

# EFEKTIVITAS LARUTAN BIJI SRIKAYA (*ANNONA SQUAMOSA L.*) SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP KEMATIAN NYAMUK *Aedes* *Aegypti* DENGAN METODE *LIQUID ELECTRIC*

## *The Effect of Sugar Apple (Annona squamosa L.) Seeds Solution as an Insecticide Against Mortality of Aedes aegypti Mosquito with Liquid Electric Method*

Amalinda Mega Novasari dan Retno Sasongkowati

Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya

amalindamega@gmail.com

**Abstrak:** Penyakit demam berdarah *dengue* merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cenderung mengalami peningkatan dan penyebarannya semakin meluas. Angka kesakitan DBD per 100.000 penduduk pada tahun 2011 adalah 26,67, kemudian pada tahun 2012 mengalami peningkatan menjadi 34,3. Pemberantasan demam berdarah selama ini dilakukan melalui banyak cara, namun banyaknya penggunaan insektisida sintesis justru menimbulkan efek negatif bagi lingkungan sehingga diperlukan alternatif lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan biji srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode *liquid electric*. Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental dengan pendekatan *cross sectional* serta dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Juli 2013 di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Populasi dari penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* dengan sampel sebanyak 560 ekor nyamuk yang dibagi dalam lima perlakuan dan empat kali pengulangan pada masing-masing perlakuan. Pengumpulan data secara kuantitatif diambil dari data primer yaitu melalui observasi dengan menghitung kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang diamati pada setiap jenis konsentrasi larutan biji srikaya 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 50% larutan biji srikaya memberikan efek terbesar dalam menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* yaitu sebanyak 36 ekor nyamuk mati setelah paparan. Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa pemberian larutan biji srikaya (*Annona squamosa L.*) efektif terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode *liquid electric*.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*, Larutan Biji srikaya (*Annona squamosa L.*), *Liquid electric*

**Abstract:** *Dengue hemorrhagic fever is a public health problem in Indonesia that the number of DHF cases has been increased. Morbidity number of DHF per 100,000 population at 2011 was 26.67 became 34.3 in 2012. The control of DHF has been attempted, but a lot of synthetic insecticide used has been negatively affected to environment. So, it need the insecticide alternative. The aim of study was to identify the effect of solvent sugar apple (Annona squamosa L.) seeds to the death of Aedes aegypti mosquitoes by electric liquid method. Type of this research was experimental with cross sectional study design as well as the post test only control group design. The study was conducted from February to July 2013 in the Laboratory of Entomology of the Provincial Health Office of East Java. The population of this research was the Aedes aegypti with 560 sample of mosquitoes were divided into five treatments and four repetitions for each treatment. The collection of quantitative data drawn from primary data through observation by calculating the death of Aedes aegypti of each the sugar apple seeds concentration of 10%, 20%, 30%, 40% and 50% for 24 hours. The results showed that the concentration of 50% solvent of sugar apple seeds provide the greatest effect in causing the death of Aedes aegypti mosquitoes as many as 36 died after exposure. It can be concluded that there are effected by giving solvent of sugar apple (Annona squamosa L.) seeds to the death of Aedes aegypti mosquitoes by electric liquid method.*

**Keywords:** *Aedes aegypti*, *liquid electric method*, *solvent of sugar apple seeds (Annona squamosa L.)*

## PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cenderung mengalami peningkatan dan persebarannya semakin meluas (Widoyono, 2005).<sup>0</sup> Penyakit DBD adalah penyakit menular

yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.

Menurut Zulkoni (2011),<sup>1</sup> terdapat kecenderungan peningkatan jumlah kasus dari tahun ke tahun baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkau. KLB DBD terbesar terjadi pada tahun 1998, dengan *Incidence Rate*

35,19 per 100.000 penduduk. Berdasar data Pusat Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI (2010), sejak tahun 1968 telah terjadi peningkatan persebaran jumlah provinsi dan kabupaten/kota yang endemis DBD, dari 2 provinsi dan 2 kota, menjadi 32 (97%) dan 382 (77%) kabupaten/kota pada tahun 2009. Selain itu terjadi juga peningkatan jumlah kasus DBD, pada tahun 1968 hanya 58 kasus menjadi 158.912 kasus pada tahun 2009.

Berdasar data yang dipublikasikan oleh Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan RI, angka kesakitan penderita DBD per 100.000 penduduk pada tahun 2011 adalah 26,67, kemudian pada tahun 2012 mengalami peningkatan menjadi 34,3 (Kemenkes, 2013).

