil test uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Dari hasil test uji Duncan diatas terlihat jelas bahwa urutan peringkat efektivitas dari perlakuan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang paling tinggi ke paling terendah adalah sebagai berikut urutan paling tinggi adalah kontrol positif yaitu abate® notasi angka 5 dengan nilai 8.0000, selanjutnya campuran ekstrak biji papaya dan biji sirsak konsentrasi 6% notasi angka 4 dengan nilai 5.0500, selanjutnya campuran

ekstrak biji pepaya dan biji sirsak konsentrasi 4% notasi angka 3 dengan nilai 3.6500, dan campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak konsentrasi 2% notasi angka 2 dengan nilai 2.8000. Data tersebut juga tidak menunjukkan memiliki angka notasi yang sama, yang menunjukkan hasilnya berbeda nyata. Meskipun tidak sebaik abate®, campuran ekstrak biji sirsak dan biji pepaya dapat digunakan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

4.1.1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

Hasil Skrining Fitokimia Biji Sirsak (*Annona muricata L*) dan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) mengungkapkan bahwa Biji Sirsak memiliki khasiat larvasida tertinggi karena banyaknya fitokimia yang dikandungnya. Hasil skrining fitokimia biji sirsak (*Annona muricata L*) dan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Skrining Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

Parameter	Hasil Biji Sirsak (mg/kg ekstrak)	Hasil Biji Pepaya (mg/kg ekstrak)
Alkaloid	56, 12	10, 35
Flavonoid	45, 22	2, 05
Fenolik	12, 00	26, 30
Saponin	-	3, 67
Tanin	102, 54	23, 50

4.2. Pembahasan

¹⁸ Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk melakukan penelitian pengaruh campuran ¹ ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. ⁹⁴ Sebanyak 250 individu dibagi menjadi 5 perlakuan dan 4 ulangan, dengan 10 ekor larva pada setiap ulangan. ¹⁵ Setiap perlakuan meliputi kontrol negatif (aquades), kontrol positif (abate®), dan konsentrasi campuran ekstrak Biji ¹³ Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji ⁶ Sirsak (*Annona muricata L*) sebanyak 2%, 4%, dan 6% dengan tiap perlakuan dilakukan pengamatan selama 5 jam penelitian.

Penelitian ini menguji kemampuan ¹ ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan biji sirsak (*Annona muricata L*) untuk melawan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai larvasida.. Untuk mendapatkan bahan yang ampuh membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti*, biji pepaya dan biji sirsak dimaserasi dengan etanol 96% dalam penelitian ini. Metode maserasi dipilih dalam pembuatan ekstrak penelitian ini karena tidak melibatkan pemanasan, melindungi komponen kimia termolabil yang digunakan (Chusniasih dkk., 2021). Alasan menggunakan pelarut etanol 96% karena menurut Misna dan Diana (2016), Pelarut etanol 96% memiliki sifat yang lebih spesifik, dimana ia hanya menarik senyawa yang memiliki manfaat yang diinginkan. Selain itu, pelarut ini memiliki daya serap yang baik, cepat menguap, dan mampu menghasilkan ekstrak kental dengan lebih cepat jika dibandingkan dengan pelarut etanol 70%.

Penelitian ini dilaksanakan pada ruangan uji dengan suhu 28-29⁰C, dimana hal tersebut merupakan suhu yang tepat karena larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup dan bereproduksi dengan baik pada suhu tersebut. Menurut Wijayanti, dkk (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* bisa hidup dengan optimal pada suhu 20-30⁰C dan berpengaruh pada kelangsungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Pengukuran Ph di ekstrak biji pepaya dan biji sirsak yang dipakai pada penelitian ini mendapatkan hasil pengukurannya adalah pH 7, dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* bisa tumbuh pada pH 7 karena larva dapat hidup pada daerah dengan yang tidak terlalu asam dan daerah yang tidak terlalu basah. Hal ini sesuai dengan Septiano (2014) menyatakan bahwa Larva nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertahan di kawasan yang bercirikan asam dengan pH 5,8-8,8 dan lingkungan yang memiliki konsentrasi garam. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH air yang dipakai pada penelitian ini masih sesuai dengan standar yang berlaku, yaitu 7.

