

Penelitian

EFEK ADULTISIDA MINYAK ATSIRI BUNGA CENGKEH (*SYZYGIVM AROMATICUM*) SEBAGAI BAHAN ANTI NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP NYAMUK *Aedes* *AEGYPTI*

Muhammad Faris¹, Novyan Lusiyana²

¹Mahasiswa Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

²Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

ABSTRAK

Latar Belakang: Bentuk sediaan insektisida elektrik banyak diminati masyarakat. Akan tetapi, penggunaan bahan insektisida kimiawi berdampak terhadap lingkungan dan kesehatan. Minyak atsiri bunga cengkeh memiliki sifat sebagai insektisida alami terhadap nyamuk dewasa *Aedes aegypti*. Oleh karena itu, minyak atsiri bunga cengkeh dapat dikembangkan sebagai bahan alternatif pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dalam bentuk sediaan elektrik.

Tujuan: Mengetahui efek adultisida minyak atsiri bunga cengkeh sebagai bahan anti nyamuk elektrik terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan *post-test only with control group design*. Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok kontrol dan 4 kelompok uji dengan variasi konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh sebesar 12%, 27%, 48%, 79%. Nyamuk dipaparkan selama 60 menit dalam kandang uji lalu dipindahkan ke *holding tube*, dibiarkan selama 24 jam dan dihitung persentase mortalitasnya. Pengulangan uji dilakukan sebanyak empat kali dan hasilnya dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis dan uji Probit.

Hasil: Persentase rerata mortalitas nyamuk pada kontrol negatif, kontrol positif, konsentrasi 12%, 27%, 48% dan 79% secara berurutan adalah 0%, 100%, 8%, 33%, 45%, 61% dengan uji statistik $p = 0,011$ ($p < 0,05$). Uji probit menunjukkan $LC_{50} = 5,288$ dan $LC_{90} = 7,837$.

Kesimpulan: Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memiliki efek adultisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dalam bentuk anti nyamuk elektrik.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, anti nyamuk elektrik, cengkeh, minyak atsiri



ADULTICIDAL EFFECT OF CLOVE FLOWER ESSENTIAL OIL (*SYZYGIUM AROMATICUM*) AS AN ELECTRICAL LIQUID VAPORIZER MATERIAL TO *Aedes Aegypti*

ABSTRACT

Background: Liquid vaporizer forms were used greatly by people, but the chemical material in it cause an impact on the environment and health. Essential oil of clove flower was proved as a natural adulticide against *Aedes aegypti*, so it can be developed as an alternative material to control the dengue vector in liquid vaporizer form.

Objective: To determine effect adulticide of clove flower essential oil as an electrical liquid vaporizer agent against *Aedes aegypti*

Method: This research was a true experimental study with a post-test only control group design. This research consists of 2 control and 4 test groups with variation in concentration of clove flower essential oil were 12 %, 27%, 48%, 79 %. Mosquitoes were exposed for 60 minutes in a test cage then transfer to the holding tube and left for 24 hours. The percentage of mortality was calculated. The test was repeated four times and the results were analyzed using Kruskal Wallis and Probit test.

Result: The average percentage of mosquito mortality in negative control, positive control, concentration of 12%, 27%, 48%, and 79% were 0%, 100%, 8%, 33%, 45%, 61% respectively. The statistical test of $p = 0,011$ ($p < 0.05$) with probit shows $LC_{50} = 5,288$ and $LC_{90} = 7,837$.

Conclusion: Clove flower (*Syzygium aromaticum*) essential oil had a potential adulticide effect against *Aedes aegypti* in the form of an electrical liquid vaporizer.

