

**PENGARUH PERUBAHAN KADAR FLAVONOIS PADA PENYIMPANAN  
EKSTRAK ETANOL SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*)  
TERHADAP POTENSINYA SEBAGAI INSEKTISIDA PADANYAMUK *Culex*  
*sp* DENGAN METODE SEMPROT**

Sigma Pomallia \*, Sri Poeranto\*\*, Nia Kurnianingsih\*\*\*,

\*Mahasiswa Program Studi Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

\*\*Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

\*\*\* Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

**ABSTRAK**

Nyamuk *Culex sp* merupakan vektor dari beberapa penyakit seperti filariasis limfatik, *Japanese B Encephalitis*, dan *St. Louis Encephalitis*. Sehingga, dibutuhkan insektisida alami untuk mengendalikan vektor seperti Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) yang memiliki banyak kandungan flavonoid. Flavonoid akan masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada sistem syaraf serta kerusakan sistem pernapasan. Mengakibatkan nyamuk tidak dapat bernapas, dan kemudian mati. Penelitian ini menggunakan *true experimental-post test control group design*. Sampel yang digunakan adalah nyamuk *Culex sp*. Konsentrasi ekstrak etanol serai wangi yang digunakan adalah 7,5% yang dibagi dalam lima waktu lama penyimpanan sebagai berikut: hari 1, 2, 3, 4, dan 5. Penelitian dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak etanol serai wangi pada kotak kaca berukuran 25cm x 25cm x 25cm yang telah berisi 30 ekor nyamuk *Culex sp*. Analisis data dengan uji *One-Way ANOVA* menunjukkan pengaruh signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi dengan potensinya sebagai insektisida ( $p=0,000$ ). Uji *post-hoc Tukey* membuktikan perbedaan yang signifikan antara potensi ekstrak pada hari pertama dengan penurunan potensi pada hari ke-4 ( $p=0,25$ ). Uji korelasi *Pearson* menunjukkan  $p=0,000$  dengan koefisien korelasi sebesar  $-0,858$  yang mengindikasikan hubungan yang kuat dan berbanding terbalik antara lama waktu penyimpanan dengan potensi ekstrak etanol serai wangi. Uji regresi linier menunjukkan pengaruh signifikan antara perubahan kadar flavonoid (quercetin) dengan jumlah kematian nyamuk ( $p=0,858$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi 7,5% selama lima hari dengan potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp* yang dimulai pada hari ke-4 dan pengaruh perubahan kadar flavonoid (quercetin) dengan jumlah kematian nyamuk.

**Kata kunci:** penyimpanan; *Cymbopogon nardus*; flavonoid; nyamuk *Culex sp*; ekstrak serai wangi; insektisida nabati.

## ABSTRACT

**The influence of Flavonoid Level Change on Etanol Citronella Extract (*Cymbopogon nardus*) As The Insecticide Potention of *Culex sp* Mosquitoes Using Spray Method**

