



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202038644, 8 Oktober 2020

Pencipta

Nama : **Vilya Syafriana, Muh Taufiqurrahman**

Alamat : Kp. Sawah, RT 007, RW 001, Kel. Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Jakarta Selatan, Dki Jakarta, 12640

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Vilya Syafriana, Muh Taufiqurrahman**

Alamat : Kp. Sawah, RT 007, RW 001, Kel. Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, Jakarta Selatan, Dki Jakarta, 12640

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Jurnal**

Judul Ciptaan : **Efektivitas Anti Nyamuk Elektrik Komersial Dengan Anti Nyamuk Elektrik Dari Ekstrak Etanol Jahe Merah (Zingiber Officinale Roscoe) Terhadap Aedes Aegypti**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 21 November 2019, di Jakarta

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000207504

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Vilya Syafriana	Kp. Sawah, RT 007, RW 001, Kel. Srengseng Sawah, Jakarta Selatan
2	Muh Taufiqurrahman	Lingkungan Tolodara RT 02, RW 01, Kel. Dara, Kota Bima

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Vilya Syafriana	Kp. Sawah, RT 007, RW 001, Kel. Srengseng Sawah, Jakarta Selatan
2	Muh Taufiqurrahman	Lingkungan Tolodara RT 02, RW 01, Kel. Dara, Kota Bima



Efektivitas Anti Nyamuk Elektrik Komersial dengan Anti Nyamuk Elektrik dari Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap *Aedes aegypti*

Muhammad Taufiqurrahman^{1,2}, Vilya Syafriana^{1*}

¹Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indonesia Maju, Jl. Harapan No. 50, Lenteng Agung, Jakarta

*Email korespondensi: v.syafriana@istn.ac.id

ABSTRAK

Indonesia memiliki banyak tumbuhan yang mengandung senyawa insektisida, salah satunya adalah tanaman jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*). Senyawa flavonoid, saponin dan steroid yang terkandung di dalam jahe merah diduga mampu sebagai anti nyamuk alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Rancangan penelitian ini adalah eksperimental murni dengan *post test only control group design* dengan 6 perlakuan dan 3 pengulangan. Konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah yang digunakan yaitu 20%, 25%, 30%, 35%. Konsentrasi 0% sebagai kontrol negatif dan dibandingkan dengan anti nyamuk elektrik komersial (kontrol positif). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 35% ekstrak etanol jahe merah mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* paling banyak, yaitu 25 nyamuk dengan waktu pengamatan 3 jam dibanding kelompok konsentrasi lainnya. Pada uji *Kruskal-Wallis* memperoleh hasil ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* antara kelompok konsentrasi yang diteliti dengan pembanding. Analisis memperoleh hasil, terdapat perbedaan antara konsentrasi 20% dan 25% dibandingkan dengan anti nyamuk elektrik komersial, sedangkan pada konsentrasi 30% dan 35% tidak terdapat perbedaan dilihat dari waktu pengamatan terakhir. Ekstrak etanol rimpang jahe merah berpotensi dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, demam berdarah Dengue, ekstrak etanol, jahe merah, *Zingiber officinale*

Effectiveness of Anti-Electric Commercial and Anti-Electric Mosquito from Red Ginger Ethanolic Extracts (*Zingiber officinale Roscoe*) Against *Aedes aegypti*

ABSTRACT

Indonesia has many plants that contain insecticidal compounds, one of which is red ginger (*Zingiber officinale Roscoe*). Some compounds such as flavonoid, saponin and steroid contained in red ginger are thought to be capable of being a natural mosquito repellent. This study aims to determine the effect of the concentration of ethanol extract of red ginger rhizome against *Aedes aegypti* mosquitoes. The experiment was designed using post test only control group with 6 treatments and 3 repetitions. The concentration of ethanol extract of red ginger rhizome used was 20%, 25%, 30%, 35%, which compared to 0% concentration as negative control, and commercial electric mosquito repellent as positive control (comparative control). The results showed that the concentration of 35% ethanol extract of red ginger was able to kill the most *Aedes aegypti* larvae, ie 25 mosquitoes with 3 hours observation time compared to other concentration groups. The *Kruskal-Wallis* test obtained results ($p < 0.05$) which means that there were statistically significant differences in the mortality of *Aedes aegypti* between the concentration groups studied with comparative control. The analysis obtained results, there was a difference between the concentrations of 20% and 25% compared to commercial electric mosquito repellent, whereas at concentrations of 30% and 35% there were no differences seen from the time of the last observation. Ethanol extract of red ginger rhizome has the potential to kill *Aedes aegypti* mosquitoes.