Menurut Susanto (2007),<sup>3</sup> kasus penyebaran dan penularan DBD terus meningkat akibat semakin mudahnya sarana transportasi penduduk, adanya pemukiman baru, terdapatnya vektor nyamuk hampir di seluruh pelosok tanah air, serta kurangnya kepedulian masyarakat sekitar terhadap upaya pemberantasan sarang nyamuk di lingkungan tempat tinggal mereka.

Perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 10–12 hari. Hanya nyamuk betina yang menggigit dan mengisap darah serta memilih darah manusia untuk mematangkan telurnya. Sedangkan nyamuk yang jantan tidak dapat menggigit atau mengisap darah, melainkan hidup dari sari bunga tumbuhan. Di alam bebas nyamuk ini mampu bertahan hidup dengan usia 7–10 hari namun di laboratorium dengan kondisi lingkungan optimal dengan makanan yang cukup, maka nyamuk dapat bertahan hidup hingga satu bulan (Kardinan, 2003).<sup>8</sup>

Umur nyamuk *Aedes aegypti* betina berkisar antara dua minggu sampai tiga bulan atau rata-rata satu setengah bulan, tergantung dari suhu serta kelembapan udara. Kemampuan terbang nyamuk ini antara 40–100 meter dari tempat perkembangbiakannya. Tempat istirahat yang disukai adalah benda-benda yang tergantung yang ada dalam rumah, seperti gorden, kelambu, dan pakaian di kamar yang gelap dan lembab (Hadinegoro, 2000).<sup>7</sup>

Nyamuk *Aedes aegypti* ini cenderung menyukai tempat gelap, permukaan terbuka lebar, terlindung dari sinar matahari langsung, berisi air tawar yang jernih dan tenang. Pada saat musim hujan jumlah populasi nyamuk pun mengalami peningkatan sebab tempat perindukan

di luar rumah terbentuk, didukung dengan suhu udara sejuk serta kelembapan udara relatif tinggi sehingga sangat menguntungkan bagi kehidupan nyamuk (Soegijanto, 2006).<sup>9</sup>

Beberapa usaha pencegahan dan pengendalian terhadap serangan nyamuk demam berdarah tidak dapat berjalan efektif jika tidak dilakukan secara simultan dan terpadu. Jika salah satu lingkungan saja yang berpartisipasi, lingkungan tersebut bisa menjadi sumber infeksi serangan nyamuk demam berdarah. Contoh pencegahan secara kimia dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke sarang nyamuk, seperti got, semak, dan ruangan di rumah, serta bisa juga dilakukan penaburan insektisida butiran ke tempat jentik atau larva nyamuk demam berdarah biasa bersarang. Cara biologi bisa dilakukan dengan memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujair di bak atau tempat penampungan air lainnya sehingga bisa menjadi predator bagi jentik dan pupa nyamuk. Sedangkan pencegahan untuk mengatasi nyamuk dewasa dilakukan dengan menggunakan *repellent* atau pengusir, misalnya *lotion* yang digosokkan ke kulit sehingga nyamuk enggan mendekat (Kardinan, 2003).

Menurut Widyastuti (2002),<sup>4</sup> penggunaan insektisida secara sintesis dapat mengakibatkan beberapa dampak negatif seperti meningkatnya resistensi, pencemaran lingkungan, keracunan, kematian terhadap hewan non sasaran, serta adanya residu. Efek merugikan yang ditimbulkan oleh bahan kimia pada insektisida tersebut dapat bersifat reversibel maupun irreversibel. Zat kimia yang diabsorpsi melalui inhalasi mempunyai sifat spesifik. Zat tersebut antara lain karbondioksida, uap, aerosol, atau partikel kecil yang melayang di udara.