Larva nyamuk *Aedes aegypti* yang telah diberi perlakuan pada semua tingkat konsentrasi mendapatkan kematian ketika sebelum jangka waktu yang ditentukan, yaitu dalam waktu 1 jam terdapat beberapa larva yang telah mati. Diketahui pula campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricara L*) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurlinawati dan Sri (2020) yang membuktikan ialah pada penelitian

mengenai pengaruh ²⁵ ekstrak biji pepaya terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada 1 jam percobaan terdapat larva yang sudah mati, diikuti ⁸⁵ dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Rosmayanti (2014) ¹⁹ menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* mati dengan cepat, setelah diberikan ekstrak biji sirsak.

¹⁹ Larva nyamuk *Aedes aegypti* mati setelah diberikan campuran ekstrak biji sirsak dan pepaya yang diikuti dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya, ekstrak biji sirsak ⁶ memiliki kemampuan membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam konsentrasi rendah atau kecil. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Rosmayanti (2014) yang membuktikan bahwa ekstrak biji sirsak dengan konsentrasi 0,1% sudah efektif ¹⁹ terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan penelitian yang dilakukan Refai., dkk (2012) membuktikan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 0,6% bisa ⁴ membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil Skrining Fitokimia yang sudah dilakukan pada biji sirsak dan biji pepaya menunjukkan terdapat berbagai senyawa yang ada dalam biji sirsak dan biji pepaya, yaitu Alkaloid, Flavonoid, Fenolik, Saponin, dan Tanin. Hal ini dibuktikan sesuai skrining fitokimia yang dilakukan oleh Latifah (2016) menyebutkan bahwa dalam biji pepaya mengandung senyawa tannin, flavonoid, steroid, dan alkaloid dan skrining yang dilakukan oleh Yuliana ¹⁰⁰ (2016) menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia ⁵⁶ biji pepaya mengandung

senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin.

Alkaloid yang terdapat dalam biji sirsak merupakan kandungan bioaktif yang mengandung acetogenin, yang telah terbukti memiliki sifat anti-kanker, selain itu juga bersifat antibakteri, antiparasit, dan insektisida. Membran sel kulit akan rusak ketika alkaloid mencapai tubuh larva dan diserap oleh larva. Selain itu, alkaloid dapat mempengaruhi fungsi sistem saraf larva (Dinata dkk., 2013). Zat alkaloid mencegah enzim kolinesterase berfungsi, yang mengganggu kemampuan larva untuk bernapas. Tiga hormon utama, hormon otak (*brain hormone*), hormon edison, dan hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*), semuanya dapat dihambat oleh bahan kimia alkaloid (Andyani dkk., 2016).

Flavonoid dengan memasuki sistem pernapasan larva, dapat merusak sistem pernapasan dan meletakkan saraf pada larva, yang pada akhirnya mencegah larva bernapas dan menyebabkan kematian (Syazana dan Mitoriana., 2022). Dengan meracuni sel, menyebabkan pengendapan, dan menyebabkan denaturasi protein, senyawa fenolik yang ada pada larva dapat membunuhnya. Pada konsentrasi tinggi, senyawa fenolik juga dapat mengagregasi protein dan membran sel, yang juga membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* (Malik dkk., 2020).

Saponin memiliki efek toksin pada saluran pencernaan dengan cara menghambat aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan nutrisi. Saponin juga bisa masuk melalui saluran pernapasan dan mengganggu metabolisme

sel dan membran sel. Selain itu, saponin juga berfungsi sebagai racun kontak dengan merusak membran kutikula pada larva nyamuk sehingga menyebabkan kerusakan pada kulit dan memungkinkan senyawa toksin lainnya untuk masuk ke dalam bagian tubuh larva. Dehidrasi disebabkan oleh tekanan pada lapisan kutikula kulit larva, yang juga menyebabkan hilangnya cairan tubuh yang keluar dari tubuh larva. (Aseptianova dkk., 2017).

Tanin adalah senyawa beracun yang membahayakan larva nyamuk dengan menghalangi sistem pencernaan. Tanin mencegah larva mencerna makanan dengan mengurangi aktivitas enzim amilase dan protease. Karena itu, tanin dapat menghambat pertumbuhan larva dan mengganggu keseimbangan nutrisinya. (Yuliasih dan Widawati, 2017). Dengan menghambat fungsi enzim pencernaan seperti amilase dan protease yang pada gilirannya mempengaruhi aktivitas protein di usus, senyawa tanin yang ada dalam biji pepaya dapat mencegah tubuh memecah makanan dengan baik (Yuliana, 2016).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* telah diberi perlakuan, perilakunya akan mengalami perubahan yang ditandai dengan perubahan gerakan menjadi lebih lambat, kesulitan dalam bergerak, dan pada akhirnya akan mati. Biji pepaya dan biji sirsak mengandung senyawa yang bisa ⁴ membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Urutan perlakuan membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dari yang terbesar dimulai dari ekstrak campuran dengan konsentrasi 6% yaitu sebanyak 37 larva, konsentrasi 4% yaitu sebanyak 24 larva, dan konsentrasi

2% yaitu sebanyak 19 larva sedangkan kematian 100% terjadi pada kontrol positif yaitu abate®.

