UJI POTENSI JUS DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) SEBAGAI BAHAN ANTINYAMUK (*Repellent*) Aedes aegypti

Ryan Ramon *, Aswin Djoko Baskoro **, Imam Sarwono ***,
*Mahasiswa Program Studi Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
**Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
*** Laboratorium Foensik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor dari beberapa penyakit seperti demam *dengue* dan demam berdarah atau DBD. Persebaran penyakit yang menempatkan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektornya ini masih sangat luas dan banyak daerah yang tergolong masih endemis menempatkan Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara, Sehingga diperlukan pencegahan penyebaran dari penyakit tersebut yang salah satunya menggunakan bahan *repellent* untuk nyamuk *Aedes aegypti*. Daun sirih yang mengandung kavikol dan eugenol yang terkandung didalam minyak atsiri dapat digunakan sebagai bahan *repellent* alami. Eugenol dan kavikol mengeluarkan bau khas yang terdeteksi melalui antena nyamuk. Bau ini nantinya diterjemahkan otak nyamuk sebagai sesuatu yang harus dihindari yang kemudian akan mengubah perilaku nyamuk untuk tidak hinggap.

Penelitian ini menggunakan studi *experimental*, dilakukan pada nyamuk *Aedes aegypti* sejumlah 250 ekor yang dimasukkan ke 5 buah kandang, masing-masing berisi 50 ekor, yang diamati pada jam ke-0, 1, 2, 4, 6. Kandang I sebagai kontrol negatif nyamuk menggunakan larutan aquades. Kandang II sabagai kontrol positif menggunakan DEET 13%. Kandang III menggunakan larutan jus daun sirih 40%. Kandang IV menggunakan larutan jus daun sirih 45%. Kandang V menggunakan jus daun sirih 50%. Parameter yang diukur adalah jumlah nyamuk yang hinggap pada variasi waktu dalam berbagai perlakuan. Analisis data pada jam ke-4 menggunakan metode *Oneway* ANOVA dengan $p<0,05$ dan Post Hoc *Tukey test*. Sedangkan pada jam ke-0, 1, 2, 6 menggunakan metode Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Kesimpulan penelitian ini adalah jus daun sirih memiliki potensi sebagai bahan antinyamuk (*repellent*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata Kunci: daun sirih, *Piper betle L.*, *repellent*, *Aedes aegypti.*

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquitoes are the vector of many diseases like dengue fever and dengue haemorragic fever or DBD. The distribution of diseases which takes *Aedes aegypti* mosquitoes as the vector is still very wide and the endemic area is still seen which make Indonesia become a country with the highest cases of DBD in Southeast Asia. Thus, it requires natural substances to control vectors of the disease such as natural repellent for *Aedes aegypti*. Betel leaf contains eugenol and kavicol which are contained in the essential oils. Eugenol and kavicol release a distinctive odor which will be detected by the antenna of mosquitoes that later will be translated in the brain of mosquitoes to be something that needs to be repelled then it will change the mosquitoes' behaviour to not perch.

This research used experimental study. It was done to 250 *Aedes aegypti* mosquitoes which were divided into 5 cages for 50 mosquitoes each, and were observed at hour 0, 1, 2, 4, 6. The first cage as negative control of mosquitoes used aquades solution. The second cage as positive control used DEET 13% solution. The third cage used betel juice 40% solution. The fourth used betel juice 45% solution. The fifth cage used betel juice 50% solution. The measured parameters were mosquitoes that perched by the time and treatment variations. Data analysis at the hour 4 used Oneway ANOVA with $p<0,05$ and Post Hoc Tukey test. Whilst at the hour 0, 1, 2, 6 used Kruskal-Wallis method and Mann-Whitney. The conclusion is betel juice has a potential effect as repellent for *Aedes aegypti* mosquitoes.