Keywords: *Aedes aegypti*, Dengue fever, ethanol extracts, red ginger, *Zingiber officinale*

PENDAHULUAN

Demam berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue dan

ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini ditandai dengan empat gejala klinis utama yaitu demam yang tinggi, manifestasi pendarahan, hepatomegali, dan tanda-tanda kegagalan sirkulasi

sampai timbulnya renjatan (sindrom renjatan *Dengue*) sebagai akibat dari kebocoran plasma yang dapat menyebabkan kematian (Simmons *et al.*, 2012; Ralapanawa & Kularatne, 2015).

Demam berdarah *Dengue* di Indonesia cenderung semakin meningkat jumlah penderitanya dan semakin menyebar luas, yaitu dari sebesar 0,05 hingga menjadi 35-40 per 100.000 populasi. Tahun 1968 penyakit ini baru terjangkau di Jakarta dan Surabaya. Dua puluh tahun kemudian, DBD telah menjangkiti 201 Daerah Tingkat II di seluruh Indonesia. Peningkatan jumlah penderita terjadi periodik setiap 5 tahun. Kejadian Luar Biasa terakhir pada tahun 1988 dengan jumlah penderita dirawat di rumah sakit sebanyak 47.573 orang, dengan jumlah yang meninggal dunia sebanyak 1.527 orang (Karyanti *et al.*, 2014). Berdasarkan laporan yang didapat oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), kasus DBD di provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Timur pada Januari 2016 tercatat sebagai provinsi dengan kasus DBD terbanyak. Provinsi Jawa Timur pada rentang awal tahun 2016 menduduki peringkat pertama, yaitu sebanyak 1.680 kasus dengan korban meninggal sebanyak 39 orang yang tersebar di lima kabupaten (Bayuwangi, Malang, Sumenep, Jombang dan Jember) (Bappenas, 2016).

Penanggulangan penyakit DBD, selain melalui pengobatan penderita, juga melalui pengendalian penyebaran vektor. Beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan yaitu manajemen lingkungan, pengendalian biologis dan pengendalian kimiawi. Pengendalian secara biologis dilakukan dengan pemanfaatan agen biologi berupa bakteri dan predator. Pengendalian secara kimiawi merupakan salah satu upaya yang banyak dipilih yaitu menggunakan insektisida, karena hasilnya mudah terlihat (cepat menurunkan populasi). 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 (Sukowati, 2010). Salah satu insektisida sintesis yang banyak digunakan masyarakat adalah *repellent*. Penggunaan bahan sintesis pada obat nyamuk dalam dosis tinggi atau pemakaian yang berulang kali juga dapat menyebabkan gangguan sensorik dan motorik, serta neurodegenerasi (Raini, 2007).

Beberapa efek samping dari bahan sintetis ini menjadi dasar pertimbangan untuk mencari tahu potensi bahan alami untuk melindungi kulit dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu alternatif organik yang dapat digunakan sebagai bahan anti nyamuk adalah ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman jahe, seperti flavonoid, terpenoid, dan saponin diduga dapat menjadi bahan anti nyamuk. Flavonoid dapat berfungsi sebagai inhibitor kuat dari sistem pernapasan serangga dewasa. Zat ini akan mempengaruhi nyamuk sehingga

