

POTENSI EKSTRAK BUNGA KLUWIH (*Artocarpus altilis* Linn) SEBAGAI INSEKTISIDA terhadap KEMATIAN NYAMUK *Aedes aegypti* Linn dengan METODE ELEKTRIK CAIR

Faizatun Nikmah^{*)}, Sulistyani^{**)}, Retno Hestningsih^{**)}

^{*)}Mahasiswa Peminatan Kesling FKM UNDIP

^{**)}Dosen Bagian Kesling FKM UNDIP

Email : faizaizza82@gmail.com

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever is a disease that was dangerous to people live was transmitted through mosquito bites Ae.aegypti Linn. In Indonesia, the amount of dengue cases tended to increase from year to year. One of efforts to control dengue was the used of anti-mosquito. One of the useful plants as a natural insecticide was breadfruit flower (Artocarpus atilis Linn). Breadfruit flower contains flavonoids, saponins, polyphenols were useful as a vegetable insecticide. This study aimed to determine the potential of breadfruit extract (Artocarpus atilis Linn) as an insecticide against mosquitoes death Ae.aegypti Linn. This research used a true experiment with design Randomized Control Trial. Method for making flower extract artocarpus atilis was maceration. The number of samples tested as much as 720 mosquitoes Ae.aegypti Linn aged 2-5 days with each of the 20 mosquito on any treatment unit. The trial method used liquid electric with glass chamber. the researcher did the reseach in 3 times replication with concentration of Artocarpus atilis Linn extract 17%, 24%, 32%, 73%, and 96%. those concentration already used LC50 standard of Arto extract. based on probit analysis, this research showed that LC₅₀ of Artocarpus atilis Linn extract is 73%. The one way ANOVA reseacrh analysis showed that the significant grade 0,001 (p<0,05), H₀ rejected, which shown that there is dissimilarity death average from the different serial concentration. The usage of Artocarpus atilis Linn extract is for an alternative nature insecticide in controlling Ae.aegypti Linn vector because the researcher proved that using the liquid electric has potential as insecticide toward Ae.aegypti Linn. Expected to further research using other methods techniques to elevate again the level of concentration.

Keywords : Artocarpus atilis Linn extract, Ae.aegypti Linn, Liquid electric

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang biasa disebut *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF) merupakan satu dari beberapa penyakit yang ditularkan oleh nyamuk yang menjadi masalah kesehatan di dunia terutama negara berkembang. Akhir-akhir ini DBD telah menjadi masalah klasik yang dipastikan muncul setiap tahun terutama pada awal musim hujan.⁽¹⁾ Saat ini *population at risk Dengue*

Haemorrhagic Fever (DHF) di dunia sebesar 2,5 milyar orang yang tersebar di lebih dari 100 negara di Asia Pasifik, Amerika, Afrika, dan Karibia atau 40% dari populasi dunia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa 5-100 juta infeksi terjadi setiap tahun. Dalam laporan persentase kasus DBD di 10 negara Asia Tenggara tahun 2006 tercatat 57% dari keseluruhan kasus yang terjadi di

Asia Tenggara dilaporkan berasal dari kawasan Indonesia.⁽²⁾

Seperti kasus DBD di kota Semarang sejak awal Januari hingga 10 Februari 2015, jumlah penderita DBD mencapai 366 kasus dan terdapat 3 orang yang meninggal, peningkatan jumlah kasus yang terjadi hampir 300 persen.⁽³⁾ Penyakit demam berdarah dapat diatasi dengan cara kimia yaitu dengan insektisida sintetis. Penggunaan insektisida sintetis ini pada kurun waktu 40 tahun terakhir semakin meningkat baik dari kualitasnya maupun kuantitasnya. Hal ini disebabkan insektisida sintetis tersebut mudah digunakan, lebih efektif dan dari segi ekonomi lebih menguntungkan.⁽⁴⁾