Keywords: Betel, *Piper betle L.*, *Repellent*, *Aedes aegypti*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PENDAHULUAN

Di Indonesia, Penyakit yang disebabkan oleh virus yang dibawa oleh nyamuk khususnya nyamuk *Aedes aegypti* masih sangat banyak bahkan dapat menyebabkan kematian dan kejadian luar biasa salah satunya adalah penyakit DBD atau Demam berdarah dengue. Penyebaran penyakit ini masih sangat luas untuk itu diperlukan pengetahuan masyarakat tentang mencegah penularan dari virus DBD ini terutama ketika masuk musim hujan. Interaksi antara kebersihan lingkungan dan pengetahuan masyarakat tentang penyebaran dan pencegahan merupakan hal yang saling terkait dalam hal penularan penyakit DBD. Turunnya hujan dan faktor kebersihan lingkungan dapat meningkatkan perkembangbiakan nyamuk yang mengakibatkan kepadatan populasi nyamuk (1).

Nyamuk *Aedes aegypti*, dari genus *Aedes sp*., merupakan vektor utama dari penyebaran penyakit DBD. Nyamuk dapat mengandung virus DBD apabila menghisap darah penderita. Virus tersebut akan masuk kedalam intestinum nyamuk. Replikasi virus terjadi dalam *hemocoelum* dan akhirnya menuju ke dalam kelenjar air liur untuk ditularkan. Fase ini memerlukan waktu selama tujuh sampai empatbelas hari (2).

Berbagai upaya telah diusahakan dimulai dari penyuluhan kesehatan ke masyarakat, dilanjutkan dengan bersih-bersih lingkungan tempat tinggal dan juga melakukan tindakan insektisida nyamuk seperti *fogging*, untuk menekan populasi nyamuk ini agar penyebaran dari virus *dengue* dapat ditekan dan orang yang harus menderita penyakit DBD ini dapat berkurang. Hasilnya, angka perawatan dan kematian pasien akibat penyakit DBD dapat menurun. Terdapat berbagai macam obat antinyamuk, yakni obat oles, obat semprot, serta obat elektrik untuk menghindarkan manusia dari gigitan nyamuk. Namun, Obat yang banyak beredar di masyarakat ini banyak terkandung zat-zat kimia, seperti *N,N-diethyl-m-toluamide* (DEET). DEET merupakan bahan kimia beracun dalam konsentrasi 10-15% (3). Penggunaan zat kimia ini dikenal sangat efektif, relatif murah, mudah tetapi berdampak negatif terhadap lingkungan (4). Zat kimia yang berkontak dengan tubuh manusia tentunya memiliki efek samping lain yang kurang baik untuk tubuh seperti dapat menimbulkan efek toksik dan reaksi yang kurang baik dari tubuh. DEET dalam penggunaannya dapat menyebabkan kemerahan pada kulit dan iritasi (5). Banyaknya hal negatif yang didapatkan dari penggunaan bahan kimia sebagai antinyamuk mendorong berbagai penelitian penggunaan obat antinyamuk yang lebih ramah terhadap manusia sekaligus memiliki efek antinyamuk, yakni dari bahan-bahan seperti herbal.

Daun sirih (*Piper betle L.*) termasuk dalam famili *piperaceae* yang mengandung minyak atsiri dan senyawa alkaloid (6). Senyawa-senyawa seperti sianida, saponin, tanin, flavonoid, steroid, alkaloid, dan minyak atsiri dapat berfungsi sebagai insektisida maupun bahan antinyamuk. Berdasarkan hasil penelitian Poltekkes Semarang, menunjukkan bahwa potensi ekstrak etanol daun sirih sebagai obat antinyamuk memiliki daya proteksi >= 90% dengan konsentrasi ekstrak 80% (7).