Selain itu, menurut Kardinan (2003),<sup>5</sup> semakin majunya teknologi upaya pemberantasan nyamuk dengan bahan sintesis justru seiring dengan diketahuinya ada serangga vektor resisten terhadap insektisida sintetik, adanya pencemaran lingkungan dan dapat menyebabkan kematian biota lainnya di sekitarnya. Untuk menghindari berbagai dampak negatif akibat insektisida berbahan kimia tersebut, misalnya pencemaran lingkungan, resistensi dan kematian biota non target, maka untuk membasmi nyamuk *Aedes aegypti* diperlukan metode alternatif. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan potensi alam seperti tanaman yang mengandung bioinsektisida nabati yang

lebih ramah lingkungan. Dalam hal ini dampak positifnya adalah bahwa insektisida nabati mudah terurai dalam lingkungan sehingga tidak menimbulkan bahaya residu yang terlalu berat (Hanidhar, 2007).<sup>6</sup>

Srikaya tergolong ke dalam divisi *Spermatophyta*, Sub divisi *Angiospermae*, Kelas *Dicyledonae*, Ordo *Annonales*, Famili *Annonaceae*, Genus *Annona*, Spesies *Annona squamosa L.* Di masyarakat, srikaya memiliki nama lokal sebagai identitas tersendiri, misalnya delima bintang, serba bintang, sarikaya atau seraikaya (Sumatra), sarikaya, srikawis, serkaya (Jawa), atisi, hirikaya, atis (Maluku), sirkaya, srikaya, garoso, ata (Nusa Tenggara) serta berbagai sebutan di daerah yang lain. Srikaya merupakan tanaman perdu sampai pohon, berumah satu, tinggi 2–3 meter dengan batang pohon berbentuk gilik, percabangan simpodial, ujung rebah dan kulit batangnya berwarna coklat muda. Srikaya memiliki daun tunggal berseling, helaian berbentuk elips memanjang sampai bentuk lancet, ujung tumpul, sampai meruncing pendek, panjang 6–17 cm, lebar 2,5–7,5 cm, tepi rata, gundul, hijau mengkilap.

Tumbuhan ini umumnya mengandung alkaloid tipe *asporfirin* atau *anonain* dan bis-benziltetrahydro- isokinolin atau *retikulin*. Bijinya mengandung senyawa poliketida dan suatu senyawa turunan dari *bistetrahidrofuran; asetogeni (skuamostati C, D, anonain, anonasin A, anonin I, IV, VI, VIII, IX, XVI, asetilurarisin, neoretikulasin A, skuamosten A, asmisin, skamosin, sanonasin, anonastatin, neo-anonin)* (Robinson, 1995).

Di masyarakat, tanaman srikaya banyak dimanfaatkan untuk beberapa keperluan. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat yaitu daun, akar, buah, kulit kayu serta bijinya. Ragam olahan biji srikaya umumnya dimanfaatkan untuk mengatasi gangguan pencernaan, cacangan, serta mematikan kutu kepala dan serangga.

Menurut Kardinan (2002),<sup>10</sup> bahan aktif dari tanaman famili *Annonaceae* mampu bersifat racun yang bekerja relatif cepat terhadap serangga. Beberapa spesies dari famili ini memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Senyawa aktif utama dalam srikaya adalah squamosin dan asimisin yang termasuk golongan asetogenin. Bahan tepung yang berasal dari biji srikaya pernah digunakan dalam upaya pengendalian hama secara tradisional.

Londershausen *et al.*, (1991) dalam Hanidhar (2007)<sup>11</sup> mengemukakan bahwa

senyawa squamosin yang terkandung dalam biji tumbuhan srikaya (*Annona squamosa L.*) dapat memengaruhi perilaku serangga serta dapat menghambat aktivitas memakan oleh serangga pada konsentrasi tertinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengukur efektivitas larutan biji srikaya (*Annona squamosa L.*) sebagai insektisida terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode *liquid electric*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan *cross sectional* serta dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Juli 2013.

Populasi dari penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Sampel yang diambil adalah sebanyak 560 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang diambil secara acak dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur di Jalan Ahmad Yani Nomor 118 Surabaya, yaitu masing-masing 20 ekor per perlakuan.

Pengujian dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan yaitu kelompok uji dengan lima jenis konsentrasi (terdiri dari konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%), kelompok kontrol positif, dan kelompok kontrol negatif, yang masing-masing dilakukan replikasi sebanyak empat kali

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah larutan biji srikaya, sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Larutan biji srikaya yang dimaksud dalam penelitian ini adalah larutan yang dibuat dari serbuk biji srikaya yang dicampur dan dihomogenkan dalam air pada beberapa konsentrasi dalam satuan persen.

Sedangkan yang dimaksud dengan konsentrasi adalah banyaknya gram serbuk biji srikaya dalam 100 ml air. Misalnya larutan biji srikaya 10% adalah 10 gram serbuk biji srikaya yang dilarutkan dalam 100 ml air.