Keywords: *Aedes aegypti*, clove, electrical liquid vaporizer, essential oil

1. PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh satu dari empat virus dengue. Penyakit ini merupakan penyakit paling berbahaya yang diperantarai^[1] dan ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang ditemukan di daerah tropis dan subtropis^[2]. Pada pertengahan musim hujan, kasus DBD dapat terus meningkat hingga terjadi kejadian luar biasa (KLB) karena kondisi tempat perkembangbiakan nyamuk juga meningkat^[2]. Penyakit ini juga mudah menular karena beberapa faktor, seperti pertumbuhan penduduk yang cepat, mobilisasi penduduk yang tinggi, dan perilaku manusia yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan. Faktor lain dari penyakit ini mudah menular adalah kondisi ekonomi masyarakat. Masyarakat dengan ekonomi rendah lebih berisiko terkena penyakit DBD terkait kemampuan penyediaan tempat tinggal yang layak dan sehat, pasokan air minum dan pembuangan sampah^[3]. Mengetahui faktor risiko dari penyakit DBD sangat penting untuk melakukan strategi kontrol secara efektif^[4].

Tatalaksana dan vaksin spesifik untuk penyakit DBD hingga saat ini belum ditemukan^[1] sehingga upaya pencegahan masih dilakukan secara konvensional. Upaya preventif yang dilakukan oleh masyarakat adalah 3M Plus yang meliputi menguras, menutup, mengubur dan usaha lainnya^[2]. Kekurangan dari metode 3 M Plus adalah memerlukan partisipasi yang tinggi dari masyarakat dalam pengendalian vektor nyamuk dan bila tidak diikuti dengan partisipasi yang baik dari masyarakat maka hasilnya kurang maksimal^[1]. Upaya pengendalian vektor lainnya dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang memiliki sifat insektisida, seperti malation, permetrin^[5], piretroid^[6], dan temefos. Insektisida tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk pengasapan atau *foging*, semprot, *spray*, elektrik, maupun ditaburkan dalam kontainer^[7]. Namun, penggunaan bahan kimia pada insektisida dapat menimbulkan bahaya terutama resistensi insektisida dan pencemaran lingkungan^[8]. Selain itu, penggunaan bahan kimia yang berlebih juga memiliki efek negatif terhadap kesehatan, seperti neurotoksik, dermatitis, dan alergi (baru2). Penemuan



bahan baru diperlukan untuk mengendalikan vektor penyakit demam berdarah yang lebih aman pada lingkungan. Salah satunya adalah dengan menggunakan tanaman yang mengandung senyawa yang terbukti sebagai bioinsektisida.

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman asli Maluku, Indonesia yang tergolong dalam famili *Myrtaceae*^[9]. Cengkeh biasa digunakan sebagai bumbu masakan dan tanaman herbal di Negara Asia. Cengkeh memiliki aroma yang khas yang berasal dari senyawa eugenol. Eugenol dapat ditemukan pada bagian daun, batang dan bunga cengkeh. Senyawa eugenol dapat diekstraksi melalui proses pembentukan minyak atsiri dengan metode hidrodistilasi dan maserasi. Senyawa ini memiliki sifat anestetik, antiseptik, dan antimikroba^[10]. Pada penelitian Sekar, 2017 minyak atsiri dari campuran cengkeh, sereh, dan kayu manis menunjukkan efek penolakan terhadap nyamuk penyebab dengue (baru1). Penelitian lain Harismah, 2017 menunjukkan sediaan tinta dari minyak atisir cengkeh dan sereh memiliki efek perlindungan 1-5 jam sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*^[11]. Manfaat eugenol juga telah diketahui sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, *Annopheles subpictus*, *Aedes albopictus* dan *Culex. tritaeniorhynchus*^[12]. Pada penelitian Handito, 2014 ekstrak daun cengkeh sediaan nyamuk elektrik mampu membunuh nyamuk *Aedes aegypti* dengan LC50 yaitu 43,709% dan LC90 yaitu 49,069%^[13].

Sudut pandang peneliti, belum ada penelitian menggunakan bunga cengkeh dengan pelarut aquades sebagai alternatif bahan nyamuk elektrik. Padahal kandungan senyawa eugenol pada bunga cengkeh lebih tinggi dari pada bagian batang dan daun. Oleh karena itu, peneliti berinisiatif melakukan penelitian untuk melihat efek adultsida dari minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) pada nyamuk *Aedes aegypti* sebagai bahan baru anti nyamuk elektrik. Penelitian ini penting dilakukan sebagai upaya mendapatkan bahan anti nyamuk baru yang alami dan aman terhadap lingkungan serta manusia.