Saat ini, sebagai akibat dari penggunaan insektisida yang berlebihan maka timbul resistensi pada serangga tersebut dan muncul pula sebagai akibat sampingan lainnya, yakni dengan ikut matinya binatang lain yang terkena.⁽⁵⁾ Di lain pihak dengan penggunaan insektisida (khususnya yang bersifat sintetis) sering merugikan terhadap lingkungan, termasuk pencemaran air, bahan pangan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia secara langsung atau dalam jangka waktu yang panjang. Bahaya insektisida sintetis dapat menimbulkan kanker, gangguan saraf dan reproduksi dan juga dapat menimbulkan keracunan.⁽⁶⁾ Untuk menghindari dampak negatif yang ditimbulkan, maka perlu dikembangkan cara-cara baru dalam pengendalian serangga yang aman dan efektif. Pengendalian serangga dengan pemanfaatan tanaman yang mengandung zat pestisida sebagai insektisida hayati, diperkirakan mempunyai prospek dimasa yang akan datang.⁽⁷⁾

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bunga kluwih mengandung

senyawa-senyawa seperti saponin, flavonoid, polifenol, yang memiliki efek mekanisme berurutan yaitu penghambat rangsang makan serangga, inhibitor pernafasan, hormon penghambat moulting.⁽⁸⁾ Alasan penulis memilih ekstraksi dikarenakan bahan-bahan di atas yang diduga berfungsi sebagai insektisida adalah larut dalam minyak (etanol). Tanaman bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) menghasilkan bunga jantan apabila sudah pada saatnya akan jatuh ke tanah dan tidak diambil atau dimanfaatkan oleh masyarakat karena tidak bisa dimakan dan akan mengotori halaman rumah, pekarangan, dan tempat-tempat terbuka lainnya. Tanaman bunga Kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) merupakan salah satu tanaman yang diduga memiliki potensi sebagai insektisida nabati karena mengandung *saponin* yang mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan sehingga merusak membran sel dan mengaktifkan enzim serta merusak protein sel. Kandungan kimia bunga kluwih yang lain adalah *polifenol* dan *flavonoid*.⁽⁹⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Fuji Anisa (2013), menyatakan persentase kematian larva *Ae. aegypti* yang terpapar serbuk bunga kluwih sebesar 88% dengan konsentrasi tertinggi yaitu 5600 ppm. Efektivitas serbuk bunga kluwih sebagai larvasida diperkuat dapat membunuh larva Nyamuk *Ae. aegypti* L.⁽¹⁰⁾ Sehubungan dengan hal di atas maka perlu dilakukan suatu usaha mendapatkan insektisida alternatif, yaitu menggunakan insektisida alami dengan metode paling aman dan fleksibel seperti metode elektrik sehingga menurunkan efek samping terhadap lingkungan dan manusia.⁽¹¹⁾

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga pada bulan Agustus. Jenis/desain penelitian ini adalah menggunakan desain rancangan *Randomized Control Trial* dengan 2 kontrol (kontrol positif dan kontrol negatif) yang melibatkan proses pemberian perlakuan kepada subjek secara acak yang bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan efek berapa konsentrasi ekstrak bunga kluwih sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti Linn* dewasa dengan metode elektrik.⁽¹²⁾ Jumlah sampel penelitian ini adalah 20 ekor setiap unit perlakuan, dengan pertimbangan untuk eksperimen 20-25 ekor.⁽¹³⁾ Sehingga jumlah total sampelyaitu 720 ekor,300 ekor untuk uji pendahuluan dan 420 ekor untuk uji lanjutan penelitian

Sampel penelitian yang diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi berupa nyamuk *Ae.aegypti Linn* betina, nyamuk *Ae.aegypti Linn* berumur 3-5 hari yang memiliki anggota tubuh lengkap, kondisi sehat ditandai dengan gerakan yang aktif.Kriteria eksklusinya adalah nyamuk *Ae.aegypti Linn* betina yang mati selama masa percobaan. Analisis Varian (ANOVA)digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan jumlah rata-rata kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* pada berbagai tingkat konsentrasi ekstrak bunga kluwih, dengan taraf kepercayaan 95%.*Metode Randomized Controlled Trial* menggunakan asumsi analisis data keseluruhan bukan hanya *subgrouped analysis*.⁽¹⁴⁾ Syarat dilakukannya uji anova adalah dengan melakukan uji homogenitas. Keputusan uji homogenitas adalah dengan melihat sig. Atau *p value* sebesar $0,01 > 0,05$ maka dapat disimpulkan H_0 diterima yang berarti bahwa data berasal dari populasi dengan variansi yang

sama.Selanjutnya jika ada pada uji ANOVA menghasilkan nilai $p < 0,05$, H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan rata-rata kematian nyamuk dari setiap konsentrasi yang diberikan.