Hasil Pengujian ini menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap wadah penelitian mengalami kesulitan dalam bergerak menuju ke permukaan wadah. Beberapa larva bahkan ³² menjadi kaku dan tidak dapat bergerak sama sekali bahkan ketika disentuh dengan lidi.. Pada 1 jam pertama pengamatan, abate® dapat membunuh larva dengan jumlah yang cukup banyak dibanding dengan ekstrak, dan pada 5 jam penelitian, abate® dapat membunuh 100% larva. *Cholinesterase* memengaruhi *acetylcholin* di ujung saraf, Abate® memiliki sifat *anticholinesterase* yang bekerja dengan ⁵ menghambat enzim *cholinesterase* baik pada vertebrata maupun invertebrata. Hal ini mengakibatkan terganggunya aktivitas. Larva mati sebagai akibatnya. (Nurlinawati., 2020).

Abate® dengan cepat ¹² masuk ke dalam bagian tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Serangga tersebut mengalami keracunan fosfat, yang kemudian menyebabkan ketidaktenangan, hiperetiksitasi, tremor, dan konvulsi pada akhirnya, otot-otot serangga menjadi lumpuh (paralisa) pada larva nyamuk kematiannya dikarenakan larva tidak mampu mengambil udara untuk bernafas setelah terpapar Abate®. (Nurlinawati., 2020).

Cara untuk mengatasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah dengan memutus rantai penyebarannya dan dapat dilakukan secara kimiawi yaitu dengan penggunaan abate® yang didalamnya berisi kandungan temephos, namun penggunaan temephos yang berlebihan dapat menyebabkan tercemarnya

kondisi air, munculnya resistensi, dan menyebabkan kanker. Di Indonesia, penggunaan temephos dimulai pada tahun 1976. Temephos dimasukkan dalam program pemberantasan jentik nyamuk *Aedes aegypti* secara luas empat tahun kemudian, yaitu pada tahun 1980. Temephos termasuk dalam golongan pestisida yang berfungsi membunuh serangga pada stadium larva. Namun, penggunaan temephos secara berkelanjutan dapat mencemari kondisi air dan menyebabkan timbulnya resistensi pada bermacam spesies nyamuk yang menjadi vektor pembawa penyakit (Faizah, 2016).

Dampak lain dari penggunaan temephos adalah dapat memicu timbulnya kanker. ⁷⁵ *Pacific Northwest Agriculture Safety & Health Center University of Washington* Helen Murphy, FNP-MHS, menegaskan bahwa menggunakan temephos dapat menyebabkan kanker di berbagai organ, termasuk otak, paru-paru, pankreas, prostat, ovarium, dan payudara. Akibatnya, WHO (*World Health Organization*) sangat menyarankan untuk tidak terus mengonsumsi temephos dalam jangka panjang (Faizah, 2016).

Selain itu, temephos juga dapat masuk ke rantai makanan sehingga dapat mengalami penumpukan dalam tubuh makhluk hidup. Penggunaan temephos juga bisa mengakibatkan keberadaan kontaminasi sisa-sisa pestisida di dalam air, khususnya air minum. (Dwiputri, 2018).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata Linn*) efektif terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*

5.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian uji efektifitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) dan biji sirsak (*Annona muricata Linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* saran yang dapat diberikan penulis yaitu :

1. Menyarankan agar pada percobaan selanjutnya dapat dilakukan penelitian untuk menemukan konsentrasi ekstrak biji pepaya dan biji sirsak yang tepat untuk membunuh larva dengan persentase 100%. Tujuannya adalah untuk menemukan konsentrasi yang efektif sehingga masyarakat dapat membuat larvasida alami sendiri dengan mudah.
2. Menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan tanaman lain yang dapat dimanfaatkan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	4%
2	erepository.uwks.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Student Paper	2%
4	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	1%
5	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
6	vitek-fkh.uwks.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	1%
8	adoc.pub Internet Source	1%
9	repo.undiksha.ac.id	