Banyak faktor yang menyebabkan masyarakat tidak

menggunakan bahan antinyamuk untuk mencegah penularan penyakit demam berdarah terlebih di jam aktif dari nyamuk *Aedes aegypti.* Beberapa faktor tersebut adalah masyarakat harus mengeluarkan uang yang banyak untuk membeli obat antinyamuk yang beredar dipasaran yang kemudian akan digunakan sehari-hari. Selain itu efek samping yang membahayakan dari bahan kimia yang terkandung dalam obat antinyamuk tersebut.

Penelitian ini didorong oleh karena penggunaan bahan *repellent* dari bahan kimia yang memiliki efek samping yang kurang baik bagi manusia dan lingkungan. Maka dari itu, penggunaan daun sirih yang memiliki kandungan minyak atsiri, dapat mengeluarkan bau khas yang dapat digunakan sebagai bahan alternatif *repellent* alami. Selain itu, metode jus yang digunakan juga lebih efisien dan dapat diterapkan pada masyarakat banyak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui potensi jus daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai bahan antinyamuk (*repellent*) pada kapas yang telah dioleskan atraktan nyamuk.

Pengujian *repellent*

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui potensi jus daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai bahan antinyamuk (*repellent*) pada kapas yang telah dioleskan atraktan nyamuk, dimana percobaan dilakukan dengan lima macam perlakuan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sejumlah 250 ekor yang telah dibagi ke 5 kandang berisi masing-masing 50 ekor. Perlakuan yang diberikan yakni perlakuan I menggunakan larutan DEET 13% sebagai kontrol postif, perlakuan II menggunakan larutan aquades sebagai kontrol negatif, perlakuan III menggunakan larutan jus daun sirih konsentrasi 40%, perlakuan IV menggunakan larutan jus daun sirih konsentrasi 45%, perlakuan V menggunakan larutan jus daun sirih konsentrasi 50%. Penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak empat kali dan dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa. Rata-rata potensi dari jus daun sirih sebagai repellent dapat dihitung berdasarkan rumus abbott sebagai berikut.

$$P = \frac{nc - r}{nc} x100\%$$

Keterangan :
nc : jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol negatif
r : jumlah nyamuk yang hinggap pada kapas yang ditetesi larutan jus daun sirih dan gula cair pada konsentrasi 40%, 45%, 50%.
P : potensi repellent jus daun sirih terhadap nyamuk Aedes aegypti

POPULASI DAN SUBYEK PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah nyamuk dewasa yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah:

- Nyamuk betina dewasa yang hidup
- Nyamuk yang aktif bergerak

Sampel yang diambil adalah sejumlah nyamuk dewasa betina yang telah memenuhi kriteria inklusi dan telah diseleksi. Pada kelompok perlakuan dibuat 5 sampel kapas yang pertama ditetesi larutan

aquades dengan gula, yang kedua ditetesi larutan DEET dengan gula, yang ketiga ditetesi larutan jus daun sirih konsentrasi 40%, yang keempat ditetesi larutan jus daun sirih konsentrasi 45%, yang kelima ditetesi larutan jus daun sirih konsentrasi 50%. Jumlah pengulangan eksperimen yang dilakukan berdasarkan penghitungan rumus:

$$P(n-1) \geq 16$$

Keterangan :
p = jumlah perlakuan yang dilakukan
n = jumlah pengulangan tiap perlakuan
Berdasarkan rumus diatas perhitungan untuk pengulangan perlakuan adalah:

$p\ (n-1) \geq 16$
$5\ (n-1) \geq 16$
$5n-5 \geq 16$
$n \geq 4,2$

Jadi, berdasarkan rumus diatas pengulangan dilakukan sebanyak empat kali.

Langkah Penelitian

1. **Pembuatan Bahan Uji**

Jus daun sirih yang telah dikumpulkan dan telah dicuci bersih kemudian dimasukkan kedalam juicer hingga keluar sarinya lalu dituang ke saringan dan didiamkan hingga tersaring kemudian disimpan kedalam botol kaca lalu disimpan dalam suhu rendah di lemari es.

