

Uji *Knockdown Effect* Ekstrak Bunga *Syzygium aromaticum L.* terhadap Nyamuk *Culex Sp.* Dewasa

Test for Knockdown Effect of Syzygium aromaticum L. Bud Extract against Adult Culex Sp.

Hayu Sukowati Nopitasari¹, Loeki Enggar Fitri², Nurdiana³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

²Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

³Laboratorium Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

Email:

Abstrak

Nyamuk *Culex sp.* merupakan vektor penyakit Filariasis, *Japanese encephalitis* dan demam chikungunya. Insektisida dipilih untuk mengontrol populasi *Culex sp.* namun, penggunaan insektisida menimbulkan resistensi nyamuk dan efek toksik pada manusia. Oleh karena itu, diperlukan adanya insektisida yang lebih aman bagi lingkungan. Salah satunya adalah dengan menggunakan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) yang mengandung *carvone*, *terpinen-4-ol*, *fenchone*, *eugenol* dan *quercetine* yang berpotensi sebagai insektisida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* memiliki *knockdown effect* terhadap nyamuk *Culex sp.* Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental-post test only control group design*. Sampel yang digunakan adalah 25 ekor nyamuk *Culex sp.* pada setiap perlakuan. Konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* yang digunakan adalah 1,25%, 2,5%, 5% dan sebagai kontrol negatif digunakan larutan aseton 1% serta malathion 0,28% sebagai kontrol positif. Dari uji *Kruskal-Wallis* diketahui bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* pada menit ke-5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 dan 60 memberikan perbedaan yang signifikan diantara konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5% dan malathion 0,28% ($p < 0,05$). Uji korelasi *Spearman* membuktikan adanya hubungan yang kuat antara *knockdown effect* dengan besarnya konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* ($p = 0,000$ dan $r = 0,907$). Disimpulkan bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* memiliki *knockdown effect* terhadap nyamuk *Culex sp.* dewasa.

Kata kunci: ekstrak bunga *S. aromaticum L.*, nyamuk *Culex sp.* dewasa, *knockdown effect*

Abstract

Culex is vector for *Filariasis*, *Japanese encephalitis* and *Chikungunya fever*. Insecticide is chosen to control *Culex sp.* population. However, the usage of chemical insecticides make insecticide resistant and toxic effect. Therefore, safer alternative insecticide for environment is needed. One of them is by using clove bud extract. Previous studies has proved that clove bud extract (*Syzygium aromaticum L.*) has containing *carvone*, *terpinen-4-ol*, *fenchone*, *eugenol* and *quercetine* a potency to be insecticide on *Culex sp.* The purpose of this experiment is to prove whether *S. aromaticum L.* bud extract has *knockdown effect* on *Culex sp.* This research was a laboratorial experimental research using *true experimental post test only control group design*. The samples were 25 *Culex sp.* in every group which treated by *S. aromaticum L.* bud extract (1,25%, 2,5%, 5%) and acetone preparation (1%) as a negative control, malathion preparation (0,28%) as a positive control. *Kruskal-Wallis* test showed that *S. aromaticum L.* bud extract in 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 and 60 minute gave significant difference among concentration 1,25%, 2,5% and 5% ($p < 0,05$). *Spearman* correlation test prove that there was a significant relationship between *knockdown effect* produced and the concentration of the *S. aromaticum L.* bud extract ($p = 0,000$ and $r = 0,907$). It can be concluded that *S. aromaticum L.* bud extract has *knockdown effect* against adult *Culex sp.*

Key words: *S. aromaticum L.* bud extract, adult *Culex sp.*, *knockdown effect*

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan golongan insekta yang seringkali membuat manusia merasa tidak nyaman. Makhluk bersayap yang terdapat di seluruh dunia ini, dapat membuat tidur menjadi tidak nyenyak karena suara bising dan gigitannya. Gigitan nyamuk membuat kulit terasa sangat gatal dan panas. Bagi yang memiliki kulit peka, rasa gatal pada kulit akan diikuti dengan bentolan merah yang setelah beberapa hari berubah menjadi bercak hitam yang tentu saja sangat mengganggu keindahan kulit. Beberapa jenis nyamuk seperti nyamuk *Culex sp.* dan *Aedes aegypti* juga berperan sebagai vektor penyakit, misalnya demam berdarah, filariasis dan encephalitis.¹