2. METODE

2.1 Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian telah memperoleh surat kelayakan uji yang dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran UII dengan nomor 4/Ka.Kom.Et/70/KE/IX/2018

Penelitian merupakan *true experimental* dengan rancangan *post-test only with control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dan pembuatan minyak atsiri dilakukan di *Center Essential Oil Study* (CEOS) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UII.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah nyamuk spesies *Aedes aegypti* dewasa jantan dan betina. Subyek penelitian adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang dibagi menjadi 6 kelompok. Kelompok K 1 (kelompok kontrol negatif dengan minyak zaitun), kelompok K2 (kontrol positif dengan transflutrin 12,38 g/dL), kelompok A, B, C, D adalah kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh. Penelitian terdiri dari dua uji, pendahuluan dan utama. Uji pendahuluan dilakukan satu kali dengan enam kelompok konsentrasi untuk mengetahui adanya efek adultsida dan variasi konsentrasi. Selanjutnya dipilih konsentrasi dari hasil uji pendahuluan dan digunakan pada uji utama. Uji utama dilakukan sebanyak empat kali dengan konsentrasi yang dipilih setelah hasil uji pendahuluan keluar. Peneliti memilih konsentrasi 12%, 27%, 48% dan 79 % yang digunakan untuk uji utama. Teknik pengambilan sampel adalah *simple random sampling* dengan jumlah sampel penelitian yang digunakan setiap kelompok adalah 25 ekor nyamuk dengan pengulangan 4 kali sehingga membutuhkan sebanyak 600 ekor nyamuk.

2.3 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain hati ayam, air, sukrosa 10%, minyak atsiri cengkeh, minyak zaitun, transflutrin 12,38 g/dL, dan mencit. Alat yang digunakan adalah ruang uji berukuran 30 cm³, kandang



nyamuk berukuran 30 cm³, aspirator nyamuk, alat hidrodistilasi, botol vial, higrometer, mikro pipet, kertas saring, kapas, dan gelas ukur.

2.4 Koleksi dan Tahap Penelitian

Minyak atsiri cengkeh diperoleh dengan metode hidrodistilasi uap dengan pelarut aquades. Setiap 1 kg bunga cengkeh yang sudah dikeringkan dimasukkan ke dalam ketel air mendidih 15 L. Kemudian dipanaskan hingga mencapai suhu 100°C selama 3-4 jam. Setelah itu, cairan hasil pemanasan dilewatkan melalui kondensor minyak atsiri sehingga terpisah antara sisa air dan minyak menjadi minyak atsiri cengkeh murni.

Pemeliharaan nyamuk dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK UII. Telur nyamuk didapatkan di Laboratorium lalu dimasukkan dalam nampan berisi air bersih. Telur nyamuk ditunggu hingga menetas menjadi larva selama kurang lebih 1-7 hari. Hati ayam kering diberikan sebagai makanan larva hingga berkembang menjadi pupa. Pupa dipindahkan ke dalam gelas dan dimasukkan dalam sangkar nyamuk hingga berkembang menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa jantan diberi makan larutan sukrosa 10% dan nyamuk dewasa betina diberi darah mencit yang dimasukkan dalam kandang selama 1 jam setiap hari.

2.5 Uji Pendahuluan dan Uji Utama

Uji pendahuluan dan uji utama menggunakan pedoman WHO, 2009^[14] dan penelitian Handito, 2014 dengan mengganti jenis bahan anti nyamuk elektrik. Uji pendahuluan memiliki tujuan untuk mengetahui efek adultisida dan variasi konsentrasi minyak atsiri yang dapat menghasilkan persentase mortalitas nyamuk *Aedes aegypti*. Uji ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi FKUII dengan variasi konsentrasi yang digunakan antara lain 15% 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%.