2. **Penyiapan Larutan Uji**

Larutan stok yang digunakan merupakan jus daun sirih dengan konsentrasi 100%. Selanjutnya, jus daun sirih ini akan dilarutkan dengan menggunakan pelarut aquades untuk mendapatkan konsentrasi 40%, 45%, dan 50%.

Dalam penyiapan larutan uji dapat menggunakan rumus

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan:
M1= Konsenrasi jus daun sirih, 100%
M2= Konsentrasi larutan yang diinginkan
V1= Volume larutan jus daun sirih yang harus dilarutkan
V2= Volume larutan jus daun sirih yang diperlukan (5mL)

HASIL PENELITIAN

1. Hasil Penelitian

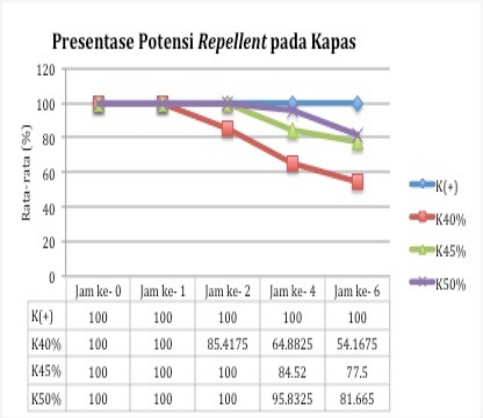
Tabel 1. Potensi repellent jus daun sirih terhadap nyamuk Aedes aegypti

Waktu (Jam)	Pembanding	Jus 40%	Jus 45%	Jus 50%
0	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%
1	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%
2	100% 100% 100% 100%	66,67% 100% 75% 100%	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%
4	100% 100% 100% 100%	71,43% 66,67% 50% 71,43%	85,71% 83,33% 83,33% 85,71%	100% 100% 83,33% 100%
6	100% 100% 100% 100%	60% 40% 66,67% 50%	60% 100% 66,67% 83,33%	80% 80% 83,33% 83,33%

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan DEET 13%

sebagai kontrol positif, dan jus daun sirih dalam konsentrasi 40%, 45%, dan 50%.

Gambar 1. Grafik Presentase Potensi Jus Daun Sirih (Piper betle L.) sebagai Antinyamuk (repellent) Aedes aegypti



	Jam ke- 0	Jam ke- 1	Jam ke- 2	Jam ke- 4	Jam ke- 6
K(+)	100	100	100	100	100
K40%	100	100	85.4175	64.8825	54.1675
K45%	100	100	100	84.52	77.5
K50%	100	100	100	95.8325	81.665

2. Uji Oneway ANOVA

Sebelum dilakukan uji *Oneway* ANOVA, perlu dilakukan terlebih dahulu pengujian asumsi yang melandasinya. Asumsi yang diperlukan pada uji *Oneway* ANOVA yaitu uji asumsi normalitas dan homogenitas ragam. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari taraf nyata 5% (0,050) pada pengamatan jam ke-0 dan 1 yang berarti bahwa data jumlah hinggapan nyamuk pada kapas tidak berdistribusi normal. Sedangkan pada pengamatan jam ke-2, 4, 6 diperoleh nilai signifikansi yang lebih besar dari taraf nyata 5% (0,050) yang berarti data jumlah hinggapan nyamuk pada kapas berdistribusi normal. Pada hasil uji homogenitas dibawah ini, nilai signifikansi yang diperoleh pada pengamatan jam ke-0, 1, 2 dan 6 lebih kecil dari taraf nyata 5% (0,050) yang berarti ragam data pada masing-masing waktu pengamatan adalah tidak homogen. Sedangkan pada pengamatan jam ke-4 diperoleh nilai signifikansi yang lebih besar dari taraf nyata 5% (0,050) sehingga disimpulkan ragam data pada pengamatan jam ke-4 adalah homogen.