Berdasarkan taksonominya, nyamuk termasuk dalam famili *Culicidae* yang terbagi menjadi beberapa genus yaitu *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* dan *Mansonia*. Dari semua genus tersebut, *Culex* merupakan salah satu genus yang terbesar dan terpenting.² Nyamuk *Culex sp.* ini dapat menyebabkan penyakit radang otak (*Encephalitis*) atau biasa disebut *West Nile Virus* atau virus Nil Barat (penamaan tersebut disesuaikan dengan asal penyakit tersebut dari belahan benua Afrika).¹ Selain itu, nyamuk *Culex sp.* juga merupakan vektor penyakit filariasis.³

Nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit, biasanya diberantas dengan cara penyemprotan menggunakan insektisida sintesis sebagai racun serangga. Obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar, atau obat anti nyamuk yang dioleskan, mengandung beberapa senyawa kimia. Bagi mereka yang tidak tahan, bahan kimia ini dapat menimbulkan bau yang menyengat dan menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga akan

berpengaruh terhadap kesehatan. Nyamuk jenis *Culex sp.*, *A. aegypti*, biasanya diberantas dengan penyemprotan racun serangga yang dapat membunuh nyamuk tersebut. Racun serangga ini dapat menyebabkan keracunan pada manusia, hewan ternak, polusi lingkungan dan hama menjadi resisten (tahan). Di samping itu, penyemprotan dengan insektisida sintesis juga membutuhkan biaya yang cukup besar.⁴

Banyaknya masalah yang ditimbulkan oleh insektisida kimia menjadikan dasar pemikiran tentang cara lain mencari bahan insektisida yang lebih aman, tidak toksik pada manusia atau mamalia dan ramah lingkungan. Salah satu tanaman di Indonesia yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami adalah bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*).⁵ Minyak esensial dari *S. aromaticum L.* mempunyai fungsi anestetik dan antimikrobal. Minyak *S. aromaticum L.* sering digunakan untuk menghilangkan bau nafas dan untuk menghilangkan sakit gigi.⁶ Zat yang terkandung dalam *S. aromaticum L.* yang bernama eugenol. Bahan yang aktif sebagai insektisida adalah *eugenol*, *quercetin* dan *alpha-terpineol*.⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Thahir (2007),⁷ mengenai uji potensi ekstrak *S. aromaticum L.* sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* dewasa diperoleh hasil bahwa tanaman ini mempunyai potensi yang cukup baik sebagai insektisida terhadap nyamuk. Akan tetapi, belum pernah ada penelitian yang menguji efek *knockdown* dari tanaman *S. aromaticum L.* ini. Pengetahuan tentang efek *knockdown* ini penting untuk mengetahui seberapa lama nyamuk dapat jatuh setelah kontak dengan ekstrak bunga *S. aromaticum L.*, yang secara langsung berpengaruh terhadap penyebaran

penyakit yang diperantarai oleh nyamuk *Culex sp.* Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efek *knockdown* dari ekstrak bunga *S. aromaticum L.*, yang mempunyai kandungan *eugenol*, *quercetin* dan *alpha-therpineol*, yang berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris *true experimental - posttest only control group design*, yang bertujuan untuk mengetahui *knock down effect* ekstrak bunga *S. aromaticum L.* yang sudah diketahui potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* dewasa.⁷

Populasi penelitian ini adalah nyamuk *Culex sp.* dewasa yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah semua nyamuk dewasa genus *Culex sp.* yang masih hidup dan aktif bergerak. Sedangkan kriteria eksklusi yang dimaksud adalah nyamuk dewasa *Culex sp.* yang mati sebelum penelitian dan tidak termasuk kriteria inklusi. Jumlah sampel nyamuk dewasa yang digunakan adalah 25 ekor untuk setiap jenis perlakuan.

Adapun perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi lima perlakuan, sebagai berikut :

- Kontrol positif : larutan malathion 0,28 %
- Kontrol negatif : larutan aseton 1%
- Perlakuan 1 : larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* konsentrasi 1,25 %
- Perlakuan 2 : larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* konsentrasi 2,5 %
- Perlakuan 3 : larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* konsentrasi 5 %

Variabel dalam penelitian ini, yaitu: Variabel *independent* (variabel bebas) adalah ekstrak bunga *S. aromaticum L.* dengan konsentrasi 1,25%, 2,5% dan 5%; variabel *dependent* (variabel tergantung) adalah jumlah nyamuk *Culex sp.* yang jatuh setelah disemprot dengan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* (efek *Knockdown*).