Uji utama dilakukan setelah analisis probit uji pendahuluan diperoleh dan didapatkan hasil konsentrasi 12%, 27 %, 48% dan 79 % untuk uji utama. Sebanyak 25 ekor nyamuk diambil menggunakan aspirator dan dimasukkan ke kandang uji berukuran 20cm x 20 cm x 20 cm berbahan transparan. Diberi

paparan anti nyamuk elektrik selama 60 menit dan dipindahkan ke *holding tube* selama 24 jam. Dicatat jumlah kematian dan percobaan dilakukan sesuai jumlah replikasi.

2.6 Analisis Data

Persentase kematian nyamuk yang diperoleh akan diolah dengan uji statistik Kruskal Wallis karena data tidak berdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan uji Mann--Whitney untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan signifikan. Analisis probit kemudian dilakukan untuk mendapatkan hasil LC₅₀ dan LC₉₀.

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Uji Pendahuluan

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu pembuatan minyak atsiri, uji pendahuluan, dan uji utama. Pembuatan minyak atsiri bunga cengkeh dengan metode distilasi uap pelarut aquades yang dipanaskan selama 3-4 jam menghasilkan sebanyak 45 mL. Uji pendahuluan dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45 %, 60%, 75%, 90%.

Hasil uji pendahuluan dilanjutkan dengan analisa probit. Hasil probit disajikan dalam Tabel 2. Konsentrasi pada LC₅₀ (126,584) keatas tidak dapat digunakan karena konsentrasi melebihi 100% dimana pembuatan konsentrasi minyak atsirinya akan susah sehingga dipilih konsentrasi yang lebih rendah. Terpilih konsentrasi 12%, 27%, 48% dan 79% untuk uji utama.

Tabel 2. Analisa probit uji pendahuluan

No	Parameter	Konsentrasi (%)
1	LC ₁₀	11,979
2	LC ₂₀	26,910
3	LC ₃₀	48,237
4	LC ₄₀	79,424
5	LC ₅₀	126,584
6	LC ₆₀	201,745

3.2 Uji Utama

Uji utama dilakukan pada suhu 23°C-30°C dan kelembapan rata-rata 65%-90%. Nyamuk *Aedes aegypti* dibagi menjadi enam kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol terdiri dari K1 dan K2, yaitu kontrol negatif dan positif. Kelompok perlakuan terdiri dari



kelompok A, B, C, dan D dengan konsentrasi 12%, 27%, 48 % dan 79% secara berurutan. Kematian nyamuk diperoleh dengan menghitung nyamuk yang tidak bergerak kembali setelah 24 jam di dalam *holding tube*.

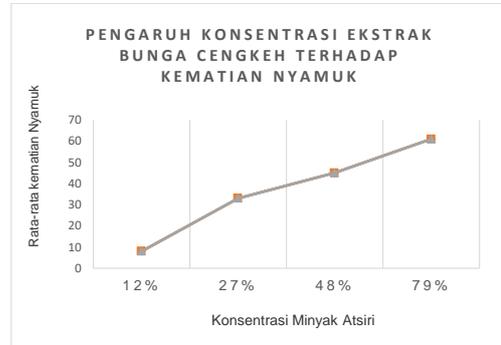
Rata-rata mortalitas tertinggi ada pada kelompok D dengan konsentrasi 79%, sedangkan yang terendah adalah kelompok A dengan konsentrasi minyak atsiri 12%. Rerata mortalitas pada seperti terlihat dari Gambar 1. Pada kelompok kontrol negatif yang berisi minyak zaitun tidak ada nyamuk yang mati dan pada kelompok kontrol positif yang berisi *transfluthrin* mortalitasnya 100%.

Analisa probit pada uji utama kemudian dilakukan dengan memasukkan jumlah kematian nyamuk dengan konsentrasi ekstrak, didapatkan hasil *Lethal Concentration*, LC_{50} dan LC_{90} yaitu 54,074% dan 247,927%, seperti terlihat pada (Tabel 3).