Pada pengamatan jam ke-4, kedua asumsi yang melandasi pengujian *oneway* ANOVA terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji *Oneway* ANOVA.

Berdasarkan hasil analisis di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari taraf nyata 5% (0,050) sehingga disimpulkan pada pengamatan jam ke-4 terdapat perbedaan yang signifikan potensi ekstrak terhadap hinggapan nyamuk pada kapas antar perlakuan.

Tabel 2. Hasil Uji Oneway ANOVA pada jam ke-4

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	90.688	3	30.229	111.615	.000
Within Groups	3.250	12	.271		
Total	93.938	15			

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
50%	4	.2500		
45%	4	1.2500	1.2500	
40%	4		2.2500	
Kontrol -	4			6.5000
Sig.		.077	.077	1.000

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai perbedaan perlakuan nilai rata–rata kelompok perlakuan tersebut dapat dilakukan analisis *Post Hoc Test*, adanya

perbedaan nilai rata-rata antara kelompok perlakuan ditunjukkan jika perlakuan memiliki rata-rata yang terletak pada kolom berbeda. Dari tabel 3 dapat disimpulkan Konsentrasi 50% memiliki perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 40% dan kontrol negatif. Namun konsentrasi 50% memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan 45%.

3. Uji Kruskal-Wallis

Pada pengamatan jam ke-0, 1, 2 dan 6, salah satu atau kedua asumsi yang melandasi pengujian *Oneway* ANOVA tidak terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji Kruskal-Wallis sebagai ganti uji *Oneway* ANOVA. Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Kruskal-Wallis pada jam ke-0, 1, 2, dan 6.

Waktu	Jam ke-0	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-6
Chi-Square	14.619	14.656	13.433	13.352
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	0.002	0.002	0.004	0.004

Berdasarkan hasil analisis di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari taraf nyata 5% (0,050) baik pada pengamatan jam ke-0, 1, 2 dan 6 sehingga disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan potensi jus daun sirih terhadap hinggapan nyamuk pada kapas pada masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda dengan perlakuan yang lain pada masing-masing waktu pengmatan, selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney pada taraf nyata 5%.

4. Uji Mann-Whitney

Tabel 5. Uji Mann-Whitney Jam ke-0

Kelompok	Kontrol -	40%	45%	50%
Kontrol -	0	0.014	0.014	0.014
40%		0	1.000	1.000
45%			0	1.000
50%				0

Dari data diatas didapatkan bahwa pada jam ke-0 kelompok kontrol negatif memberikan perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 40%, 45%, dan 50% karena nilai p < 0,05. Namun untuk konsentrasi 40% memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan konsentrasi 45% dan 50% karena memiliki p > 0,05. Untuk konsentrasi 45% juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 50% karena memiliki p > 0,05.

Tabel 6. Uji Mann-Whtney Jam ke-1

Kelompok	Kontrol -	40%	45%	50%
Kontrol -	0	0.013	0.013	0.013
40%		0	1.000	1.000
45%			0	1.000
50%				0

Dari data diatas didapatkan bahwa pada jam ke-1 kelompok kontrol negatif memberikan

perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 40%, 45%, dan 50% karena nilai p < 0,05. Namun untuk konsentrasi 40% memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan konsentrasi 45% dan 50% karena memiliki p > 0.05. Untuk konsentrasi 45% juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 50% karena memiliki p > 0,05.

Tabel 7. Uji Mann-Whitney Jam ke-2

Kelompok	Kontrol -	40%	45%	50%
Kontrol -	0	0.013	0.017	0.013
40%		0	0.04	0.008
45%			0	0.317
50%				0

Dari data diatas didapatkan bahwa pada jam ke-2 kelompok kontrol negatif memberikan perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 40%, 45%, dan 50% karena nilai p < 0,05. Konsentrasi 40% juga memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 45% dan 50% karena memiliki p < 0,05. Namun untuk konsentrasi 45% tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 50% karena memiliki p > 0,05.