Internet Source

1 %

10

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

1 %

11

pt.scribd.com

Internet Source

1 %

12

123dok.com

Internet Source

<1 %

13

repository.polinela.ac.id

Internet Source

<1 %

14

es.scribd.com

Internet Source

<1 %

15

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

<1 %

16

ecampus.poltekkes-medan.ac.id

Internet Source

<1 %

17

repositori.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

18

jurnal.unipasby.ac.id

Internet Source

<1 %

19

ejournal.poltekkes-smg.ac.id

Internet Source

<1 %

20

lib.unnes.ac.id

Internet Source

<1 %

21	edoc.pub Internet Source	<1 %
22	www.scribd.com Internet Source	<1 %
23	docplayer.net Internet Source	<1 %
24	id.123dok.com Internet Source	<1 %
25	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
26	docobook.com Internet Source	<1 %
27	ejournal2.litbang.kemkes.go.id Internet Source	<1 %
28	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	<1 %
29	asmalardianto.blogspot.com Internet Source	<1 %
30	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
31	www.chinaagrisci.com Internet Source	<1 %

32	Florensia I. J. Lauwrens. "PENGARUH DOSIS ABATE TERHADAP JUMLAH POPULASI JENTIK NYAMUK Aedes spp DI KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO", Jurnal e-Biomedik, 2014 Publication	<1 %
33	Submitted to fpptijateng Student Paper	<1 %
34	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
35	de.scribd.com Internet Source	<1 %
36	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1 %
38	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
39	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
40	cdn.repository.uisi.ac.id Internet Source	<1 %
41	Sri Nita, Lusiya Hayati, Subandrate Subandrate. "Mekanisme Antifertilitas Fraksi	<1 %

Biji Pepaya pada Tikus Jantan", SRIWIJAYA
JOURNAL OF MEDICINE, 2019

Publication

42

Yulia Yesti. "EFEKTIVITAS SERBUK BIJI PEPAYA
(CARICA PAPAYA L.) SEBAGAI LARVASIDA
AEDES AEGYPTI", Human Care Journal, 2021

Publication

<1 %

43

ejournal.kesling-poltekkesbjm.com

Internet Source

<1 %

44

repository.poltekkes-tjk.ac.id

Internet Source

<1 %

45

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

46

docplayer.info

Internet Source

<1 %

47

gardaremaja.blogspot.com

Internet Source

<1 %

48

journal.ity.ac.id

Internet Source

<1 %

49

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

50

www.greeners.co

Internet Source

<1 %

51

Submitted to University of Zagreb Faculty of
Science

Student Paper

<1 %

52	jmk.stikesmitrakeluarga.ac.id Internet Source	<1 %
53	jualdaunsirsak.com Internet Source	<1 %
54	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
55	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
56	academic-accelerator.com Internet Source	<1 %
57	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
58	ijfcs.ut.ac.ir Internet Source	<1 %
59	Veronika Amelia Simbolon, Indra Martias. "Ekstrak Daun Mengkudu dan Daun Pepaya Sebagai Larvasida Alami terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes Aegypti", Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 2020 Publication	<1 %
60	Wahyu Wira Utami, Aktsar Roskiana Ahmad, Abd. Malik. "UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN JARAK KEPYAR (Ricinus communis L.) TERHADAP LARVA NYAMUK	<1 %

Aedes aegypti", Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2016

Publication

61 eprints.umm.ac.id <1 %
Internet Source

62 eprints.ums.ac.id <1 %
Internet Source

63 jurnal.utu.ac.id <1 %
Internet Source

64 repository.lppm.unila.ac.id <1 %
Internet Source

65 Cici Nasya Nita, Rosha Kurnia Fembriyanto,
Nur Annis Hidayati. "POTENSI DAUN KAYU
LUBANG (*Timonius flavescens* (Jacq.) Baker)
SEBAGAI ALTERNATIF MENGATASI JERAWAT",
EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani,
Zoologi dan Mikrobiologi, 2019
Publication

66 Dyera Forestryana, Muhammad Surur Fahmi,
Aristha Novyra Putri. "Pengaruh Jenis dan
Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik
Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70%
Kulit Buah Pisang Ambon", Lumbung Farmasi:
Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2020
Publication

67 Ridzmullah Wishnu Pamungkas, Neneng
Syarifah Syafei, Arto Yuwono Soeroto. <1 %

"Perbandingan Efek Larvasida Minyak Atsiri Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Varietas Zanzibar dengan Temephos terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*",
Pharmaceutical Sciences and Research, 2016