Ekstrak bunga *S. aromaticum L.* adalah hasil evaporasi dari ekstraksi bunga *S. aromaticum L.* yang telah dilarutkan dalam etanol 96%, berupa minyak yang sifatnya tidak larut dalam air. Ekstrak yang diperoleh mempunyai konsentrasi 100%, kemudian dilakukan pengenceran dengan larutan aseton 1% untuk mendapatkan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian, yaitu 1,25%, 2,5% dan 5%.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan lima buah kandang nyamuk yang berupa kotak kaca berukuran 25x25x25 cm dengan lubang di salah satu sisinya yang ditutup kain kasa sebagai tempat masuknya tangan saat menyemprotkan ekstrak. Kemudian masing-masing kandang diisi dengan 25 ekor nyamuk.

Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam botol *sprayer*, kemudian disemprotkan ke dalam masing-masing kandang, yang berisi 25 ekor nyamuk, sampai isi larutan di dalam botol habis. Kandang 1 disemprot dengan menggunakan larutan malathion 0,28 % sebanyak 3,5 ml (kontrol positif), kandang 2 disemprot dengan menggunakan larutan aseton 1% sebanyak 3,5 ml (kontrol negatif), kandang 3 disemprot dengan menggunakan larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 1,25% sebanyak 3,5 ml, kandang 4 disemprot dengan menggunakan larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 2,5% sebanyak 3,5 ml, kandang 5 disemprot

dengan menggunakan larutan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 5% sebanyak 3,5 ml. Jumlah nyamuk yang jatuh pada setiap perlakuan dihitung setelah penyemprotan dengan interval 5 menit dalam kurun waktu 1 jam, yaitu pada menit ke-5, menit ke-10, menit ke- 15, menit ke- 20, menit ke- 25 dan menit ke- 30, menit ke-35, menit ke- 40, menit ke- 45, menit ke- 50, menit ke- 55, menit ke- 60. Penelitian ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 5 kali untuk tiap perlakuan.

HASIL

Dalam uji *knockdown effect* ekstrak bunga *S. aromaticum L.* terhadap nyamuk *Culex sp.* digunakan bentuk sediaan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* dengan 3 konsentrasi yaitu 1,25 %, 2,5% dan 5%, larutan malathion 0,28% sebagai kontrol positif dan larutan aseton 1 % sebagai kontrol negatif. Penghitungan jumlah nyamuk yang jatuh dikenal dengan istilah “*knockdown*” dilakukan pada menit ke-0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 selama 1 jam dengan pengulangan sebanyak 5 kali.

Data jumlah nyamuk *Culex sp.* yang jatuh pada berbagai perlakuan dan pengulangan dianalisis dengan menggunakan formula *Abbot* dengan rumus:⁸

$$A1 = \frac{A - B}{100 - B} \times 100\%$$

Keterangan :

A1 : angka kelumpuhan atau kematian (%) setelah dikoreksi

A : angka kelumpuhan atau kematian (%) pada kelompok perlakuan

B : angka kelumpuhan atau kematian (%) pada kelompok kontrol negatif

Setelah dihitung dengan menggunakan Formula *Abbot*, didapatkan persentase *knockdown* nyamuk setelah koreksi. Pada Tabel 1. menyajikan rata-rata persentase *knockdown* nyamuk setelah koreksi beserta standar deviasinya. Dari rerata jumlah nyamuk yang jatuh (efek *knockdown*) pada Tabel 1. dapat dibuat grafik untuk melihat perbedaan efek *knockdown* antar konsentrasi dan antar waktu.