Analisis Regresi (Probit) Digunakan untuk menghitung nilai estimasi variabel independen Y terhadap nilai variabel dependen X, sehingga nilai estimasi konsentrasi *Artocarpus altilis Linn* dan nilai estimasi waktu pengamatan terhadap kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* pada kelompok perlakuan. Nilai akhir dari analisis probit akan menghasilkan nilai LC_{50} dan LT_{50} .⁽¹⁵⁾

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Uji Pendahuluan

1. Kondisi Lingkungan Penelitian

Pendahuluan

hasil pengukuran suhu ruangan dan kelembaban ruangan pada tiap waktu pengamatan. Rata-rata pengukuran suhu ruangan ketika pengujian dilakukan adalah $27^{\circ}C$, sedangkan rata-rata kelembaban ruangan adalah 73,25%.

2. Kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* akibat pemaparan

jumlah kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* terendah akibat pemaparan ekstrak bunga kluwih adalah pada konsentrasi 5% yang dapat menyebabkan kematian nyamuk rata-rata sebanyak 2,33 ekor atau sebesar 11,65%, sedangkan jumlah kematian tertinggi nyamuk *Ae.aegypti Linn* rata-rata sebanyak 6,67 ekor atau sebesar 33,35% disebabkan oleh pemaparan ekstrak bunga kluwih pada konsentrasi 25% selama 1x24 jam.

3. Kematian nyamuk berdasarkan

lama kontak ekstrak

konsentrasi ekstrak bunga kluwih terkecil yang dapat membunuh nyamuk *Ae.aegypti Linn* adalah 5% dengan jumlah kematian nyamuk sebanyak 2 ekor pada replikasi I, 3 ekor pada replikasi II, dan 2 ekor

pada replikasi III dengan rentang konsentrasi 10%-15%. Sedangkan konsentrasi terbesar yang dapat membunuh nyamuk adalah 25% dengan jumlah kematian nyamuk sebanyak 5 ekor pada replikasi I, 7 ekor pada replikasi II, dan 8 ekor pada replikasi III dengan rentang 25%-35%. Dalam uji pendahuluan tidak dibutuhkan kontrol karena uji pendahuluan hanya untuk mencari konsentrasi acuan untuk pengujian lanjutan, bukan untuk mengamati pengaruh antar konsentrasi.

4. Lethal Concentration 50

Dari hasil uji pendahuluan ini, maka selanjutnya dilakukan analisis probit menggunakan SPSS 17 dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis probit dilakukan untuk mengukur tingkat toksisitas (daya racun) ekstrak bunga kluwih terhadap kematian nyamuk *Ae. aegypti* Linn setelah dilakukan pemaparan selama 24 jam. Dengan menggunakan analisis probit, maka didapatkan konsentrasi yang merupakan aman (LC_{50}) dari ekstrak bunga kluwih, terhadap nyamuk *Ae. aegypti* Linn. Setelah dilakukan analisis probit menggunakan SPSS 17 maka didapatkan perkiraan nilai LC_{50} . Hasil uji probit pengaruh konsentrasi ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* L) terhadap kematian nyamuk *Ae. aegypti* Linn dari uji pendahuluan berdasarkan tabel 4.6 ditemukan bahwa konsentrasi yang dapat membunuh nyamuk sebanyak 50% (LC_{50}) adalah pada konsentrasi 73,915 (73%). yang memiliki nilai batas bawah 17,464 (17%) dan batas atas 96,709 (96%). Maka nilai konsentrasi yang diambil adalah nilai LC_{25} , LC_{30} , LC_{35} , LC_{50} , dan LC_{55} . Sehingga konsentrasi yang digunakan dalam pengujian

lanjutan adalah 17%, 24%, 32%, 73%, dan 96%.