Pemberian larutan biji srikaya adalah perlakuan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan memberikan paparan uap *liquid electric* ke dalam media isolasi nyamuk *Aedes aegypti*.

*Liquid electric* adalah metode yang digunakan dalam aplikasi bahan larutan biji srikaya dengan rangkaian alat elektrik yang terdiri dari botol berukuran setinggi 10 cm diisi larutan kemudian dipanaskan dengan komponen *heater*. Kematian

nyamuk *Aedes aegypti* adalah berakhirnya masa hidup nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan nyamuk yang sudah tidak memiliki sifat-sifat kehidupan, jatuh dan tidak bergerak setelah paparan bahan.

Beberapa peralatan dan bahan yang disiapkan dalam penelitian ini antara lain: timbangan analitik, petridisk, gelas ukur, *beaker glass*, corong, batang pengaduk, gelas plastik, pipet *pasteur*, botol semprot, kertas saring, kotak uji persegi berbahan kaca dan kayu, *papercup*, serta alat penghitung. *Papercup* ini adalah gelas berbahan karton tebal dengan permukaan kertas saring yang dicelupkan ke dalam larutan gula.

Untuk membuat larutan biji srikaya, pertama biji srikaya dipisahkan dari buahnya, dicuci dengan air hingga bersih. Kemudian bahan ditiriskan dengan tisu hingga kering dan ditumbuk sampai benar-benar halus. Selanjutnya dari serbuk tersebut, ditimbang sebanyak 20 gram, 40 gram, 60 gram, 80 gram, dan 100 gram. Masing-masing bobot dilarutkan dalam 200 ml air, sehingga diperoleh larutan biji srikaya dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%.

Proses pelaksanaan penelitian dapat digambarkan melalui dokumentasi sebagai berikut:



**Gambar 1.**

Larutan Biji Srikaya pada Konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%

Sifat dari biji srikaya ini tidak dapat larut sempurna di dalam air, oleh karena itu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara larutan dengan sisa ampas. Larutan yang telah bebas ampas kemudian disimpan ke dalam wadah kering, tertutup, diberi label kemudian disimpan.

Prosedur pengujian bahan dimulai dari preparasi alat dan bahan, kemudian ke dalam setiap kotak uji dimasukkan masing-masing 20 nyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian pada sampel dilakukan dengan bahan larutan biji srikaya yang diaplikasikan pada *liquid electric* di dalam kotak uji. Rangkaian alat *liquid electric* berisi larutan biji srikaya diaktifkan dengan mengalirkan arus listrik dan dibiarkan selama satu jam.

Kontrol positif dilakukan dengan prosedur yang sama, yang membedakan adalah *liquid electric* yang digunakan berbahan produk yang telah dibuat oleh perusahaan. Sedangkan untuk kontrol negatif, nyamuk tidak dipapar dengan bahan apapun untuk memastikan nyamuk dapat bertahan hidup. Kotak uji ditempatkan sedemikian rupa sehingga panjangnya sejajar di atas lantai, setinggi 1 meter di atas lantai. Setelah itu nyamuk uji dipindahkan ke dalam *papercup* yang permukaannya diberi larutan gula untuk kemudian



**Gambar 2.**

Rangkaian Alat *Liquid Electric*



**Gambar 3.**

Proses Isolasi Nyamuk Uji



**Gambar 4.**  
Observasi Nyamuk pada *Papercup* Setelah Paparan  
*Liquid Electric*

diamati selama 24 jam. Dilakukan pengamatan setelah aplikasi untuk menghitung banyaknya nyamuk *Aedes aegypti* yang mati.

Analisis data pada penelitian ini yaitu dengan melihat jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* secara kuantitatif pada jam ke-24. Selanjutnya hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan mengenai Efektivitas Pemberian Larutan Biji Srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* ini adalah diketahui bahwa konsentrasi 50% larutan biji srikaya memberikan efek terbesar dalam menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* yaitu sebanyak 36 ekor nyamuk mati setelah paparan.

Pada media isolasi nyamuk yang diberikan paparan bahan dengan kandungan 10% larutan biji srikaya diperoleh rata-rata jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati sebanyak 3 ekor mengalami peningkatan rata-rata jumlah dari kontrol negatif yang tidak memberikan efek kematian pada nyamuk uji.