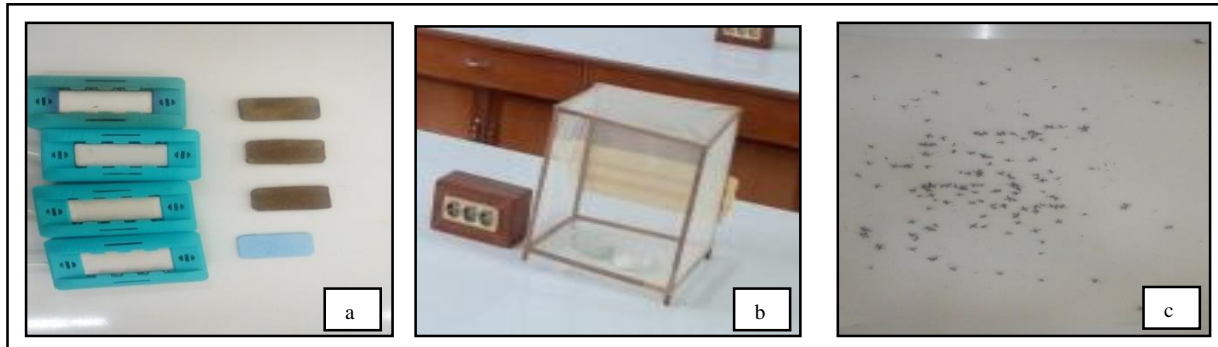
dapat menyebabkan kematian (Mustanir *et al.*, 2011). Saponin berfungsi menurunkan tegangan permukaan tubuh serangga menyebabkan zat toksik dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh serangga sehingga serangga mudah trauma kulit. Kandungan Rimpang jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) seperti sesquiterpenoid dan monoterpenoid (minyak atsiri) mampu memberikan efek toksik yang efektif dalam membunuh nyamuk, sebab efek kandungan tersebut bisa mempengaruhi syaraf pada nyamuk dan akibat yang ditimbulkannya adalah nyamuk mengalami kelabihan dan akhirnya mati (Suadnyani & Sudarmaja, 2016).

Berdasarkan beberapa hal di atas, maka dilakukan penelitian mengenai perbandingan efektivitas anti nyamuk elektrik komersial dan anti nyamuk elektrik dari ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap daya bunuh nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu bertahan nyamuk setelah pemberian anti nyamuk elektrik komersial dengan anti nyamuk elektrik ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Bahan yang digunakan adalah rimpang jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) yang diperoleh dari pasar tradisional Lenteng Agung, Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan. Anti nyamuk komersial merk X, telur nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi, Institut Pertanian Bogor (IPB). Amil alkohol, asam asetat anhidrat, asam sulfat, asam klorida 2 N, amonia encer (NH₄OH), FeCl₃ 1%, etanol 96%, etanol 70%, kloroform, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Bouchardat, serbuk magnesium, mat elektrik, mat ekstrak jahe merah. Alat yang digunakan adalah *rotary evaporator*, aluminium foil, batang pengaduk, *Beaker glass*, botol maserasi berwarna gelap, cawan penguap, gelas ukur, kandang nyamuk, kertas perkamen, kertas saring, mortar dan stamper, penjepit kayu, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung, timbangan analitik, *waterbath* (penangas air).

Desain Penelitian. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan *The Post Test Only Control Group Design* yang menggunakan nyamuk. Populasi dalam penelitian adalah nyamuk *Aedes aegypti*, dimana setiap kotak berisi 25 nyamuk dengan 3 kali pengulangan. Teknik pengambilan nyamuk dilakukan secara acak (*random sampling*) dengan melakukan pengujian terhadap pengaruh Anti Nyamuk Elektrik Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) berbagai konsentrasi yang dibandingkan dengan Anti nyamuk komersial (sebagai pembanding = kontrol positif).