Sigma Pomallia \*, Sri Poeranto\*\*, Nia Kurnianingsih\*\*\*,

\*Student Of Medical Faculty, Majoring in Medicine, University of Brawijaya

\*\*Parasitology Departement, Medical Faculty, University of Brawijaya

\*\*\* Physiology Department, Medical Faculty, University of Brawijaya

*Culex sp* mosquitoes are the vectors of some diseases such as lymphatic filariasis, Japanese B Encephalitis, and St. Louis Encephalitis. Thus, it is required a natural insecticide to control vectors as Fragrant Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) which has a lot of the content of flavonoids. Flavonoids will enter into the mosquito's body via the respiratory system which will then give rise to great setback due on the nervous system and respiratory system damage. Resulted in mosquitoes cannot breathe, and then die. This research uses a true experimental-post test control group design. The sample used is the mosquito *Culex sp*. The concentration of ethanol extract of Lemongrass scented 7.5% used is divided in five long time storage as follows: day 1, 2, 3, 4, and 5. A research was done by spraying fragrance on the ethanol extract of Lemongrass glass box measuring 25 cm x 25 cm x 25 cm which already contains 30 of *Culex sp* mosquitoes. Data analysis with a test of one-way ANOVA showed significant influence between the prolonged storage of ethanol extract of Lemongrass scented with its potential as an insecticide ( $p = 0.000$ ). Post-hoc Tukey tests prove the significant difference between the potential of the extract on the first day with a reduction potential of on day 4 ( $p = 0.25$ ). Pearson correlation test showed a  $p = 0.000$  with the correlation coefficient of -0.858, indicating a strong link and inversely proportional between long time storage with the potential of ethanol extract of Lemongrass fragrance. Linear regression test shows significant influence between the changes in the levels of flavonoids (quercetin) and the number of mosquito mortality ( $p = 0,858$ ). The conclusion from this study is there is a significant relationship between prolonged storage of ethanol extract of Lemongrass scented 7.5% for five days with its potential as an insecticide against mosquitoes *Culex sp* that started on day 4 and the influence of changes in the levels of flavonoids (quercetin) and the number of mosquitoes.

**Key words:** storing; *Cymbopogon nardus*; flavonoid; *Culex sp* mosquitoes; lemongrass Extract; insecticide.

## PENDAHULUAN

Nyamuk *Culex sp* merupakan golongan serangga penular (vektor) yang dapat menyebarkan *Japanese Encephalitis* (radang otak), dan Filariasis (kaki gajah). *Japanese Encephalitis* (JE) merupakan suatu penyakit yang menyerang susunan saraf pusat yang disebabkan oleh virus. Sedangkan Filariasis atau yang lebih dikenal juga dengan penyakit kaki gajah merupakan penyakit menular menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria (Depkes RI, 2005).

Virus JE (Flavivirus, Togaviridae) adalah penyebab radang otak pada manusia yang ditularkan dari babi melalui gigitan nyamuk. Penyakit ini telah menyebar luas di Asia bagian Timur seperti Jepang, Korea, Siberia, China, Taiwan, Thailand, Laos, Kamboja, Vietnam, Philipina, Malaysia, Indonesia, Myanmar, Banglades, India, Srilangka, dan Nepal (Harwood dan James, 1979).

Di Indonesia, virus JE pertama kali diisolasi dari nyamuk pada tahun 1972 di daerah Bekasi. Endemisitas JE ditemukan di hampir seluruh provinsi di Indonesia, dimana umumnya masyarakat hidup berdekatan dengan hewan ternak mereka. Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemkes RI) tahun 1993-2000 menunjukkan spesimen positif JE ditemukan di 14 Provinsi (Bali, Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Papua).<sup>2</sup> Survei di Rumah Sakit (RS) Sanglah Bali pada tahun 1990 hingga tahun 1992 pada 47 kasus ensefalitis ditemukan 19 kasus (40,4%) serologi positif terhadap penyakit JE. Survei di RS yang sama pada tahun 2001 hingga tahun 2002 pada 262 kasus ensefalitis, ditemukan 112 kasus (42,8%) positif dengan angka kematian (*mortality rate*)

sebanyak 16% dan angka kecacatan (*sequelae rate*) sebanyak 53,1% (Rampengan, 2016).

Sedangkan penyakit kaki gajah (filariasis) merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia terutama di daerah pedesaan. Penyakit menular ini disebabkan oleh infeksi cacing filariasis yang ditularkan oleh gigitan nyamuk. Penyakit ini dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja sehingga dapat menimbulkan kerugian ekonomi, disamping itu juga menyebabkan kecacatan, stigma social, dan lain-lain (Ambarita, dan Sitorus, 2006).