4. PEMBAHASAN

4.1 Penyulingan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Peneliti menggunakan metode distilasi uap dengan pelarut air pada ekstraksi cengkeh. Metode ini dipilih karena sering digunakan di Indonesia dengan kelebihan biaya produksi yang tidak mahal, digunakan untuk bahan yang tidak larut air^[15] dan mendapatkan minyak dengan kadar eugenol tinggi hingga 89 %^[16]. Didapatkan hasil penyulingan sebanyak 45 mL minyak atsiri dengan bahan baku 1 kg bunga cengkeh sehingga didapatkan rendeman minyak 4,5% dihitung sebagai mL per 1000 gram bahan.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*

Pada penelitian sebelumnya, ekstraksi minyak atsiri daun cengkeh didapatkan hasil sebesar 76,411 gram dengan metode maserasi pelarut etanol dengan bahan baku 1500 gram^[13]. Penelitian lainnya menyebutkan isolasi minyak bunga cengkeh selama 8 jam menggunakan metode distilasi uap mendapatkan 17,27 gram dengan rendeman 8,6 %^[17]. Perbedaan hasil penyulingan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu waktu pengolahan, metode isolasi, jenis, asal bahan,^[17] dan persiapan bahan sebelum penyulingan.^[16]

4.2 Lethal Concentration

Lethal Concentration 50% (LC_{50}) dan *Lethal Concentration* 90% (LC_{90}) adalah suatu ukuran untuk mengukur daya toksisitas suatu insektisida berdasarkan jumlah kematian hewan uji nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi

Tabel 3. Uji Statistik Probit pada Uji Utama

No	Paramater	Konsentrasi (%)	Nilai Batas	
			Batas bawah	Batas atas
1	LC_{10}	11,794	7,671	15,524
2	LC_{20}	19,892	15,008	24,184
3	LC_{30}	28,999	23,795	34,069
4	LC_{40}	40,018	34,062	47,291
5	LC_{50}	54,074	45,861	66,731
6	LC_{60}	73,068	60,163	96,642
7	LC_{70}	100,833	79,268	145,746
8	LC_{80}	146,995	108,489	237,851
9	LC_{90}	247,927	166,444	472,514

bahan uji. *Lethal Concentration* 50% pada penelitian ini adalah 54,074 % yang berarti membutuhkan minimal 54% konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh untuk membunuh sebanyak 50% nyamuk yang diuji dan LC₉₀ didapatkan hasil 247,927 % sehingga pada penelitian tidak didapatkan konsentrasi yang dapat membunuh 90% kematian hewan uji karena hasil LC₉₀ menunjukkan nilai diatas 100%. Efek aduatisida cengkeh juga terjadi pada penelitian Ramar et.al, 2017 dengan konsentrasi 10%, pelarut aseton dan sediaan *impregnated paper*. Penelitian tersebut menghasilkan efek *knock down* 100% selama 1 jam dan kematian nyamuk sebanyak 100% selama 24 jam^[18]. Pada penelitian Handito, 2014 didapatkan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dari ekstrak daun cengkeh adalah 43,71 % dan 49,07%. Sehingga disimpulkan ekstrak daun cengkeh memiliki efektivitas lebih tinggi daripada ekstrak bunga cengkeh^[13]. Padahal kandungan senyawa eugenol lebih tinggi pada bunga daripada daun cengkeh. Hal ini dimungkinkan karena pada penelitian ini menggunakan pelarut aquades, dimana senyawa eugenol lebih sulit teruap.

Selain memiliki efek aduatisida, cengkeh juga memiliki sifat larvasida dan *repellent*. Penelitian Osanloo et al., 2018 menunjukkan bahwa cengkeh memiliki aktivitas insektisida utamanya terhadap stadium larva dengan LC₅₀ = 57 ppm dan LC₉₀ = 86 ppm terhadap *Ae. Aegypti*^[12]. Pada penelitian Fayemiwo, 2014 *S. aromaticum* memiliki efek larvasida pada larva *Aedes aegypti* dengan LC₅₀ adalah 92,56 mg/L dan LC₉₅ adalah 137,8 mg/L^[19]. Efek larvasida juga didapatkan dari penelitian Devita, 2014 tentang penggunaan residu minyak atsiri bunga cengkeh pada larva instar III nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 0,3% v/v dan 3% v/v^[20]. Efek larvasida merupakan kerja sinergis dari senyawa campuran pada cengkeh, seperti falvonoid, alkaloid, dan monoterpen. Senyawa flavonoid memiliki target enzim acetilkolinesterase pada pertumbuhan larva. Sedangkan, senyawa alkaloid, dan monoterpen bekerja pada Na-K-ATPase atau kanal Na⁺ dan K⁺.^[12]