Tabel 8. Uji Mann-Whitney Jam ke-6

Kelompok	Kontrol -	40%	45%	50%
Kontrol -	0	0.018	0.017	0.013
40%		0	0.096	0.013
45%			0	0.04
50%				0

Dari data diatas didapatkan bahwa pada jam ke-6 kelompok kontrol negatif memberikan perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 40%, , 45%, dan 50% karena nilai p < 0,05. Untuk konsentrasi 40% memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan konsentrasi 45% karena memiliki p > 0,05. Namun memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok konsentrasi 50% begitupula kelompok konsentrasi 45% dengan 50% yang masing-masing memiliki p < 0,05.

5. Korelasi Spearman

Tabel 9. Korelasi Spearman

Variabel bebas	Variabel terikat	Kore-lasi	p-value
Konsen-trasi	Jumlah nyamuk yang hinggap	-0.688	0.040
Waktu	Jumlah nyamuk yang hinggap	0.688	0.040

Dari data diatas, didapatkan nilai korelasi berada diantara 0,6 hingga 0,8 yang berarti memiliki hubungan yang termasuk kategori kuat antara variabel konsentrasi dengan jumlah nyamuk yang hinggap. Hubungan arah negatif menunjukkan apabila konsentrasi

meningkat maka jumlah nyamuk yang hinggap akan menurun. Korelasi antara konsentrasi dengan jumlah nyamuk yang hinggap memiliki nilai P-value sebesar 0,040 < 0,05 sehingga memiliki hubungan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Tanaman daun sirih *(Piper betle L.)* diduga memiliki potensi sebagai antinyamuk *(repellent)* alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karena mengandung minyak atsiri atau minyak esensial yang antara lain *eugenol, cadinene, hidroksikavicol, allyprokatekol, kavicol, kavibetol, karvakrol*. Selain itu di dalam daun sirih juga terkandung senyawa *fenol* dan *terpene* yang menyebabkan daun sirih memiliki bau khas dan tajam yang tidak disukai nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat digunakan sebagai *repellent* alami. Kandungan eugenol pada daun sirih memiliki komposisi hingga 42,5% dari keseluruhan minyak atsiri yang terkandung dalam daun sirih (8).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi jus daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai bahan antinyamuk (*repellent*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan atau eksplorasi yang dilakukan pada hewan coba (nyamuk *Aedes aegypti*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Dari uji eksplorasi tersebut, dipilih konsentrasi paling rendah dengan keefektivitasan sebagai *repellent* yang cukup tinggi maka didapatkan konsentrasi yang digunakan untuk penelitian inti adalah 40%, 45%, 50%. Disertai dengan kontrol positif *Diethyltoluamide* 13% dan Aquades sebagai kontrol negatif yang masing-masing telah dicampur kedalam gula cair sesuai konsentrasi yang telah ditentukan sebelum di teteskan ke kapas. Kemudian kapas tersebut diletakkan ke masing-masing kandang yang terdapat 50 ekor nyamuk di dalamnya. Kemudian diamati pada jam ke-0, 1, 2, 4, 6 di jam efektif dari nyamuk *Aedes aegypti*.

Dasar pemilihan *Diethyltoluamide* 13% sebagai kontrol positif adalah dikarenakan DEET merupakan bahan kimia yang banyak digunakan masyarakat saat ini sebagai bahan penolak nyamuk (*repellent)* yang sudah teruji dan terbukti dalam hal menolak hinggapan nyamuk (9). Adanya kontrol negatif, dalam hal ini larutan aquades dengan gula cair, adalah untuk mengetahui apakah nyamuk yang tidak hinggap benar-benar dikarenakan oleh kandungan di dalam jus daun sirih (*Piper betle L.*), maka kontrol negatif harus diuji.