Gambar 1. Peralatan khusus yang diperlukan dalam pengujian dan contoh kematian nyamuk yang diamati. a) mat elektrik, b) kandang pengujian nyamuk, c) kematian nyamuk yang diamati

Ekstraksi. Rimpang jahe merah segar dicuci dengan air bersih, kemudian dikupas kulit arinya. Rimpang jahe yang telah dikupas diiris melintang dengan tebal $\pm 0,6$ cm dan dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam. Rimpang jahe yang sudah kering dihaluskan hingga berbentuk serbuk. Serbuk kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sambil diaduk sesekali selama 5 x 24 jam. Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia (Dirjen POM, 1986; Dirjen POM, 2000). Skrining fitokimia dari serbuk dan ekstrak jahe merah meliputi pemeriksaan golongan alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid/triterpenoid.

Persiapan Sampel Uji Nyamuk *Aedes aegypti*. Dalam penelitian ini, digunakan telur nyamuk sebanyak 500 butir telur nyamuk, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri atas 25 butir telur nyamuk. Pasca menetas nyamuk kemudian mengalami perkembangan menjadi nyamuk dewasa selama 2-5 hari.

Pengujian Ekstrak Etanol Jahe Merah. Masing-masing mat anti nyamuk elektrik ditetesi ekstrak jahe dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 20%, 25%, 30%, dan 35%. Kontrol positif (pembanding) menggunakan anti nyamuk elektrik komersial dan kontrol negatif menggunakan kertas mat yang ditetesi air. Mat anti nyamuk elektrik yang mengandung ekstrak etanol jahe merah dimasukkan ke dalam alat pemanas obat nyamuk elektrik ke masing-masing sangkar nyamuk. Jumlah nyamuk yang mati pada setiap perlakuan dihitung setelah obat nyamuk elektrik menyala pada jam ke-1, ke-2, k-3, k-4, ke-5, ke-6, ke-7, dan ke-8.

Analisis Statistik (Riwidikdo, Handoko, 2012). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan metode analisis varian (Anova) satu arah dengan taraf kepercayaan 95% sehingga dapat diketahui apakah terdapat adanya perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Metode ini berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan (nyata) dari ekstrak etanol jahe merah terhadap parameter yang diukur yaitu jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setelah diberikan anti nyamuk elektrik dari ekstrak etanol jahe merah dengan konsentrasi berbeda. Syarat data dapat diuji Anova dengan melakukan uji normalitas dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah data kelompok perlakuan terdistribusi normal atau berbeda secara bermakna ($p > 0,05$). Jika data tidak terdistribusi normal dan varians tidak sama maka data akan diuji dengan *Kruskal-Wallis* dengan parameter $H_0 =$ setiap konsentrasi memberikan dampak yang sama terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*, dan $H_1 =$ memberikan dampak berbeda terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

Prob $> 0,05 = H_0$ diterima
 Prob $< 0,05 = H_1$ ditolak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Kandungan Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*)

Penapisan fitokimia bertujuan untuk mengetahui beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada simplisia maupun ekstrak etanol jahe merah berkaitan dengan aktivitas farmakologisnya. Hasil penapisan kandungan senyawa kimia jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penapisan kandungan kimia serbuk dan ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*)

Nama Senyawa	Serbuk Simplisia Jahe Merah (<i>Zingiber officinale Roscoe</i>)	Ekstrak Etanol Jahe Merah (<i>Zingiber officinale Roscoe</i>)
Alkaloid	+	+
Flavanoid	+	+
Tanin	-	-
Saponin	+	+
Steroid	+	+

Keterangan : (+) = Mengandung senyawa yang dimaksud; (-) = Tidak mengandung senyawa yang dimaksud

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa serbuk simplisia dan ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid. Berdasarkan literatur, keempat senyawa tersebut berpotensi sebagai insektisida. Mekanisme kerja dari senyawa fitokimia dapat bertindak secara independen ataupun kombinasi antar senyawa (Guttierez *et al.*, 2014).