Hal ini disebabkan karena terjadi paparan uap zat aktif yang terkandung dalam larutan biji srikaya ke tubuh nyamuk *Aedes aegypti* melalui sistem pernapasan nyamuk tersebut. Hal ini sesuai dengan Kardinan (2002),<sup>12</sup> yang menyatakan bahwa bahan aktif dari tanaman famili *Annonaceae* umumnya bersifat sebagai racun yang bekerja relatif cepat terhadap serangga.

Pada media isolasi nyamuk yang diberikan paparan uap *liquid electric* dengan kandungan 20% larutan biji srikaya diperoleh rata-rata jumlah nyamuk mati sebanyak tiga ekor. Jumlah ini dapat dikatakan tidak mengalami peningkatan jumlah kematian jika dibandingkan dengan konsentrasi sebelumnya. Namun jika dilihat dari sudut pandang hasil penelitian per replikasi akan tampak kenaikan jumlah nyamuk yang mati dari konsentrasi 10% ke konsentrasi 20%, yaitu pada replikasi ke dua terjadi peningkatan kematian dari 3 menjadi 5 ekor, dan pada replikasi ke tiga terjadi peningkatan dari 3 menjadi 4 ekor nyamuk mati.

Pada media isolasi nyamuk yang diberi paparan uap *liquid electric* dengan kandungan 30% larutan biji srikaya diperoleh rata-rata jumlah nyamuk *Aedes aegypti* mati sebanyak 3 ekor. Jika dilihat dari hasil penelitian per replikasi, maka akan tampak perbedaan jumlah nyamuk mati dari konsentrasi 20% ke 30%, yaitu meskipun pada replikasi pertama dan ke-3 jumlah kematian sama, yakni sebanyak 2 dan 4 ekor nyamuk, namun pada replikasi ke-2 kematian nyamuk sebanyak 5 menjadi 4 ekor, dan replikasi ke-4 kematian terhitung dari sebanyak 3 ekor menjadi 2 ekor nyamuk.

Analisis terhadap adanya perbedaan ini dengan cara meninjau beberapa faktor yang dapat memengaruhi kematian nyamuk di luar variabel yang ada, diantaranya daya tahan nyamuk terhadap paparan uap *liquid electric*, meskipun usia nyamuk dibuat sama, tetap saja yang berlaku adalah rentang usia. Ketika sebanyak 20 nyamuk yang diambil secara acak merupakan nyamuk dengan rentang usia produktif dan bersifat defensif terhadap uap yang dipaparkan, maka sesaat setelah terpapar kemudian diberikan larutan gula, nyamuk tersebut masih dapat mempertahankan kehidupan. Pada media isolasi nyamuk yang diberi paparan uap *liquid electric* dengan kandungan 50% larutan biji srikaya diperoleh rata-rata jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati sebanyak sembilan ekor yang mengalami peningkatan rata-rata jumlah dari konsentrasi sebelumnya. Kenaikan jumlah yang cukup signifikan ini disebabkan karena komposisi bahan aktif yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga zat aktif yang terkandung dalam larutan biji srikaya tersebut berpengaruh lebih kuat terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

Pada setiap jenis konsentrasi larutan biji srikaya memiliki kandungan *annonain* dan *squamosin* yang diduga dapat memberikan

Tabel 1.

Data Hasil Penelitian Pemberian Larutan Biji Srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Paparan *Liquid Electric*

R	Jumlah kematian nyamuk (ekor) pada konsentrasi :						K.Pos (+)	K. Neg (-)
	10%	20%	30%	40%	50%			
A	2	2	2	3	7	13	0	
B	3	5	4	7	10	13	0	
C	3	4	4	7	9	15	0	
D	3	3	2	7	10	19	0	
Σ	11	14	12	24	36	60	0	
%	14	17	15	30	45	75	0	

efek mematikan pada nyamuk, namun dari hasil penelitian ini didapatkan pula penurunan daya bunuh nyamuk pada beberapa konsentrasi. Hal ini disebabkan karena semakin berkurangnya kandungan bahan aktif dalam setiap penurunan konsentrasi larutan biji srikaya yang terpapar langsung ke tubuh nyamuk *Aedes aegypti* atau karena faktor mekanik pada saat dilakukan uji elektrik terhadap nyamuk uji.

Berkurangnya kandungan bahan aktif yang terdapat dalam larutan biji srikaya menyebabkan daya bunuh terhadap nyamuk tidak terlalu kuat, sehingga masih terdapat nyamuk yang mampu bertahan walaupun sudah terpapar uap *liquid electric*. Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap penurunan jumlah kematian nyamuk pada setiap konsentrasi yaitu faktor mekanik pada saat dilakukan uji elektrik.