Pada Gambar 1. diketahui bahwa masing-masing perlakuan memberikan efek *knockdown* yang berbeda pada interval waktu, kecuali pada ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 5% dengan malathion 0,28% memberikan efek *knockdown*

Tabel 1. Rerata dan Standar Deviasi Persentase Jumlah Nyamuk yang Jatuh (efek *knockdown*)

Waktu	Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh			Kontrol (+) malathion
	1,25 %	2,5 %	5 %	0,28%
5 menit	43,20 ± 9,96	64,8 ± 7,69	90,4 ± 10,04	24,8 ± 19,65
10 menit	48,80 ± 5,93	76,00 ± 2,83	91,20 ± 9,12	44,80 ± 31,55
15 menit	52,00 ± 7,48	79,20 ± 3,35	94,40 ± 5,37	76,00 ± 16,00
20 menit	53,60 ± 9,20	80,80 ± 3,35	100,00 ± 0	96,00 ± 4,00
25 menit	56,80 ± 9,55	84,00 ± 4,90	100,00 ± 0	100,00 ± 0
30 menit	59,20 ± 9,55	85,60 ± 4,56	100,00 ± 0	100,00 ± 0
35 menit	64,00 ± 7,48	85,60 ± 4,56	100,00 ± 0	100,00 ± 0
40 menit	64,80 ± 8,67	86,40 ± 4,56	100,00 ± 0	100,00 ± 0
45 menit	68,00 ± 7,48	87,20 ± 3,35	100,00 ± 0	100,00 ± 0
50 menit	69,60 ± 8,29	88,00 ± 4,00	100,00 ± 0	100,00 ± 0
55 menit	70,40 ± 8,76	88,00 ± 4,00	100,00 ± 0	100,00 ± 0
60 menit	72,00 ± 6,92	90,40 ± 6,07	100,00 ± 0	100,00 ± 0

Tabel 2. *Insecticide Score* berdasarkan KT50⁸

KT 50 (menit)	Score	KD effect	Interpretasi
> 50	0	-	-
31 – 49	1	-	-
16 – 30	2	-	-
11 – 15	3	+	Knockdown lemah
5-10	4	++	Knockdown kuat Quick
< 5	5	+++	Knockdown

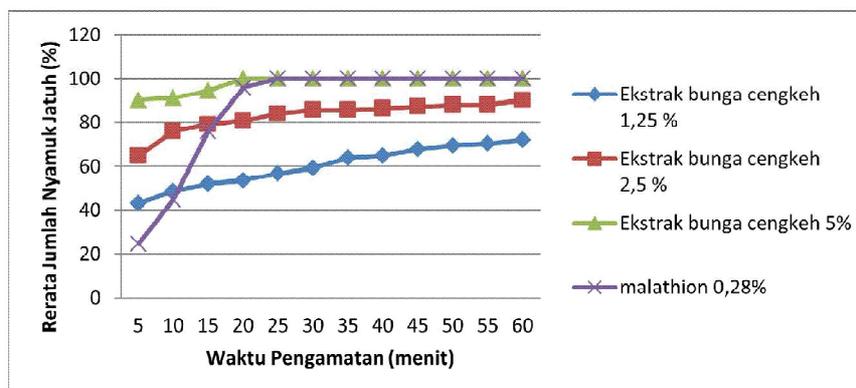
yang sama pada menit ke- 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 dan 60. Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu perlakuan maka efek *knockdown* semakin besar.

Untuk mengetahui efektifitas *knockdown* ekstrak bunga *S. aromaticum L.*, maka digunakan *Insecticide Score* berdasarkan KDT 50 seperti pada Tabel 2.

Berdasarkan Gambar 1. dapat dilihat waktu yang dibutuhkan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* pada konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5% untuk menjatuhkan 50% jumlah nyamuk (*Knockdown Time 50/KT 50*). Ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 1,25% dapat menjatuhkan 50% nyamuk (KT50) dalam waktu antara 10-15 menit, dengan demikian memiliki *insecticide score* 3 yang berarti memiliki efek *knockdown* lemah. Ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 2,5% dalam 5 menit sudah dapat menjatuhkan

nyamuk sebanyak 64,8% jumlah nyamuk, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa KT50 ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 2,5% dicapai dalam waktu < 5 menit, dan ini berarti *insecticide score*-nya adalah 5 yaitu memiliki efek *quick knockdown*. Demikian juga dengan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 5%, dalam waktu 5 menit jumlah nyamuk yang jatuh mencapai 90,4% jumlah nyamuk, sehingga dapat diasumsikan bahwa KT50 ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 5% <5 menit yang berarti *insecticide score* adalah 5, yaitu memiliki efek *quick knockdown*.