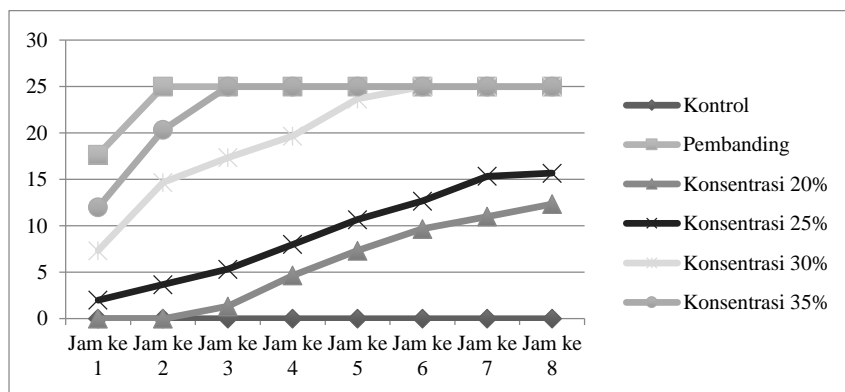
Pengujian Anti Nyamuk Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*)

Pengujian anti nyamuk dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2 dari rata-rata kematian nyamuk dan perbandingan efektivitas anti nyamuk elektrik komersial dengan ekstrak etanol jahe merah konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% dengan tiga kali pengulangan selama 8 jam dengan interval waktu 1 jam.

Tabel 2. Rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* selama 8 jam

Kelompok/ Konsentrasi	Replikasi ke-	Kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i> (Jam ke-)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kontrol	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	R	0	0	0	0	0	0	0	0
Pembanding	1	19	25	25	25	25	25	25	25
	2	17	25	25	25	25	25	25	25
	3	17	25	25	25	25	25	25	25
	R	17,666	25	25	25	25	25	25	25
20%	1	0	0	1	4	7	9	10	12
	2	0	0	1	5	8	9	12	14
	3	0	0	2	5	7	11	11	11
	R	0	0	1,333	4,666	7,333	9,666	11	12,333
25%	1	2	3	4	7	11	13	14	14
	2	1	3	6	9	10	13	17	17
	3	3	5	6	8	11	12	17	16
	R	2	3,666	5,333	8	10,666	12,666	15,333	15,666
30%	1	9	15	18	20	24	25	25	25
	2	7	13	15	17	22	25	25	25
	3	6	16	19	22	25	25	25	25
	R	7,333	14,666	17,333	19,666	23,666	25	25	25
35%	1	14	21	25	25	25	25	25	25
	2	10	18	25	25	25	25	25	25
	3	12	22	25	25	25	25	25	25
	R	12	20,333	25	25	25	25	25	25

Keterangan:
Kontrol = ekstrak etanol 0%
Pembanding = mat anti nyamuk elektrik komersial



Gambar 2. Rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu 8 jam

Hasil pada Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa kematian tertinggi nyamuk *Aedes aegypti* dalam rata-rata jumlah kematian setiap konsentrasi berturut-turut adalah konsentrasi 35% mencapai kematian 25 nyamuk selama 3 jam; konsentrasi 30% mencapai kematian 25 nyamuk selama 6 jam; konsentrasi 25%

mencapai kematian 15,666 nyamuk selama 8 jam; konsentrasi 20%. Kontrol tidak terjadi kematian nyamuk *Aedes aegypti* selama 8 jam sedangkan pada pembanding mencapai puncak kematian sebanyak 25 nyamuk pada jam ke 2.

Berdasarkan pengamatan, tampak terjadinya perubahan pergerakan nyamuk sebelum dan sesudah dinyalakan anti nyamuk mat elektrik. Nyamuk *Aedes aegypti* dari yang bergerak sangat aktif berusaha keluar (karena aroma yang dikeluarkan mat) sampai pada akhirnya menjadi lamban dan lemas, dan kemudian lumpuh dan mati. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe merah berpotensi sebagai insektisida. Salah satu senyawa yang diduga memengaruhi perubahan sistem saraf serangga adalah flavonoid. Senyawa flavonoid bekerja sebagai racun inhalasi dengan masuk ke dalam mulut serangga melalui saluran pencernaan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada saraf dan kerusakan pada spirakel, hal tersebut mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan mati (Sitorus *et al.*, 2014). Senyawa lain yang berpeeran sebagai insektisida adalah saponin. Saponin berfungsi menurunkan tegangan permukaan tubuh serangga menyebabkan zat toksik dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh serangga sehingga serangga mudah trauma kulit (Ali *et al.*, 2013; Suadnyani & Sudarmaja, 2016).