Yang pertama adalah jarak antara nyamuk dengan alat *liquid electric*, karena nyamuk yang berada pada jarak yang terlalu dekat dengan alat akan lebih mudah mati akibat besarnya volume uap yang memapar tubuh nyamuk. Saat berada dalam kurungan uji, aktivitas ruang gerak nyamuk tidak sebebas saat ia berada di alam atau lingkungan luar. Ruang berbentuk balok dan berdinging kaca akan membuat area terbang nyamuk menjadi terbatas. Upaya nyamuk untuk menjauhi paparan uap *liquid electric* juga akan menjadi sulit.

Kedua, keberadaan nyamuk di tepi dan sekitar sudut kurungan uji yang menyebabkan nyamuk terlindung dan tidak dapat mengalami kontak langsung dengan uap larutan saat dilakukan uji. Penempatan rangkaian *liquid electric* ada di bagian bawah dengan tujuan dapat memapar nyamuk di seluruh area dalam balok kurungan uji.

Secara teori, kematian nyamuk *Aedes aegypti* disebabkan oleh kandungan bahan aktif

dalam biji srikaya yaitu *annonain* dan *squamosin*. Londershausen *et al.*, (1991) dalam Hanidhar (2007)<sup>13</sup> mengemukakan bahwa senyawa yang terkandung dalam biji tumbuhan srikaya dapat memengaruhi perilaku serangga dan dapat menghambat aktivitas makan serangga pada konsentrasi tinggi, meskipun pada permukaan *papercup* telah diberi larutan gula sebagai suplai nutrisi nyamuk.

Wisnu<sup>14</sup> Satria dan Heni Prasetyowati pada tahun 2012 melakukan penelitian terkait biji srikaya dalam upayanya mencari alternatif insektisida yang lebih aman di tengah banyaknya insektisida sintetik yang ada di masyarakat. Penelitian ini menguji daya larvasida ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa L.*) dengan rentang waktu penyimpanan yang berbeda. Namun penelitian ini diujikan terhadap larva *Culex quinquefasciatus*. Penelitian yang didesain secara eksperimental ini menguji ekstrak biji srikaya yang disimpan selama 0, 1, 2, dan 3 minggu dengan konsentrasi ekstrak sebesar 0,47 ppm. Penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa L.*) yang disimpan dalam 0, 1, 2, dan 3 minggu ternyata tidak menunjukkan perbedaan terhadap kematian larva *Culex quinquefasciatus*.

Penelitian lain pernah dilakukan oleh Ari Kuncoro<sup>15</sup> pada tahun 2007 di Surakarta Jawa Tengah. Ari membuat rumusan apakah tanaman sirsak dapat digunakan sebagai bahan untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian tersebut dilakukan dengan cara menguji serbuk biji dan ekstrak daun sirsak terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan rancangan acak lengkap, kedua jenis bahan dibuat dalam delapan jenis dosis dan pengulangan selama lima kali. Hasilnya menyatakan bahwa pemberian berbagai dosis serbuk biji dan ekstrak daun sirsak

(*Annona muricata*) dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Penelitian terkait yang dilakukan oleh Sri Mulyani<sup>16</sup> di Kelurahan Hunggaluwa Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo menguji efektivitas biji srikaya terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*, namun bahan yang digunakan berupa ekstrak biji. Konsentrasi yang digunakan pada saat pengujian adalah 1%, 3% dan 5% dengan sampel larva sebanyak 25 ekor larva. Persentase larva yang mati dengan konsentrasi tersebut adalah sebanyak 76%, 92% dan 100%. Dengan demikian Sri Mulyani menyatakan bahwa ekstrak biji srikaya efektif untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan kata lain, ekstrak biji srikaya ini memiliki efek larvasida yang baik.

Taslimah (2014)<sup>17</sup>, melalui penelitiannya yang berjudul Uji Efikasi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa L.*) sebagai Bioinsektisida dalam Upaya IVM terhadap *Aedes aegypti*, juga melakukan pengujian terkait di Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Penelitian ini menguji sebanyak 560 ekor sampel nyamuk dewasa yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan yaitu 0% (kontrol), 10%, 15%, 20% dan 25% v/v. Replikasi dilakukan sebanyak empat kali dan kelompok uji masing-masing berisi 10 ekor nyamuk dewasa. Dalam penelitiannya, Taslimah memaparkan hasil uji bahwa konsentrasi kontrol tidak memengaruhi kematian nyamuk. Waktu jatuh 90 (KT<sub>90</sub>) berada pada konsentrasi sebesar 25% yang terjadi hingga setengah jam. Taslimah menyatakan bahwa srikaya (*Annona squamosa L.*) dalam bentuk ekstrak berpotensi untuk dijadikan sebagai bioinsektisida terhadap *Aedes aegypti*.