Pada penelitian potensi jus daun sirih sebagai *repellent* ini, jika dilihat pada gambar 1 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan potensi *repellent* jus daun sirih terhadap nyamuk *Aedes aegypti* seiring dengan peningkatan konsentrasi. Hal tersebut dapat terlihat dari jumlah nyamuk yang hinggap di tiap waktunya. Selanjutnya, pada gambar 1 juga dijelaskan bahwa seiring dengan meningkatnya waktu pengamatan, akan terjadi penurunan potensi sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dari jus daun sirih.

Daya tolak akan menjadi semakin rendah apabila minyak atsiri sudah semakin menguap. Jadi, daya tolak sangat tergantung pada konsentrasi dan waktu pemaparan. Hal ini disebabkan sifat minyak atsiri yang mudah menguap dan penguapan semakin besar pada suhu kamar. Senyawa yang mudah

menguap adalah senyawa golongan terpenoid (10).

Pada tabel 1 didapatkan rata-rata 100% keefektivitasan dalam hal menolak nyamuk yang hinggap pada jam ke-0, 1, 2 kecuali konsentrasi 40%. Sedangkan pada jam ke-4 keefektivitasan diatas 90% didapatkan pada konsentrasi 50%. Pada jam ke-6 rata-rata keefektivitasan tertinggi pada konsentrasi 50% yakni, 81,66%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari jus daun sirih maka akan semakin tinggi pula daya *repellent* nya terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Meningkatnya daya *repellent* ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi jus daun sirih makan akan semakin besar pula kandungan zat aktif yang terkandung didalamnya untuk mencegah nyamuk *Aedes aegypti*. Dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa jus daun sirih memiliki potensi sebagai bahan penolak nyamuk (*repellent*) dari *Aedes aegypti*. Hal tersebut juga dapat membuka peluang untuk ditemukannya bahan-bahan alami lainnya untuk sebagai *repellent* maupun sebagai campuran yang meningkatkan potensi dari jus daun sirih. Mengingat efek samping dari bahan-bahan kimia yang digunakan saat ini terhadap kesehatan manusia cukup besar.

DEET merupakan bahan kimia sintetik yang tidak aman untuk kesehatan. Hal ini sesuai dengan laporan Solahudin yang menyatakan bahwa DEET bersifat sangat korosif dan dapat diserap oleh kulit sehingga dapat menyebabkan iritasi bahkan kanker kulit jika dipakai secara terus menerus (5-10 tahun ke depan) (11). Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan penolak nyamuk yang terbuat dari bahan-bahan aktif biologis misalnya, *repellent* yang mengandung minyak atsiri daun sirih karena mudah terdegradasi di lingkungan dan cukup aman terhadap makhluk bukan sasaran.

Dari penelitian yang terdahulu yang dilakukan Syalfinaf pada tanaman daun urang aring (*Eclipta prostata L.*) yang juga memiliki kandungan minyak atsiri seperti daun sirih juga terbukti memiliki efek repellent terhadap nyamuk Aedes aegypti. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan Istimuyasaroh yang membuktikan ekstrak daun selasih yang memiliki kandungan eugenol dan kavikol, yang dalam hal ini memiliki kandungan yang sama dengan jus daun sirih, memiliki efek penolak nyamuk terhadap nyamuk *Anopheles aconitus*.

Pada penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan peneliti. Diantaranya, keterbatasan alat dan referensi yang digunakan, tidak dapat diketahui dengan lebih jelas mekanisme dari zat-zat aktif yang terdapat didalam kandungan jus daun sirih. Keterbatasan lainnya adalah kurang stabilnya suhu dan kelembapan dari laboratorium tempat penelitian dilakukan yang berkemungkinan berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes aegypti* untuk hinggap dalam berbagai perlakuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa jus daun sirih (*Piper betle L.*) mempunyai efek *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, dengan rincian sebagai berikut:

1. Jus daun sirih memiliki potensi sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Semakin besar konsentrasi, semakin tinggi efektivitas dari *repellent* yang menyebabkan nyamuk yang hinggap lebih sedikit.
3. Seiring dengan meningkatnya waktu, konsentrasi *repellent* semakin menurun sehingga nyamuk yang hinggap semakin meningkat.
4. Konsentrasi 50% memiliki potensi lebih besar sebagai *repellent* dibandingkan konsentrasi 40% dan 45%.