Penelitian Tan et.al, 2019 tentang efek *repellent* cengkeh India

menunjukkan bahwa konsentrasi 5 kali lipat dari ekstrak cengkeh asli, 0,06 g/mL menunjukkan efek kurang efektif daripada 1% DEET. Hal ini menunjukkan dibutuhkan konsentrasi yang tinggi untuk menghasilkan efek penolak nyamuk^[21]. Penelitian Sekar, 2017 juga menunjukkan efek baik penolak nyamuk dari campuran cengkeh, sereh, dan kayu manis sediaan cair dengan konsentrasi 10%. Menghasilkan efek penolak nyamuk memerlukan kombinasi dari beberapa jenis tanaman. Efek *repellent* dari cengkeh dimungkinkan hasil dari aroma yang kuat setelah dijadikan minyak atsiri^[22],^[21]. Penting untuk memilih pelarut yang mudah menguap sehingga senyawa aktif tanaman juga mudah diuapkan dan memberikan efek *repellent*.^[21]

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa cengkeh memiliki efek insektisida, aduatisida, dan penolak nyamuk baik sebagai campuran dengan senyawa lain ataupun berdiri sendiri sehingga perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui efek mana yang lebih dominan dimiliki cengkeh.

Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ diperoleh dari analisis probit yang menunjukkan semakin besar konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh semakin besar juga kematian nyamuk uji. Hal ini didukung dengan penelitian Handito et al, 2014 yang menunjukkan pada waktu 5 menit dibutuhkan LC₅₀ yaitu 72,56% dan pada waktu 60 menit dibutuhkan LC₅₀ = 27,9%. Hal ini berarti semakin besar konsentrasi daun cengkeh, semakin cepat efek kematian nyamuk pada pengamatan, semakin sedikit pula konsentrasi yang dibutuhkan^[13]. Pada penelitian Mulyani et al, 2013 juga menunjukkan semakin besar konsentrasi daun cengkeh pada sediaan dupa yaitu 80%, semakin besar juga efek penolak nyamuk yaitu 98%^[23]. Pada penelitian ini juga didapatkan hasil serupa, konsentrasi terendah yang digunakan adalah 12 % dengan hasil kematian nyamuk rata-rata yaitu 8% dan semakin besar konsentrasi semakin banyak juga kematiannya dengan konsentrasi tertinggi 79% dengan kematian rata-rata 61%. Mortalitas pada kontrol negatif yang berisi minyak zaitun pada beberapa pengulangan menunjukkan hasil yang



sama, yaitu tidak ada mortalitas sehingga minyak zaitun tidak memiliki efek adultisida dan dapat digunakan sebagai pelarut bahan anti nyamuk.

4.4 Efek Adultisida Minyak Atsiri

Efek adultisida ekstrak minyak atsiri bunga cengkeh diduga disebabkan oleh senyawa yang terkandung di dalamnya. Berdasarkan analisis kandungan minyak atsiri cengkeh menggunakan metode GC-MS menunjukkan kandungan cengkeh terdiri dari senyawa humulena, α -kubebena^[19] eugenol, saponin, tannin, dan flavonoid. Menurut da Silva, 2015 senyawa tersebut memiliki efek larvasida dan pencegah oviposisi dari nyamuk *Aedes aegypti* sehingga nyamuk tidak dapat berkembang^[24]. Selain itu, kandungan senyawa terbesar yang terkandung adalah eugenol. Senyawa ini dapat merusak mukosa kulit nyamuk. Kerusakan pada kutikula nyamuk akan menyebabkan terganggunya sistem pernapasan nyamuk^[25].