Berdasarkan laporan tahun 2009, tiga provinsi dengan jumlah kasus terbanyak filariasis adalah Nanggroe Aceh Darussalam (2.359 orang), Nusa Tenggara Timur (1.730 orang) dan Papua (1.158 orang). Tiga provinsi dengan kasus terendah adalah Bali (18 orang), Maluku Utara (27 orang), dan Sulawesi Utara (30 orang). Kejadian filariasis di NAD sangat menonjol bila dibandingkan dengan provinsi lain dan merupakan provinsi dengan jumlah kasus tertinggi di seluruh Indonesia (Wahyono, 2010).

Nyamuk *Culex sp* ini berkembang biak di dalam air yang permanen dan tersebar luas di kota maupun di desa. Nyamuk *Culex sp* suka beristirahat dalam rumah tepatnya pada kelambu, tali jemuran atau kain/benda yang tergantung seperti baju dan gordena yang berada di tempat lembab dan kurang cahaya serta menggigit pada malam hari (Dwita, 2013).

Mengingat berbagai bahaya yang dapat ditularkan oleh nyamuk *Culex sp* maka perlu dilakukan pengendalian vektor. Usaha pengendalian vektor bertujuan untuk menekan kepadatan populasi vektor. Sampai saat ini pengendalian vektor masih dititik beratkan pada penggunaan insektisida kimia karena efektif dan hasilnya dapat diketahui secara cepat.

Sedangkan pestisida golongan organoklorin memiliki persistensi yang cukup panjang di alam, dapat bertahan sampai puluhan tahun, sehingga mencemari lingkungan (Yuantari, 2011).

Melihat besarnya bahaya yang ditimbulkan pestisida kimia, maka perlu alternatif lain untuk mengganti dengan memanfaatkan zat-zat yang ramah lingkungan, yaitu menggunakan pestisida nabati. Kecenderungan penggunaan pestisida di dunia mengarah ke pestisida alami sehingga pemanfaatan tumbuhan sebagai pestisida nabati pun mulai dilirik. Hal ini ditunjang oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pestisida nabati cukup efektif dan ramah lingkungan. Pestisida nabati bersifat *hit and run* yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada saat itu dan setelah terbunuh maka residunya akan cepat hilang di alam, serta relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas (Pratiwi, 2014).

Spesies *Cymbopogon nardus* atau yang lebih dikenal dengan nama serai wangi dapat digunakan sebagai pestisida alami. Hasil penelitian ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki banyak kandungan kimia bermanfaat antara lain flavonoid (quercetin), saponin, poliferol dan minyak atsiri yang didalamnya terdapat sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Dimana semua zat aktif tersebut adalah yang tidak disukai oleh nyamuk (Fitriani, *et al.*, 2015).

Dalam satu kali pembuatan insektisida alami menghasilkan produk yang tidak sedikit, dan bahan tersebut tidak akan habis dalam satu kali pemakaian. Sehingga, sisa dari insektisida nabati tersebut dapat digunakan untuk beberapa kali pemakaian. Namun sifat volatile (mudah menguap) flavonoid yang terdapat pada serai wangi akan berpengaruh pada komposisi senyawa yang terkandung di dalam ekstrak

serai wangi yang disimpan. Adanya oksidasi oleh oksigen udara, suhu, kelembaban, dan faktor-faktor lain di sekitar tempat penyimpanan juga mempengaruhi kecepatan penguapan flavonoid dalam ekstrak serai wangi yang disimpan. Penyimpanan flavonoid pada suhu kamar membuatnya mudah menguap, serta pada penyimpanan lama dapat teroksidasi (Mesbah *et al.*, 2006).

Atas dasar uraian tersebut, dipandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida pada nyamuk *Culex sp* dengan metode semprot.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true eksperimental-post test control group design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap nyamuk *Culex sp* dengan metode semprot.

### Pengujian Insektisida

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true eksperimental-post test control group design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap nyamuk *Culex sp* dengan metode semprot.