Pada tahun 2015 Boesri dkk,<sup>18</sup> melakukan suatu penelitian dengan menguji beberapa jenis ekstrak tanaman terhadap larva *Aedes aegypti* vektor demam berdarah *dengue* untuk mengetahui toksisitasnya. Ekstrak yang diujikan dalam penelitian tersebut adalah daun zodia (*Euvidia graveolens*), daun rimpang atau serai wangi (*Andropogon nardus*), rosemary (*Rosmarinus offinalis L.*), tembakau (*Nicotiana tabacum L.*), dan daun laos atau lengkuas (*Alpinia galanga*). Dari semua daun tanaman yang digunakan sebagai bahan dibuat ekstrak melalui cara ekstraksi yang dimulai dari pembuatan serbuk simplisia kering. Bahan diambil dari daun, akar, maupun bunga yang baik kualitasnya, dilakukan pembersihan kemudian dioven selama dua hari

dengan suhu 50°C. Bahan selanjutnya dihaluskan dengan blender dan diayak sehingga didapatkan serbuknya untuk diberi etanol 70% dan didiamkan selama lima hari. Hasil pengolahan ini akan berupa ekstrak kental yang masih perlu dihilangkan pelarutnya dengan *water bath* dan *rotary drier*. Setelah itu, ekstrak tersebut di suspensi dengan aquades, sehingga di dalam 100 cc pelarut mengandung sebanyak 1 gram larutan induk cair yang akhirnya dibagi menurut konsentrasi yang diujikan. Hasilnya, semua tanaman yang diujikan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap efek pingsan (*knockdown*) dan kematian pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Potensi untuk menjadi larvasida terbukti ada di semua jenis ekstrak bahan, namun untuk aplikasinya perlu disesuaikan dengan dosis yang tepat. Bahan yang sangat efektif pada konsentrasi 1,56% sebagai larvasida adalah ekstrak daun tembakau dan zodia. Kedua bahan tersebut memberikan efek mortalitas sebesar 100%.

Dari beberapa penelusuran terhadap penelitian terkait dengan pengujian efektivitas biji srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap kematian nyamuk didapatkan banyak variasi. Perbedaan yang berarti berada pada jenis bahan yang digunakan, yaitu berupa serbuk, ekstrak, atau larutan. Selain itu jenis organisme sasaran yang dipapar juga bervariasi. Mulai dari telur untuk pengujian ovisida, larva untuk pengujian larvasida, serta nyamuk dewasa untuk pengujian insektisida. Menurut Kardinan (2002),<sup>19</sup> terdapat banyak bioinsektisida nabati yang telah digunakan untuk keperluan penelitian secara laboratoris dan lapangan, diantaranya adalah tanaman mimba (*Azadirachtaindica*), sirsak (*Annona muricata*), bawang putih (*Allium sativum*), jarak (*Melia azedarach*), lombok (*Capsicum frutescens*), jarak (*Ricinus communis*) serta melaluka (*Melaleuca bracteata*).

Penggunaan bioinsektisida dengan berbagai jenis ini menurut Asmaliyah (2005)<sup>20</sup> merupakan pilihan alternatif untuk membunuh atau menolak adanya hama. Secara alamiah, pada zaman dahulu banyak nenek moyang telah mengembangkan bahan-bahan tersebut atas dasar kebutuhan praktis dan dibuat secara tradisional. Namun semakin lama tradisi tersebut pada akhirnya menghilang dan tidak lagi dilakukan akibat adanya desakan teknologi yang tidak ramah lingkungan.