Data efek *knockdown* insektisida akan diuji secara statistik menggunakan program SPSS 15.0 untuk Windows. Pada penelitian ini digunakan variabel numerik lebih dari dua kelompok tidak berpasangan. Kelompok pertama adalah konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* yang memiliki 3 variabel numerik yaitu 1,25 %, 2,5 % dan 5 %, ditambah kontrol negatif yaitu larutan aseton 1 %, serta kontrol positif yaitu larutan malathion 0,28 %. Kelompok kedua adalah waktu sub jenis interval 0–60 menit dengan rentang 5 menit. Sehingga analisis data yang digunakan adalah dengan uji *one-way ANOVA*.



Gambar 1. Grafik Rerata Efek Knockdown Insektisida

Hasil analisis dengan Uji *Mann-Whitney* menunjukkan hampir semua perbandingan kelompok perlakuan memberikan perbedaan yang nyata. Kecuali pada perbandingan antara ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 1,25% dengan malathion 0,28% pada menit ke- 5 dan 10, ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 2,5 % dengan malathion 0,28% pada menit ke -10 dan 15, dan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 5 % dengan malathion 0,28% pada menit ke- 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60. Selanjutnya, untuk mengetahui adanya hubungan konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* terhadap efek *knockdown* maka dilakukan uji korelasi *Spearman*. Hasil uji korelasi *Spearman* dengan nilai *significance* (p) < 0,05 berarti terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji, nilai *significance* (p) > 0,05 berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji. Korelasi *Spearman* juga dapat diketahui kekuatan korelasi (r) yang dapat diinterpretasikan sebagai berikut ini:⁹

Apabila $r = 0,00 - 0,199$ Sangat lemah
0,20 – 0,399 Lemah
0,40 – 0,599 Sedang
0,60 – 0,799 Kuat
0,80– 1,000 Sangat kuat

Hasil uji korelasi *Spearman* pada analisis data penelitian ini didapatkan nilai *significance* (p) 0,000 dengan nilai kekuatan korelasi (r) sebesar 0,907. Nilai *significance* (p) 0,000 ini menunjukkan bahwa korelasi antara konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* dengan efek *knockdown* adalah bermakna. Nilai kekuatan korelasi (r) sebesar 0,907 menunjukkan korelasi yang positif dengan kekuatan yang sangat kuat, artinya semakin besar

konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* maka akan semakin besar efek *knockdown* yang dihasilkan.

DISKUSI

Nyamuk merupakan golongan insekta yang seringkali membuat manusia merasa tidak nyaman. Dari semua genus nyamuk, *Culex* merupakan salah satu genus yang terbesar dan terpenting.² Nyamuk *Culex sp.* ini dapat menyebabkan penyakit radang otak (*Encephalitis*) atau biasa disebut *West Nile Virus* atau virus Nil Barat, filariasis dan chikungunya.¹ Penyakit tersebut telah menjadi masalah kesehatan hampir di seluruh negara, termasuk Indonesia. Selain tingkat kejadian yang tinggi dan dapat menyebabkan kematian, penyakit tersebut mempunyai dampak yang besar dalam penurunan status kesehatan dan produktivitas penderitanya. Oleh karena itu, sangat penting tindakan pemberantasan nyamuk dalam penanggulangan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh nyamuk.

Upaya pemberantasan yang sering digunakan adalah dengan insektisida. Obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar atau obat anti nyamuk yang dioleskan, mengandung beberapa senyawa kimia yang dapat menyebabkan efek toksik pada manusia.⁴ Misalnya, malathion yang sering digunakan pada *fogging*. Malathion termasuk insektisida golongan *organophosphat* yang bekerja sebagai racun kontak dengan jalan menghambat enzim *acetylcholine-esterase* yang mengendalikan hidrolisis *acetylcholine* menjadi *choline*. Malathion ini berupa larutan tengguli yang berbau tidak enak, sulit larut dalam air tetapi larut dalam pelarut lainnya. Malathion sangat toksik untuk lalat, nyamuk, kecoak, pinjal dan lain-lain. Insektisida ini kurang berbahaya bagi manusia bila dibandingkan dengan insektisida

golongan *chlorinated hidrocarbon*.¹⁰ Keracunan dapat terjadi karena gangguan dalam fungsi susunan syaraf yang akan menyebabkan kematian atau dapat pulih kembali. Umur residu dari golongan organophosphat ini tidak berlangsung lama sehingga keracunan kronis terhadap lingkungan cenderung tidak terjadi karena faktor-faktor lingkungan mudah menguraikan senyawa-senyawa organophosphat menjadi komponen yang tidak beracun. Walaupun demikian senyawa ini merupakan racun akut sehingga dalam penggunaannya faktor-faktor keamanan sangat perlu diperhatikan.¹¹ Senyawa phosphat organik ini juga telah menelan korban jiwa dalam jumlah yang tidak sedikit karena sifat akutnya sebagai racun syaraf.¹²