B. Hasil Uji Penelitian Lanjutan

1. Kondisi Lingkungan Penelitian Lanjutan

bahwa suhu dengan perlakuan ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* L) 17%, 24%, 32%, 73%, dan 96% pada saat uji lanjutan penelitian yang dilakukan di Laboratorium berada pada rentang 24°C-28°C. Suhu kontrol positif berada pada rentang 25°C-27°C, sedangkan suhu pada kontrol negatif berada pada rentang 24°C-25,5°C. Sementara kelembaban dengan perlakuan ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* L) berada pada kisaran 70%-76%. Kelembaban kontrol positif berada pada kisaran 75%-76%. Dan kelembaban untuk kontrol negatif berada pada kisaran 74%-75,5%.

2. Kematian nyamuk *Ae. aegypti* Linn berdasarkan konsentrasi

menunjukkan rata-rata nyamuk *Ae. aegypti* Linn setelah terpapar ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) pada jam ke-2, jumlah kematian nyamuk terendah adalah pada konsentrasi 17%, yaitu sebanyak 3 ekor. Sedangkan kematian tertinggi pada jam ke-2 terjadi di konsentrasi 96%, yaitu terjadi kematian sebanyak 16 ekor, dimana masing-masing perlakuan terdapat 5 ekor mati pada replikasi I, 5 ekor pada replikasi II, 6 ekor direplikasi III. Kematian total dapat dilihat pada jam ke-24, pada konsentrasi perlakuan 17% diperoleh presentase kematian nyamuk yang paling rendah, yaitu 25% dengan rata-rata jumlah nyamuk yang mati adalah sebesar 5 ekor. Dimana terdapat 5 ekor nyamuk mati pada replikasi I, 6 ekor pada replikasi II, dan 4 ekor

direplikasi III. Sedangkan pada konsentrasi 96% menyebabkan kematian nyamuk dengan presentase yang paling tinggi, yaitu 65%, yang mana pada replikasi I terdapat 13 ekor nyamuk mati, replikasi II terdapat 12 nyamuk mati, dan direplikasi III sebanyak 14 nyamuk mati dengan rata-rata 13 ekor nyamuk yang mati. Sementara untuk kontrol positif rata-rata kematian nyamuk sebanyak 18,67 ekor atau sebesar 93,35% dan kontrol negatif jumlah kematian nyamuk *Ae.aegypti* Linn rata-rata sebanyak 2,67 ekor atau sebesar 13,35%.

PEMBAHASAN

A. Kondisi Lingkungan Penelitian

1. Suhu Ruang

Selama penelitian pendahuluan diperoleh suhu ruang sebesar 26-27°C dengan rata-rata suhu sebesar 27°C. Menurut Sucipto (2011) menyatakan bahwa suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25-27°C. Dengan kondisi suhu ruangan tersebut sesuai untuk kelangsungan kehidupan nyamuk sehingga tidak mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan nyamuk dikarenakan masih pada kisaran suhu optimal yang berkisar antara 25-30°C. Sedangkan untuk penelitian lanjutan diperoleh suhu ruang sebesar 24-28°C dengan rata-rata suhu sebesar 26,5°C. Dengan kondisi suhu ruangan tersebut masih termasuk dalam kisaran suhu optimal yang berkisar antara 25-27°C.⁽¹⁶⁾ Nyamuk merupakan binatang berdarah dingin dan karenanya proses-proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Suhu udara

mempengaruhi perkembangan virus dalam tubuh nyamuk, tingkat menggigit, istirahat dan perilaku kawin, penyebaran dan durasi siklus gonotrophik.⁽¹⁷⁾

2. Kelembaban Ruang

Selama penelitian pendahuluan diperoleh kelembaban ruang sebesar 70 – 76 % dengan rata-rata 73,25%. Dengan kelembaban seperti tersebut pada saat penelitian masih termasuk dalam kisaran kelembaban optimal. Menurut standar optimum kelembaban ruang dari Damar et all (2009) menyatakan kelembaban yang sesuai untuk perkembangan nyamuk dan serangga pada umumnya adalah sekitar 70% - 89%.⁽¹⁸⁾ Ada juga yang mengatakan bahwa kelembaban ruang optimum untuk perkembangan nyamuk yaitu >70%.⁽¹⁹⁾ Sementara itu untuk kelembaban ruangan yang diamati pada penelitian lanjutan adalah sebesar 70 – 76% dengan kelembaban ruang rata-rata 75%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelembaban ruang penelitian masih dalam rentang yang sesuai untuk perkembangbiakan nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kelangsungan hidup dan kebiasaan nyamuk menghisap darah.