Publication

68

Shinta Arum Indah Putri, Ni Wayan Nanik Santika, Indah Nuraini. "EFEKTIFITAS BIOLARVASIDA EKSTRAK KULIT BATANG AVICENNIA MARINA TERHADAP JENTIK VEKTOR DEMAM BERDARAH (*Aedes aegypti*)",
Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 2021

Publication

69

Suhendri A. Londah, Charles E. Mongi, Christie E.J.C. Montolalu. "Penerapan Model SIR Terhadap Perkembangan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Tomohon",
d'CARTESIAN, 2019

Publication

70

Syaiful A. Hadi, Jefri Sukmawan. "Effect of lyophilized amniotic membrane, hyaluronic acid, and their combination in preventing adhesion after tendon repair in New Zealand white rabbits",
Medical Journal of Indonesia, 2014

Publication

71

id.berita.yahoo.com

Internet Source

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

72	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
73	repo.stikesborneolestari.ac.id Internet Source	<1 %
74	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %
75	ryerson.ca Internet Source	<1 %
76	www.alodokter.com Internet Source	<1 %
77	yeuda-yeuda.blogspot.com Internet Source	<1 %
78	Fatin Mawaddah, Suci Pramadita, Agustina Arundina Triharja. "Hubungan Kondisi Sanitasi Lingkungan dan Perilaku Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Pontianak", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2022 Publication	<1 %
79	Rilo Fajar Maritha, Ferdi Pratama, Tri Cahyo Utomo, Hammam Muhammad Amrullah, Hamim Zaky Hadibasyir, Agung Ahlul Wicaksana. "Analisis Persepsi Konsumen dan Harapan Terhadap Produk Inovasi Boba Bonggol Pisang", Jurnal Inovasi dan Kreativitas (JKa), 2021	<1 %

80

Wihdatul Karima, Syahrul Ardiansyah. "Lethal Efficacy of Banana Leaves Extract (*Musa paradisiaca* L.) Against *Aedes aegypti* Larvae", *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 2021

Publication

<1 %

81

bukumerahkreatif.blogspot.co.id

Internet Source

<1 %

82

docslib.org

Internet Source

<1 %

83

ejournal.medistra.ac.id

Internet Source

<1 %

84

eprints.radenfatah.ac.id

Internet Source

<1 %

85

eprints.ulm.ac.id

Internet Source

<1 %

86

etheses.uinmataram.ac.id

Internet Source

<1 %

87

jurnal.univrab.ac.id

Internet Source

<1 %

88

kimia.fst.unja.ac.id

Internet Source

<1 %

89

link.springer.com

Internet Source

<1 %

90	media.neliti.com Internet Source	<1 %
91	modifotounik.blogspot.com Internet Source	<1 %
92	repository.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
93	repository.unipa.ac.id Internet Source	<1 %
94	repository.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
95	rumputmelayu.wordpress.com Internet Source	<1 %
96	siat.ung.ac.id Internet Source	<1 %
97	virtualhotelinstitute.com Internet Source	<1 %
98	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
99	Ade Trisnawati, Ardiani Samti Nur Azizah. "Perbandingan Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit dan Daging Buah Sawo (<i>Manilkara zapota</i>) terhadap Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> ", CHEESA: Chemical Engineering Research Articles, 2019 Publication	<1 %

100	<p>Darmadi Darmadi, Dimas Pradhasumitra, Surya Eko Setiawan. "EFEKTIFITAS EKSTRAK KULIT DUKU (<i>Lansium domesticum</i> corr) TERHADAP MORTALITAS PEDIKULUS HUMANUS CAPITIS SEBAGAI PENYEBAB PEDIKULOSIS PADA ANAK", JOPS (Journal Of Pharmacy and Science), 2018</p> <p>Publication</p>	<1 %
101	<p>N F Dhenge, P Pakan, K Lidia. "Larvacide effectiveness of Papaya leaf extract (<i>Carica papaya</i>) on the mortality of larvae vector of Dengue hemorrhagic fever caused by <i>Aedes aegypti</i>", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021</p> <p>Publication</p>	<1 %
102	<p>Nazzirah A. Ammari, Greta J. P. Wahongan, Janno B. B. Bernadus. "Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> linn) sebagai Larvasida terhadap Larva <i>Aedes</i> sp. Di Manado", Jurnal e-Biomedik, 2021</p> <p>Publication</p>	<1 %
103	<p>idoc.pub</p> <p>Internet Source</p>	<1 %
104	<p>zombiedoc.com</p> <p>Internet Source</p>	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off