Analisis Statistik

Uji Normalitas dan Homogenitas

Hasil penelitian yang diperoleh diuji dengan Anova Satu Arah (*One Way Anova*) untuk melihat ada tidaknya perbedaan antar beberapa variabel. Data hasil perhitungan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil analisis menunjukkan data terdistribusi normal (Tabel 3) dan dilanjutkan dengan menguji kesamaan varians untuk mengetahui data homogen atau heterogen. Hasil yang diperoleh menunjukkan data tidak homogen (heterogen) (Tabel 4). Oleh sebab itu, analisis tidak dapat dilanjutkan dengan pengujian Anova Satu Arah melainkan dilanjutkan ke analisis Kruskal-Wallis dengan parameter H_0 = setiap konsentrasi memberikan dampak yang sama terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*, dan H_1 = memberikan dampak berbeda terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

Tabel 3. Uji normalitas *one-Sample Kolmogorov-Smirnov test*

	kelompok	jam_1	jam_2	jam_3	jam_4	jam_5	jam_6	jam_7	jam_8	
N		18	18	18	18	18	18	18	18	
Normal Parameters ^a	Mean	3.50	6.50	10.61	12.33	13.72	15.28	16.22	16.89	17.17
	Std. Deviation	1.757	6.854	10.26	10.89	10.27	10.11	9.861	9.597	9.464
Most Extreme Differences	Absolute	.137	.195	.215	.220	.197	.250	.313	.301	.296
	Positive	.137	.195	.215	.220	.177	.168	.187	.199	.204
	Negative	-.137	-.171	-.151	-.211	-.197	-.250	-.313	-.301	-.296
Kolmogorov-Smirnov Z		.580	.828	.913	.932	.837	1.062	1.329	1.277	1.256
Asymp. Sig. (2-tailed)		.890	.499	.374	.351	.486	.209	.058	.077	.085
a. Test distribution is Normal.										

Tabel 4. Uji homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
jam_1	2.477	5	12	.092
jam_2	6.311	5	12	.004
jam_3	8.167	5	12	.001
jam_4	4.423	5	12	.016
jam_5	6.240	5	12	.004
jam_6	13.440	5	12	.000
jam_7	5.091	5	12	.010
jam_8	6.154	5	12	.005

Uji Kruskal-Wallis

Tabel 5. Hasil uji Kruskal-Wallis pada kematian nyamuk

Test Statistics ^{a,b}								
	jam_1	jam_2	jam_3	jam_4	jam_5	jam_6	jam_7	jam_8
Chi-Square	16.727	16.799	16.817	16.799	16.363	16.879	16.839	16.745
df	5	5	5	5	5	5	5	5
Asymp. Sig.	.005	.005	.005	.005	.006	.005	.005	.005