Penelitian ini mengambil bahan larutan biji srikaya (*Annona squamosa L.*) dan diujikan terhadap nyamuk dewasa *Aedes aegypti*. Daya bunuh biji srikaya berbahan larutan mungkin tidak sebaik bahan yang dibuat dengan cara ekstraksi. Namun upaya lain yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan merangkaikannya dalam aplikasi uji *liquid electric*. Hal inilah yang mampu mendukung efektivitas bahan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

Kematian nyamuk akibat larutan biji srikaya ini disebabkan oleh adanya bahan aktif dari biji srikaya dan uap panas yang ditimbulkan oleh rangkaian alat *liquid electric*, sehingga pada saat percobaan dilakukan terlihat nyamuk melemah dan selanjutnya mati. Sistem pernapasan nyamuk yang terganggu akibat paparan uap berpengaruh terhadap perilaku makan, dan pada akhirnya menurunkan daya tahan nyamuk untuk bisa tetap hidup. Hal tersebut membuktikan bahwa selama 24 jam observasi setelah paparan, sebagian besar nyamuk tidak dapat bertahan hidup setelah mendapatkan paparan uap yang mengandung bahan aktif dari larutan biji srikaya.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan biji srikaya (*Annona squamosa L.*) efektif terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode *liquid electric*. Semakin tinggi konsentrasi larutan, maka semakin banyak jumlah nyamuk yang mati.

Saran yang dapat diberikan adalah kepada perusahaan pembuat produk anti nyamuk untuk dapat membuat produk anti nyamuk berbahan larutan biji srikaya dengan metode *liquid electric* dengan memberikan formulasi tambahan untuk mendapatkan hasil yang lebih efektif dan tidak menimbulkan efek samping.

Kemudian untuk peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menemukan modifikasi alat serta metode yang tepat untuk membuat larutan biji srikaya dengan cara yang lebih mudah dan efektif. Mengingat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk pengolahan biji srikaya, maka pemilihan jenis bahan dengan pembuatan larutan perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk pengujian di masa mendatang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asmaliyah. (2005). *Prospek Pemanfaatan Bioinsektisida Sebagai Alternatif dalam Pengendalian Hama pada Hutan Tanaman*. Makalah Penunjang pada Seminar Hasil Penelitian Optimalisasi Peran IPTEK dalam Mendukung Peningkatan Produktivitas Hutan dan Lahan. Jambi.
- Boesri, H., Heriyanto, B., Handayani, S., Suwaryono. (2015). *Uji Toksisitas Beberapa Tanaman terhadap Larva Aedes aegypti Vektor Demam Berdarah Dengue, Jurnal Vektora Volume 7 Nomor 1*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit.
- Hadinegoro, Rezeki, S., Satari, Irawan, H. (2000). *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Hanidhar, Dattu Iffah. (2007). *Jurnal Pengaruh Pemberian Ekstrak Kemangi (Ocimum basilicum forma citratum) terhadap Perkembangan Larva Lalat Rumah (Musca domestica)*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Kardinan, A. (2002). *Mengenal Lebih Dekat Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kardinan, A. (2003). *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kuncoro, Ari. (2007). *Efektivitas Daya Bunuh Serbuk Biji dan Ekstrak Daun Sirsak terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Surakarta: FKIP Universitas Negeri Surakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). *Buletin Jendela Epidemiologi. Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI Volume 2 ISSN-2087 1546*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). Program Pengendalian Penyakit Capai Target (<http://www.depkes.go.id/article/view/2242/program-pengendalian-penyakit-capai-target.html>) diakses pada 21/02/2017 pukul 11.15.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). *Wilayah KLB DBD (http.depkes.co.id/articleprint)* Dipublikasikan 07/03/2016, Diakses 01/02/2017 16.00 WIB.
- Mulyani, Sri. (2015). *Jurnal Efektivitas Ekstrak Biji Srikaya sebagai Insektisida terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Satria, Wisnu; Prasetyowati, Heni. (2012). *Jurnal Daya Larvasida Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) dengan Rentang Waktu Penyimpanan yang Berbeda terhadap Larva Culex quinquefasciatus*. Bandung: Penerbit Loka Litbang P2B2 Ciamis.
- Soegijanto, Soegeng. (2006). *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Susanto, A. (2007). *Waspada! Gigitan Nyamuk*. Jakarta: PT Sunda Kelapa Pustaka.



- Taslimah. (2014). Jurnal *Uji Efikasi Ekstrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) sebagai Bioinsektida dalam Upaya Integrated Vector Management terhadap Aedes aegypti*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
- Widoyono. (2005). Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penulaan, Pencegahan dan Pemberantasannya. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Widyastuti, Palupi. (2004). Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Zulkoni, Akhsin. (2011). Parasitologi. Yogyakarta: Nuha Medika.