Banyaknya masalah yang ditimbulkan oleh insektisida kimia menjadikan dasar pemikiran tentang cara lain mencari bahan insektisida yang lebih aman, tidak toksik pada manusia atau mamalia dan ramah lingkungan. Salah satu tanaman di Indonesia yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami adalah bunga *S. aromaticum L.*⁵ Bahan yang aktif sebagai insektisida adalah *eugenol*, *quercetin* dan *alpha-therpineol*.⁵

Pada penelitian terdahulu, ekstrak bunga *S. aromaticum L.* telah terbukti secara ilmiah memiliki efek insektisida.⁷ Penelitian ini dimaksudkan untuk menggali informasi lebih jauh dan spesifik sampai dimana efektivitas dari insektisida alami tersebut melalui uji efek *knockdown*. *Knockdown effect* merupakan salah satu kriteria efikasi suatu insektisida untuk dapat melumpuhkan semua nyamuk uji selain dari pengukuran potensi.¹³

Hasil analisis data diketahui bahwa terdapat perbedaan efek *knockdown* pada tiap perlakuan,

yaitu pada nyamuk uji yang disemprot dengan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* konsentrasi 1,25%, 2,5% dan 5%, dan nyamuk yang disemprot dengan menggunakan malathion 0,28%. Setelah dilakukan uji korelasi, didapatkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas (variabel *independent*), yaitu konsentrasi bunga *S. aromaticum L.*, dengan variabel tergantungan (variabel *dependent*), yaitu jumlah nyamuk yang jatuh (efek *knockdown*). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi bunga cengkeh maka semakin besar pula efek *knockdown* yang diberikan. Efek *knockdown* yang terjadi pada tiap interval waktu, didapatkan *knockdown time* (KT), yaitu waktu yang dibutuhkan insektisida untuk menjatuhkan nyamuk.¹⁴ Waktu yang dibutuhkan agar setengah dari jumlah nyamuk jatuh disebut *Knockdown Time 50* (KT50) atau *Median Knockdown Time*. KT50 ini kemudian dapat digunakan untuk mengetahui efektifitas dari suatu insektisida dengan menggunakan *insecticide score*.¹⁴ Berdasarkan *insecticide score* tersebut didapatkan bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* dengan konsentrasi 1,25% memiliki efek *knockdown* yang lemah dan ekstrak bunga *S. aromaticum L.* dengan konsentrasi 2,5% dan 5% memiliki efek *quick knockdown*.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* memiliki potensi sebagai insektisida dan dapat menimbulkan efek *knockdown* didukung dengan berbagai literatur bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* mengandung senyawa-senyawa yang diduga dapat bermanfaat sebagai insektisida dan dapat menimbulkan efek *knockdown*. Senyawa-senyawa yang terkandung di dalam ekstrak bunga *S. aromaticum*

L. antar lain *eugenol*, *quercetine*, *carvone*, *fenchone* dan *terpinen- 4- ol*.⁵

Carvone, *terpinen-4-ol*, *fenchone* bekerja sebagai *anticholin-esterase* yang bekerja pada target site *acetylcholine-esterase* dan menyebabkan enzim ini tidak aktif.⁵ *Acetylcholine-esterase* adalah enzim yang mengendalikan hidrolisis *acetylcholine* menjadi *choline*, sehingga jika terjadi gangguan fungsi baik dari struktur atau *target site* dari enzim ini maka akan menyebabkan hambatan proses degradasi *acetylcholine* sehingga terjadi penumpukan (akumulasi) *acetylcholine* di celah sinap. Penumpukan ini menyebabkan terjadinya gangguan transmisi rangsang yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot – otot, konvulsi dan kematian.¹²