a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable : kelompok

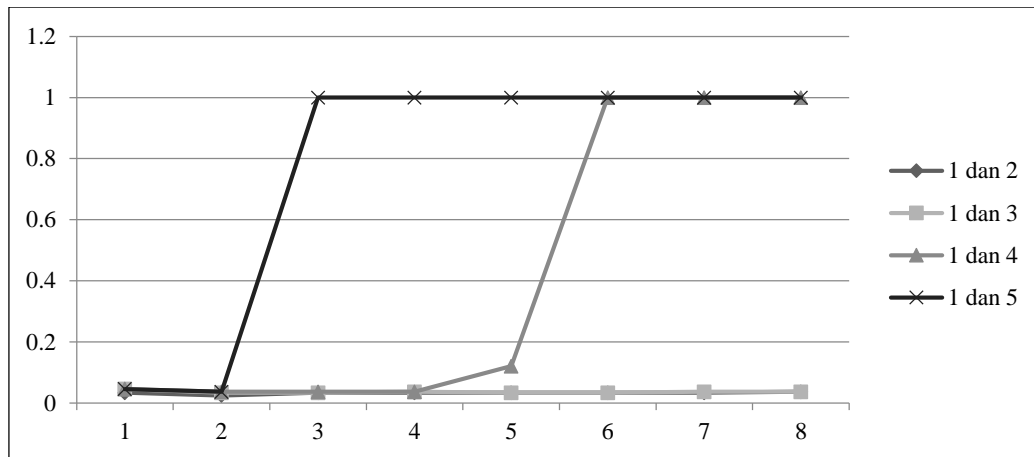
Tabel 5 menunjukkan bahwa setiap jam selama perlakuan data secara signifikan $< \alpha (0,05)$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat perbedaan rata-rata jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati secara signifikan.

Uji Mann-Whitney

Uji *Mann-Whitney* adalah uji nonparameter yang digunakan untuk menguji dua sampel bebas (*independent*) dengan skala minimum ordinal. Perbandingan masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 3.

Tabel 6. Hasil uji *Mann-Whitney* pada kematian nyamuk

Durasi Pengujian	Perbandingan Konsentrasi			
	Data 1 dan 2	Data 1 dan 3	Data 1 dan 4	Data 1 dan 5
Jam ke 1	0,034	0,046	0,046	0,046
Jam ke 2	0,025	0,034	0,037	0,037
Jam ke 3	0,034	0,034	0,037	1,00
Jam ke 4	0,034	0,037	0,037	1,00
Jam ke 5	0,034	0,034	0,121	1,00
Jam ke 6	0,034	0,034	1,00	1,00
Jam ke 7	0,034	0,037	1,00	1,00
Jam ke 8	0,037	0,037	1,00	1,00



Gambar 3. Hasil uji *Mann-Whitney* pada kematian nyamuk

Keterangan :

- Data 1 : Pembanding
- Data 2 : Kosentrasi 20%
- Data 3 : Kosentrasi 25%
- Data 4 : Kosentrasi 30%
- Data 5 : Kosentrasi 35%

Hasil analisis data pada konsentrasi 20% dan 25% menggunakan uji *Mann-Whitney* yang dibandingkan dengan pembanding didapatkan hasil $< 0,05$ (berbeda secara signifikan) (Tabel 6 dan Gambar 3). Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe merah pada konsentrasi 20% dan 25% kurang optimal dalam membunuh nyamuk dibandingkan anti nyamuk elektrik komersial. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan kurangnya penguapan dari mat ekstrak masing-masing konsentrasi sehingga memengaruhi jumlah aroma atau bau yang dikeluarkan dari anti nyamuk elektrik itu sendiri. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol jahe merah yang digunakan, maka kepadatan dan kadar ekstrak akan semakin banyak dalam kertas sehingga mengakibatkan bertambahnya efektivitas dan durasi bunuh nyamuk *Aedes aegypti*. Perbandingan kadar air dengan konsentrasi ekstrak mempengaruhi penguapan aroma ekstrak etanol jahe merah. Kadar air pada konsentrasi 20% dan 25% lebih banyak dibandingkan konsentrasi 30% dan 35%, sehingga kadar konsentrasi ekstrak sedikit dan lebih lambat mengalami penguapan. Hal ini menyebabkan durasi anti nyamuk yang tidak optimal pada kedua konsentrasi tersebut (Sitorus *et al.*, 2014).