B. Kematian Nyamuk *Ae.aegypti* Linn

Umur nyamuk merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap daya tahan tubuh nyamuk terhadap paparan senyawa kimia. Pemilihan umur nyamuk adalah kegiatan yang penting dalam penelitian. Kisaran umur nyamuk *Ae.aegypti* Linn yang digunakan dalam penelitian uji daya bunuh ekstrak bunga kluwih adalah rentang usia 2-5 hari. Hadi dan

Soviana (2000) menyatakan bahwa rentang usia 2-5 hari merupakan rentang umur terbaik dari nyamuk.⁽²⁰⁾ Pada umur di bawah 2 hari, keadaan fisik nyamuk masih lemah sehingga akan mempermudah terjadinya kematian pada nyamuk, sementara pada umur diatas 5 hari ketahanan tubuh nyamuk telah menurun yang akan mengakibatkan meningkatnya resiko kematian.

Hasil pemaparan ekstrak bunga kluwih terhadap kematian nyamuk *Ae. aegypti* Linn pada penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa jumlah total kematian terendah pada konsentrasi adalah 5% sebanyak 7 nyamuk (35%) sedangkan pada pemaparan ekstrak bunga kluwih dengan konsentrasi 25% menunjukkan dampak kematian tertinggi yaitu sebanyak 20 nyamuk (90%). Kematian pada nyamuk menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga kluwih, maka daya bunuh terhadap nyamuk akan semakin tinggi pula.

Setelah pemaparan selama 24 jam pada penelitian lanjutan, konsentrasi ekstrak bunga kluwih yang dapat mematikan 50% nyamuk *Ae.aegypti* Linn adalah 73% dengan rata-rata kematian 10,33 ekor atau sebesar 51,65%. Pada kontrol, ditemukan rata-rata kematian nyamuk sebanyak 18,67 ekor atau sebesar 93,35% untuk kontrol positif, sedangkan untuk kontrol negatif ditemukan rata-rata kematian nyamuk sebanyak 2,67 ekor atau sebesar 40%.

Kematian nyamuk *Ae. aegypti* Linn diakibatkan keracunan pada saat elektrik cair dipanaskan menggunakan alat pemanas. Pada saat elektrik cair dipanaskan maka elektrik cair

tersebut akan mengeluarkan kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid.

Bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) memiliki kandungan kimia flavonoid yang berfungsi sebagai inhibitor kuat daripada sistem pernapasan serangga dewasa. Zat ini akan mempengaruhi nyamuk sehingga dapat menyebabkan kematian. Saponin yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan tubuh serangga menyebabkan zat toksik dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh serangga sehingga serangga mudah trauma kulit. Sedangkan polifenol yang mampu berikatan dengan adhesi faktor, protein ekstraseluler dan protein soluble menyebabkan proses kerusakan sel serangga.

Dari mekanisme kerja kandungan bahan aktif di atas maka potensi ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) dapat digunakan sebagai insektisida bagi nyamuk *Ae.aegypti* Linn. Metode yang digunakan dalam pemilihan ini adalah metode elektrik. Dimana metode elektrik akan berdampak langsung pada pernapasan nyamuk.⁽²¹⁾

C. Analisis Probit

Hasil analisis probit dari data kematian nyamuk *Ae.aegypti* Linn dalam uji pendahuluan menunjukkan bahwa setelah pemaparan selama 24 jam, dapat diketahui bahwa ekstrak bunga kluwih dapat membunuh 50% nyamuk pada konsentrasi 73%, dimana hasil tersebut digunakan sebagai acuan dalam penentuan konsentrasi dalam penelitian lanjutan. Penelitian ini menggunakan 5 macam konsentrasi ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) yaitu

17%, 24%, 32%, 73%, dan 96% sebagai perlakuan, disertai dengan adanya kontrol positif (*transflutrin* 12,8 g/l) dan kontrol negatif aquades+tween. Percobaan diamati sejak menit ke-20 sampai dengan 24 jam. Hal ini untuk mengetahui potensi ekstrak bunga kluwih sesuai dengan banyaknya konsentrasi yang diberikan pada nyamuk *Ae.aegypti Linn* sebagai insektisida.