SARAN

Untuk pengembangan penelitian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif yang terdapat pada jus daun sirih sebagai *repellent* nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Perlu dilakukan penyempurnaan keterbatasan sarana dan waktu yang dialami penulis untuk mengoptimalkan hasil penelitian berikutnya.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai zat tambahan yang dapat menambah potensi jus daun sirih sebagai *repellent* nyamuk.
4. Perlu dilakukan penyempurnaan penelitian dengan melakukan penelitian dengan ruang yang lebih besar untuk penerapan bagi masyarakat luas.
5. Perlu dilakukan penyempurnaan penelitian dengan melakukan perhitungan faktor lingkungan seperti kelembapan ruangan, suhu udara, cuaca dan iklim, sehingga keterbatasan bahan dari jus daun sirih bisa menghasilkan hasil penlitian yang lebih optimal dan terstandardisasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. 2002. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue* (Alih bahasa: Palupi Widyastuti). Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

2. Soewondo, E.S. 1998. *Demam Berdarah Dengue pada Orang Dewasa, Gejala Klinik dan Penatalaksanaannya*. Seminar Demam Berdarah Dengue. Surabaya: TDC-UNAIR.

3. Kardinan, Agus. 2007. *Tanaman Pengusir Dan Pembasmi Nyamuk.* Jakarta: Agromedia Pustaka.

4. Sudrajat, dkk. 2010. Daya racun Ekstraks Daun Sirih Hutan (Piper aduncum LINN) Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti L. Samarinda: Bilogi FMIPAUniversitas Mulawarman.

5. BPOM. Bahaya DEET pada *Insect – Repellent.* (Online). (http://ik.pom.go.id/v2016/artikel/BahayaDEETpadaInsect.pdf, Diakses pada 10 Januari 2016).

6. Nugroho, T. 2003. *Pengaruh pemaparan kombinasi ekstrak meniram (Phyllanthus niruri Linn) dan ekstrak sirih (Piper battle Linn) terhadap viabilitas sel tumor Adenocarcioma mammae mencit C3H secara invitro*. Tesis Program Megister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang. [online] http://eprints.undip.ac.id/12287/1/2003MIB2415.pdf. diakses 30 Oktober 2015.

7. Aminah, N,S.. 1995. *Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelen terhadap Nyamuk di Laboratorium, Laporan Penelitian.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.

8. Pradhan, D., Suri, K., & Biswasroy, P. (2013). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. *Golden Heart of the Nature: Piper betle L. , 1* (6), 148.

9. Gunandini, D.J. 2006. Bioekologi dan pengendalian nyamuk sebagai vector penyakit. Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati III. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor. hlm. 43-48.

10. Shinta. 2010. Potensi Minyak Atsiri Daun Nilam (Pogostemon cablin B.), Daun Babadotan (Ageratum conyzoides L.), Bunga Kenanga (Cananga odorata hook F dan Thoms), dan Daun Rosemarry (Rosmarinus officinalis L.) sebagai Repelan terhadap Nyamuk Aedes aegypti L. Disajikan dalam Simposium Nasional Litbangkes ke-6, pada tanggal 20-21 Desember 2010 di JCC Jakarta.

11. Solahudin, G. 2006. Hati - Hati Gunakan Obat Anti Nyamuk. (Online). (http://www.Seniornews.co.id, Diakses pada 10 November 2016).

Mengetahui,
Pembimbing I

dr. Aswin Djoko Baskoro, MS., SpParK.
NIK. 130248571