Pada penelitian Pratheeba, 2019 ekstrak daun Pavetta tomentosa dan Tarenna asiatica memiliki kandungan saponin, flavonoid dan alkaloid berdasarkan analisis GC-MS^[26] dimana pada tinjauan pustaka Handito, 2014 minyak atsiri bunga cengkeh juga mengandung senyawa saponin dan tannin yang merupakan senyawa fitokimia dan kandungan senyawa yang bertanggungjawab pada efek larvasida dan adultisida terhadap *Aedes aegypti*^[13].

Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ pada penelitian Handito, 2014 dengan ekstrak daun cengkeh memiliki hasil yang lebih baik. Padahal konsentrasi senyawa aktif pada daun lebih rendah daripada bunga cengkeh. Hal ini dimungkinkan karena penggunaan pelarut yang berbeda. Menggunakan pelarut mudah teruap menyebabkan senyawa aktif teruap secara sempurna yang memberikan efek lebih baik.

5. SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memiliki efek adultisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dalam bentuk sediaan *liquid*

vaporizer dengan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ adalah 54,074 % dan 247,927%.

6. SARAN

Minyak atsiri bunga cengkeh memiliki potensi sebagai adultisida alami. Akan tetapi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan pelarut lain, seperti alkohol atau etanol dan kombinasi tanaman lain dalam satu famili dengan cengkeh untuk mendapatkan kandungan senyawa aktif dan efek adultisida yang lebih tinggi. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan untuk mengetahui spesies nyamuk lain yang terpengaruh dengan efek adultisida. Bentuk sediaan lainnya juga dapat diteliti apakah menghasilkan efek yang lebih bagus atau tidak seperti sediaan dupa dan *spray* yang banyak digunakan masyarakat..

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan pada Departemen Parasitologi FK UII terkait pelaksanaan penelitian. Ucapan ini juga ditujukan kepada kepala dan staf *Center of Essential Oil Study* (CEOS) FMIPA UII

DAFTAR PUSTAKA

1. Sanyaolu A. Global Epidemiology of Dengue Hemorrhagic Fever: An Update. *J Hum Virol Retrovirology* 2017;5(6).
2. Ditjen PP & PL Kemenkes RI. InfoDatin Kementerian Kesehatan RI. Kemenkes RI2014;(September):1-3.
3. Candra A. Dengue Hemorrhagic Fever Epidemiology, Pathogenesis, and Its Transmission Risk Factors. *Aspirator J Vector Borne Dis Stud* 2010;2(2):110-9.
4. Liu J, Tian X, Deng Y, Du Z, Liang T, Hao Y, et al. Risk factors associated with dengue virus infection in Guangdong province: A community-based case-control study. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(4):1-12.
5. Mulyaningsih B, Umniyati SR, Satoto TBT, Diptyanusa A, Nugrahaningsih DAA, Selian Y. Insecticide resistance and mechanisms of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in