Enzim *P-450* adalah suatu protein yang mempunyai peran utama dalam metabolisme bahan-bahan endogen maupun bahan eksogen yang masuk ke dalam tubuh, termasuk senyawa anestetik dan karsinogenik pada sebagian besar organisme eukariotik termasuk pada serangga (*insecta*).¹⁵ Apabila terdapat senyawa yang bisa menghambat kerja enzim ini, maka bahan-bahan asing yang masuk dalam tubuh tidak bisa didetoksifikasi akibatnya akan menumpuk di dalam tubuh. Terlebih lagi kalau senyawa tersebut dianggap benda asing oleh tubuh maka akan terjadi efek sinergisme. Hasil akhirnya akan terjadi keracunan pada tubuh yang dapat berakhir dengan kematian. Senyawa yang dapat berfungsi sebagai penghambat enzim *P-450* (*P-450 inhibitor*) adalah *quercetine* dan *eugenol*. *Quercetine* dan *eugenol* merupakan kandungan yang ada pada ekstrak bunga cengkeh.⁵

Neurotoxic bekerja dengan mempengaruhi transmisi impuls elektrik sepanjang penjalarnya

di akson dan memperpanjang fase eksitasi dari bahan sel neuron. Bahan *neurotoxic* menstimulasi sel syaraf untuk memproduksi sinyal berulang-ulang yang pada akhirnya akan menyebabkan paralysis sel syaraf. Bahan yang dapat bersifat *neurotoxic* adalah *eugenol* yang merupakan kandungan dari ekstrak bunga *S. aromaticum L.*⁵

Mekanisme *anticholineesterase*, penghambat enzim *P-450* dan bersifat *neurotoxic* diduga berjalan secara sinergis sehingga menghasilkan efek *knockdown* yang kuat pada bunga *S. aromaticum L.*, dengan dominasi dari efek *eugenol* sebagai *neurotoxic* dan enzim *P-450 inhibitor* karena jumlah kandungan *eugenol* adalah mencapai 70% - 80% dalam minyak *S. aromaticum L.* Walaupun demikian, masih banyak kandungan kimia lain yang terdapat dalam bunga *S. aromaticum L.* yang belum diketahui efeknya, sehingga kemungkinan ada yang bersifat antagonis terhadap bahan yang diduga sebagai bahan aktif insektisida. Oleh karena itu, perlunya isolasi bahan aktif insektisida dari bunga *S. aromaticum L.* sehingga menghasilkan bahan tunggal yang benar-benar berefek sebagai insektisida tanpa ada campuran dari bahan-bahan yang lain.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain adalah belum adanya penelitian yang lebih mendalam tentang kandungan aktif dalam bunga *S. aromaticum L.* begitu pula dengan toksisitasnya pada manusia. Selain itu juga belum diketahui pengaruh kondisi lingkungan sekitar seperti suhu, kelembapan dan waktu penyimpanan ekstrak terhadap potensinya sebagai insektisida. Juga belum adanya penelitian yang spesifik tentang metode *spray* berkenaan dengan interval waktu penyemprotan, kecepatan waktu penyemprotan

atau ukuran partikel yang digunakan agar didapat efektivitas penelitian. Ukuran partikel berkaitan dengan tidak adanya standard ukuran alat *spray* yang digunakan sehingga dapat menimbulkan bias pada penelitian yang memungkinkan nyamuk jatuh akibat butiran cairan yang disemprotkan bukan karena kandungan ekstrak bunga *S. aromaticum L.*. Oleh karena hal tersebut, dapat diambil suatu ide untuk melakukan uji *knockdown effect* dengan menggunakan residu dari bahan yang ingin diuji. Uji *knockdown effect* dengan residu dapat dilakukan dengan menyemprot kandang yang belum berisi nyamuk dengan ekstrak. Kemudian setelah penyemprotan, nyamuk dimasukkan. Hal ini dimaksudkan dapat menghilangkan bias bahwa nyamuk jatuh akibat partikel cairan yang dikeluarkan dari alat *spray*.