Penguapan yang optimal juga didukung oleh jumlah panas yang berasal dari mesin elektrik. Konsentrasi ekstrak jahe yang berbeda-beda diasumsikan membutuhkan jumlah panas yang berbeda-beda juga. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol jahe merah, maka dibutuhkan jumlah panas yang semakin tinggi sehingga penyebaran panas yang perlahan ke kertas mengakibatkan durasi anti nyamuk elektrik semakin lama dan efektif. Pada perbandingan dengan anti nyamuk komersial, konsentrasi ekstrak 30% mengalami perbedaan secara signifikan pada empat jam pertama, kemudian 4 jam selanjutnya tidak ada perbedaan (H_0 di terima). Hasil pada konsentrasi 35% menunjukkan

signifikan pada 2 jam pertama, selanjutnya berdasarkan pengamatan pada jam ke 3 tidak terjadi perbedaan yang signifikan (H_0 diterima) (Sitorus *et al.*, 2014). Berdasarkan uji tersebut maka dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak etanol jahe merah 35% lebih optimal dalam membunuh nyamuk dibandingkan konsentrasi 30%. Hasil ini juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe merah pada konsentrasi 35% memiliki potensi sebagai sumber anti nyamuk alami dimana hanya terdapat perbedaan dua jam dalam membunuh nyamuk pada kandang uji.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol jahe merah pada konsentrasi 20% dan 25% memiliki efektivitas yang kurang optimal dibandingkan dengan anti nyamuk elektrik komersial, sedangkan pada konsentrasi 30% dan 35% tidak terdapat perbedaan efektivitas kematian nyamuk dilihat dari waktu pengamatan terakhir. Ekstrak jahe merah pada konsentrasi 35% berpotensi sebagai anti nyamuk alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas RI. (2016). *Kasus Demam Berdarah tertinggi* [online] <http://perpustakaan.bappenas.go.id> (di akses 19 Desember 2016) halaman.1
- Direktorat Jendral POM, Depkes RI. (1986). *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Halaman 5,6,8-28.
- Direktorat Jendral POM, Depkes RI., (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Halaman 31-32.
- Gutierrez, P.M., Antepuesto, A.N., Eugenio, B.A.L., Santos, M.F.L. (2014). Larvicidal Activity of Selected Plant Extracts against the Dengue vector

Aedes aegypti Mosquito. *Int. Res. J. Biological Sci.*, 3(4), 23-32.

- Karyanti, M.R., Uiterwaal, C.S.P.M., Kusriastuti, R., Hadinegoro, S.R., Rovers, M.M., Heesterbeek, H., Hoes, A.W. & Bruijning-Verhagen, P. (2014). The changing incidence of Dengue Haemorrhagic Fever in Indonesia: a 45-year registry-based Analysis. *BMC Infectious Diseases*, 14, 412.
- M.Y.S., Ravikumar, S., Beula, J.M. (2013). Mosquito larvicidal activity of seaweeds extracts against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Asian Pac J Trop Dis*; 3(3), 196-201.
- Mustanir, Mariane, & I. Harifsyah. (2011). Aktifitas Repellent Nyamuk Lotion Kombinasi Ekstrak Batang *Vitex trifolia* L. Dan *N,N-Dietil-Meta-Tohuamida*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5(4), 172-177.
- Raini, M. (2007). Toksikologi Pestisida Dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*, 17(3), 10-18.
- Ralapanawa, D.M.P.U.K. & Kularatne, S.A.M. (2015). Current Management of Dengue in Adults: a Review. *The International Medical Journal Malaysia*, 14(1), 29-42.
- Riwidikdo, Handoko. (2012). *Statistik Kesehatan*. Nuha Medika, Yogyakarta. Halaman 19,31,41.
- Simmons, C.P., Farrar, J.J., Vinh Chau, N. & Wills, B. (2012). Current Concepts Dengue. *N Engl J Med*, 366, 1423-32.
- Sitorus, M.F., Hasan, W., Marsaulina, I. (2014). Pemanfaatan daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) sebagai anti nyamuk mat elektrik dalam membunuh nyaamuk *Aedes* spp. *Jurnal Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kerja*. 3(1), 1-7.
- Suadnyani, A.A.I. & Sudarmaja, I.M. (2016). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika*, 5(8), 1-5.
- Sukowati, S. (2010). Masalah Vektor DBD dan Pengendaliannya. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, 26-30.