- Yogyakarta. *J thee Med Sci (Berkala Ilmu Kedokteran)* 2018;50(01):24–32.
6. Satoto TBT, Satrisno H, Lazuardi L, Diptyanusa A, Purwaningsih, Rumbiwati, et al. Insecticide resistance in *Aedes aegypti*: An impact from human urbanization? *PLoS One* 2019;14(6):1–13.
 7. Harburguer L, Beltrán G, Goldberg L, Goldberg L, Zerba E, Licastro S, et al. A new strategy for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) control with community participation using a new fumigant formulation. *J Med Entomol* 2011;48(3):577–83.
 8. Ninditya VI, Purwati E, Utami AT, Marwaningyaz AS, Fairuz NK, Hamid PH. Adulticide Efficacy of *Artemisia vulgaris* L. against *Aedes aegypti* L. *J ILMU DASAR* 2019;20(2):123.
 9. Wael S, Mahulette F, Wilhelmus Watuguly T, Wahyudi D. Pengaruh Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Limfosit dan Makrofag Mencit Balb/c. *Jalan Yos Sudarso No 338 Serangan* 2018;23(2):79–83.
 10. Martianasari R, Hamid PH. Larvicidal, adulticidal, and oviposition-deterrent activity of *Piper betle* L. essential oil to *Aedes aegypti*. *Vet World* 2019;12(3):367–71.
 11. Harismah K, Vitasari D, Mirzaei M, Fuadi AM, Aryanto YH. Protection capacity of mosquito repellent ink from citronella (*Cymbopogon nardus* L.) and clove leaf oils (*Syzygium aromaticum*) against *Aedes aegypti*. *AIP Conf Proc* 2017;1855.
 12. Osanloo M, Sedaghat MM, Esmaeili F, Amani A. Larvicidal activity of essential oil of *Syzygium aromaticum* (clove) in comparison with its major constituent, eugenol, against *Anopheles stephensi*. *J Arthropod Borne Dis* 2018;12(4):361–9.
 13. Sasono Handito, Endah Setyaningrum, Tundjung T H. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Lampung Jl. Prof.Dr. SoemantriBrojonegoro No. 1, Bandarlampung, Lampung, Indonesia, 35145. *J Ilm* 2014;2(2):91–6.
 14. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *World Heal Organ [Internet]* 2005;1–41. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?ua=1
 15. Pratiwi L, Rachman MS, Hidayati N. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Bunga Cengkeh Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *Univ Res Colloq* 2016;655–61.
 16. Batiha GES, Alkazmi LM, Wasef LG, Beshbishy AM, Nadwa EH, Rashwan EK. *Syzygium aromaticum* L. (myrtaceae): Traditional uses, bioactive chemical constituents, pharmacological and toxicological activities. *Biomolecules* 2020;10(2).
 17. Henny Prianto, Rurini Retnowati UPJ. Isolasi dan karakterisasi dari minyak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) KERING HASIL DISTILASI UAP. *Kim Student J* 2013;1(2):269–75.
 18. Ramar M, Ignacimuthu S, Manonmani P, Murugan K. Adulticidal Activity of Botanical Oils By Impregnated Paper Assay Against *Culex quinquefasciatus* Say. *Int J Pharm Pharm Sci* 2017;9(5):156.
 19. Fayemiwo KA, Adeleke MA, Okoro OP, Awojide SH, Awoniyi IO. Larvicidal efficacies and chemical composition of essential oils of *Pinus sylvestris* and *Syzygium aromaticum* against mosquitoes. *Asian Pac J Trop Biomed* 2014;4(1):30–4.
 20. N, Devita, S I. *JKKI*, Vol.6, No.3, September-Desember 2014. *Kedokt dan Kesehat Indones* 2014;6(3):137–47.
 21. Tan K, Faierstein GB, Xu P, Barbosa RMR, Buss GK, Leal WS. A popular Indian clove-based mosquito repellent is less effective against *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* than DEET. *PLoS One*



- 2019;14(11):1–13.
22. Sekar M, Rahim FNA. Formulation and evaluation of novel and natural mosquito repellent liquid to prevent dengue mosquitoes. *Annu Res Rev Biol* 2017;18(1):1–6.
23. Sereh IC, Dan C, Sebagai J, Nyamuk P, Mulyani S, Mulyaningsih B, et al. Lemongrass, Cloves, Orange Leaves As Insence Combustible for *Aedes Aegypti* Repellant. *Lemongrass, Cloves, Orange Leaves As Insence Combust Aedes Aegypti Repellant* 2015;18(3):195–200.
24. Da Silva RCS, Milet-Pinheiro P, Da Silva PCB, Da Silva AG, Da Silva MV, Do Amaral Ferraz Navarro DM, et al. (E)-Caryophyllene and α -humulene: *Aedes aegypti* oviposition deterrents elucidated by gas chromatography-electrophysiological assay of commiphora leptophloeos leaf oil. *PLoS One* 2015;10(12):1–14.
25. Sarma R, Adhikari K, Mahanta S, Khanikor B. Combinations of Plant Essential Oil Based Terpene Compounds as Larvicidal and Adulticidal Agent against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Sci Rep* 2019;9(1):1–12.
26. Pratheeba T, Taranath V, Sai Gopal DVR, Natarajan D. Antidengue potential of leaf extracts of *Pavetta tomentosa* and *Tarenna asiatica* (Rubiaceae) against dengue virus and its vector *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Heliyon* [Internet] 2019;5(11):e02732. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02732>