D. Pemberian Aquades+Tween Pada Kontrol Negatif dan *Transflutrin* Pada Kontrol Positif Memberikan Respon Kematian yang Berbeda Terhadap Nyamuk *Ae.aegypti Linn*

Berdasarkan hasil pengamatan pada uji lanjutan, kondisi nyamuk *Ae.aegypti Linn* pada kontrol positif dan kontrol negatif berbeda satu sama lain. kontrol negatif yang berisi aquades dan larutan tween mengakibatkan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* sebanyak 2,67 ekor atau sebesar 13,33%. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kontrol negatif memang tidak berpengaruh dalam kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn*, namun pada penelitian ini sendiri kontrol negatif memberikan hasil respon yang berbeda terhadap kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn*. Kematian nyamuk bisa terjadi karena dipengaruhi oleh dua faktor, yang pertama dapat diakibatkan oleh proses pencucian *glass chamber* yang kurang bersih setelah paparan ekstrak bunga kluwih dilakukan pengamatan. Dan yang kedua, dapat diakibatkan karena kandungan tween yang berfungsi sebagai

toksistas terhadap kematian nyamuk.

Sedangkan *transflutrin* yang digunakan untuk kontrol positif mengakibatkan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Ae.aegypti Linn* sebanyak 18,67 ekor atau sebesar 86,67%. *Transflutrin* termasuk dalam golongan piretroid sintetis yang mempunyai sifat cepat hilang. Apabila dikontakkan langsung ke serangga dapat menimbulkan kematian hanya dalam waktu sekejap. Namun demikian, piretroid mempunyai kelemahan yaitu jika serangga hanya kontak tidak langsung dan menimbulkan efek pingsan maka serangga akan mengalami pemulihan kembali.

KESIMPULAN

1. Ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis Linn*) memiliki potensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti Linn* dengan metode elektrik cair pada berbagai konsentrasi dengan lama kontak 2, 4, 6, 8, dan 24 jam, secara berurutan :
 - a. Konsentrasi 17% mampu membunuh nyamuk rata-rata 1 ekor (5%), 2,67 ekor (13,35%), 4,67 ekor (23,35%), 5 ekor (25%), dan 5 ekor (25%).
 - b. Konsentrasi 24% mampu membunuh nyamuk rata-rata 4 ekor (20%), 4,67 ekor (23,35%), 5,33 ekor (26,65%), 7,33 ekor (36,65%), dan 7,33 ekor (36,65%)
 - c. Konsentrasi 32% mampu membunuh nyamuk rata-rata 3,33 ekor (16,65%), 4,67 ekor (23,35%), 5,67 ekor (28,35%), 9 ekor (45%), dan 9 ekor (45%).
 - d. Konsentrasi 73% mampu membunuh nyamuk rata-rata 5 ekor (25%), 6 ekor (30%), 7,33

ekor (36,65%), 10,67 ekor (53,35%), dan 10,67 ekor (53,35%).

- e. Konsentrasi 96% mampu membunuh nyamuk rata-rata 5,33 ekor (26,65%), 6,33 ekor (31,65%), 6,67 ekor (33,35%), 9,33 ekor (46,65%), dan 13 ekor (65%).
2. Konsentrasi ekstrak bunga kluwih yang paling efektif sebagai bionsektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti* Linn adalah 96%.
3. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh nilai Lethal Concentration (LC_{50}) sebesar 73%. Sedangkan pada analisis Lethal Time (LT_{50}) sebesar 7,164 jam atau 7 jam.
- 4.