SIMPULAN

Disimpulkan bahwa ekstrak bunga *S. aromaticum L.* mempunyai *quick knockdown effect* terhadap nyamuk *Culex sp.* Dewasa. Konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 1,25% mempunyai efek *knockdown* yang lemah, sedangkan konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* 2,5% dan 5% mempunyai efek *quick knockdown* terhadap nyamuk *Culex sp.* Dewasa. Semakin besar konsentrasi ekstrak bunga *S. aromaticum L.* maka akan menghasilkan efek *knockdown* yang semakin besar pula.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nashihah, M. *Usir Nyamuk dengan Tomat*. 2003. diakses dari <http://mforum.cari.com.my/archiver/?tid-298633-page-2.html>. pada tanggal 18 November 2007.
2. Baskoro, A.D., Sudjari., Rahajoe, S., Poeranto, S., Sardjono, TW., Fitri, L.E. dan Wadayat, M. *Parasitologi Arthropoda*. Malang: Laboratoirum Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. 2006.
3. Prasetyowati, H. *Wuchereria Bancrofti, Cacing Imut Penyebab Kaki Gajah*. 2006. Diakses dari <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2006/032006/09/cakrawala/utama02.htm>. Pada tanggal 18 November 2007.
4. Imansyah, B. *Ekstrak Serai Pengusir Nyamuk Alamiah*. 2006. Diakses dari <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0103/12/1001.htm>. Pada tanggal 18 November 2007.
5. Duke, J. *Phytochemical and Ethnobotanical Database*. 2005. Diakses dari <http://sun.arsgrin.gov.8080/npgspub/xsdl/duke/plantdis.xsdl?taxon=1078>. Pada tanggal 18 November 2007.
6. Wikipedia. *Cengkih*. 2007. diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Cengkih> pada 18 November 2007.
7. Thahir, T. *Uji Potensi Ekstrak Bunga Cengkeh (Syzygium Aromaticum L.) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk Culex sp. Dewasa*. Tugas Akhir. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. 2007.
8. WHO. *Guidelines for Testing Mosquitos Adulticides for Indoor Residual Spraying and Treatment of Mosquitos Nets*. 2006. Diakses dari http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_CDSNTDHWHOPESGCDPP2006.3eng.pdf. Pada tanggal 3 Januari 2008.
9. Dahlan, M.S. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan: Uji Hipotesis*. Jakarta: Arkans. 2004.
10. Suwasono, H., Boewono, DT., Boesri, H., Mujiyono dan Raharjo. 2001. *Efikasi Permethrin dengan Aplikasi ULV terhadap Culex*

- quinquiefasciatus*. Diakses dari [httpwww.kalbe.co.id/files/cdkfiles13_EfikasiPermethrin denganAplikasiULV.pdf/13EfikasiPermethrin denganAplikasiULV.html.mht](http://www.kalbe.co.id/files/cdkfiles13_EfikasiPermethrin%20denganAplikasiULV.pdf/13EfikasiPermethrin%20denganAplikasiULV.html.mht). Pada tanggal 3 Januari 2008.
11. Tarumingkeng, R.C. *Pestisida dan Penggunaannya*. 2001. Diakses dari <http://tumoutu.net/TOX/PESTISIDA.htm>. Pada tanggal 18 November 2007.
 12. Hadi, K.U dan Soviana, S. *Ektoparasit: Pengenalan, Diagnosis dan Pengendaliannya*. Bogor: Laboratorium Entomologi Bagian Parasitologidan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. 2002.
 13. Munif, Amrul., Soekimo, M., Madjid, A. *Efek Residu Permethrin yang Dipoles pada Berbagai Macam Benda Tempat Istirahat Aedes aegypti dalam Upaya Pemberantasan Demam Berdarah Dengue*. 1996. http://www.kalbe.co.id/files/cdk_107_dengue.pdf. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan R, Jakarta. Diakses tanggal 3 Januari 2008.
 14. Boesri, H., Tri Boewono, D., Suwarsono, H. 2004. *Uji Efikasi Insektisida Abate 500 EC secara Pengabutan terhadap Aedes aegypti*. Diakses dari <http://72.14.235.104/search?q=cache:DbdQNW1xJEJ:www.kalbe.co.id/files/cdk.pdf>. Balai penelitian vektor dan Reservoir Penyakit, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta. Diakses tanggal 3 Januari 2008.
 15. Yang, LQ. *Different Alternants of Cytochrome P450 3A4 Isoform and Its Gene Expression in Livers of Patients with Chronic Liver Disease*. 2003. Diakses dari <http://www.wjgnet.com/1007-9327/9/359.htm>. Pada tanggal 18 November 2007.