SARAN

1. Bagi Peneliti Lain
 - a. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan mengenai potensi ekstrak bunga kluwih sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti* Linn dengan tehnik metode lainnya, seperti tehnik repellent, tehnik aerosol, atau granul.
 - b. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan mengenai potensi ekstrak bunga kluwih sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti* Linn dengan meninggikan lagi tingkat konsentrasinya di atas konsentrasi 96%.
 - c. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemisahan senyawa aktif yang paling berpengaruh yang terkandung dalam bunga kluwih untuk digunakan sebagai bionsektisida terhadap *Ae.aegypti* Linn.
2. Dinas Kesehatan

Dinas Kesehatan dapat membuat insektisida nabati dengan teknologi yang dapat memisahkan senyawa aktif yang bersifat insektisida sehingga dapat diaplikasikan kepada masyarakat secara efektif. Selain itu, perlu melakukan penyuluhan kepada masyarakat tentang potensi tumbuhan alternatif sebagai bioinsektisida yang ramah lingkungan sebagai pengganti insektisida sintesis.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat mengaplikasikan ekstrak bunga kluwih sebagai insektisida nabati untuk alternatif pengendalian demam berdarah *dengue* yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan sesuai dengan acuan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian yaitu 96% yang dapat mematikan nyamuk selama 9 jam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes RI. Kajian Masalah Kesehatan Demam Berdarah *Dengue*. Jakarta: Badan Litbang dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI. 2005.
2. Depkes RI. Kajian Masalah Kesehatan Demam Berdarah *Dengue*. Jakarta: Badan Litbang dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI. 2005.
3. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang pada tahun 2015. (online) (www.dinkes-kotasemarang.go.id). Diakses pada tanggal 11 Februari 2015)

4. Sanjaya,S. [Efektifitas Rimpang Jeringau \(Acorus calamus L\) Dalam Membunuh Nyamuk Aedes Aegypti](#) pada tahun 2013. Jurnal skripsi Universitas Sumatera Utara (online) (ojs.unud.ac.id/index.php/agrot_ek/article/..). Diakses pada tanggal 4 April 2014
5. Azwar,A. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: PT. Mutiara sumber Widya. 1995.
6. Kusnaedi. *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta: PT. Penebar Swadaya. 1997.
7. Kardinan. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya. 1999.
8. Djojosumarto,P. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Argo Media Pustaka. 2008.
9. Novizan. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta : Agromedia Pustaka. 2002
10. Anisa,F. *Efektivitas Serbuk Bunga Kluwih (Artocarpus camansi) Sebagai Larvasida Nabati Terhadap Larva Aedes aegypti* pada tahun 2013. (online) (<http://mahasiswa.dinus.ac.id/docs/skripsi/abstrak/12021.pdf>). Diakses pada tanggal 04 April 2014
11. Lumowa,S. *Pengaruh Mat Serbuk Bunga Sukun (Artocarpus altilis) Sebagai Isi Ulang Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk Aedes aegypti L. (Penunjang Mata Kuliah Entomologi)*. Jurnal Universitas Mulawarman Samarinda. 2013.
12. Wes,A & Spring,B. *Randomized Controlled Trials*. Amerika : Evidence Based Behaviour Practice Organization, 2007.
13. WHO. *Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides*: pp 8-19. 2005.
14. Widianti., Andika.,Suhardjono. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Cabai Rawit (Capsium frutescens) Terhadap Larva Artemia salina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)*. 2013
15. Santoso,S. *Panduan Lengkap Menguasai SPSS 16.0*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.2008.
16. Sucipto C.D. *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.hlm 278-281. 2011
17. Cahyati,W.H. *Dinamika Aedes aegypti sebagai Vektor Penyakit Kesmas*. Volume II,No.1,hlm 40-50. 2006
18. Setyaningsih,R. Dan Boewono,D.T. *Pengaruh Sumber Nutrisi Terhadap Umur Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes aegypti di Laboratorium*. Jurnal Vektora Vol.I No.2,hlm 123-130. 2009
19. Departemen Kesehatan RI. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah*. Jakarta : Kerjasama WHO dan Depkes RI. 2001.
20. Hadi,U.K. dan Soviana, S. *Ektoparasit: Pengenalan, Diagnosis dan Pengendaliannya*. Bogor: Laboratorium Entomologi bagian Parasitologi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. 2002
21. Rivanti,C.R. *The efectiveness of citronella oil with 100% concentration as basic compound of electric mosquito liquid vaporizer againts Culex*

quinquefasciatus *adult*
mosquitos. Jurnal Universitas
Gajah Mada. 2014