Berdasarkan hasil penelitian Hayakawa (2013) menunjukkan bahwa potensi terbesar serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida berada pada kadar 5%. Sehingga pada penelitian

pendahuluan dilakukan dengan menguji beberapa konsentrasi, yakni 2,5%, 5%, dan 7,5%. Hasil penelitian pendahuluan adalah penentuan konsentrasi ekstrak yang paling efektif sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*

Perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi enam perlakuan, yang terdiri dari:

1. Kontrol positif, yaitu pemberian ekstrak serai wangi dengan konsentrasi a% segera setelah proses pembuatan ekstrak selesai (hari ke-1)
2. Kontrol Negatif, yaitu pemberian aquades 5 ml pada kandang setiap pengamatan
3. Perlakuan A, yaitu pemberian ekstrak serai wangi dengan konsentrasi a% pada hari ke-2 dari pembuatan ekstrak
4. Perlakuan B, yaitu pemberian ekstrak serai wangi dengan konsentrasi a% pada hari ke-3 dari pembuatan ekstrak
5. Perlakuan C, yaitu pemberian ekstrak serai wangi dengan konsentrasi a% pada hari ke-4 dari pembuatan ekstrak
6. Perlakuan D, yaitu pemberian ekstrak serai wangi dengan konsentrasi a% pada hari ke-5 dari pembuatan ekstrak

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang dimulai pada bulan April-Juni 2016.

Pada penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali untuk setiap control dan kelompok perlakuan. Setiap pengulangan dibutuhkan 30 ekor nyamuk *Culex sp.*, lalu dilakukan pencatatan pengaruh

ekstrak sebelum dan setelah disimpan.

Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) diolah menjadi ekstrak melalui beberapa proses dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Setelah terbentuk ekstrak, dilakukan penelitian pendahuluan dengan tujuan melakukan konfirmasi konsentrasi berdasarkan hasil penelitian terdahulu, dengan menggunakan konsentrasi : 5%, 7,5%, dan 10%.

Dari penelitian pendahuluan didapatkan konsentrasi 7,5% merupakan konsentrasi minimal yang paling efektif menimbulkan kematian nyamuk *Culex sp* secara maksimal. Atas dasar itulah kemudian konsentrasi 7,5% yang dijadikan sebagai konsentrasi pada penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan dengan mengamati pengaruh dari perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi yang tetap (7,5%) terhadap jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati. Kontrol negatif yang digunakan adalah ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang telah melalui proses penyimpanan. Kontrol positif yang digunakan adalah ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) tanpa melalui proses penyimpanan.

Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) hari ke-1 (kontrol positif), dan yang telah melalui proses penyimpanan pada suhu ruang pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah kematian nyamuk *Culex sp* diamati pada jam ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali. Selain itu, kadar kandungan flavonoid dalam ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) juga diukur setiap hari untuk mengetahui pengaruh dari proses penyimpanan. Pengukuran kadar tersebut menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

Dari setiap perlakuan dihitung jumlah lalat yang mati untuk mengetahui potensi ekstrak serai wangi sebagai insektisida. Jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati dikonversi dengan menggunakan rumus Abbot untuk mengetahui potensi ekstrak. Selain itu dilihat pula kandungan flavonoid pada ekstrak serai wangi yang telah disimpan.

Data yang di dapatkan di analisis dengan menggunakan SPSS.

**HASIL PENELITIAN**

Uji lama penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap nyamuk *Culex sp* dengan metode semprot didahului dengan penelitian eksplorasi. Penelitian ini dilakukan sebagai dasar pemilihan konsentrasi minimal yang paling efektif dapat menimbulkan kematian pada nyamuk *Culex sp*. Pemilihan konsentrasi yang digunakan sebagai dasar penelitian eksplorasi adalah konsentrasi yang telah diteliti sebelumnya oleh Hayakawa (2013) yakni konsentrasi 5%, dan diambil tiga konsentrasi terdekat yaitu 7,5% dan 10%. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan mengamati jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati dalam 1jam, 2jam, 3jam, 4jam, 5jam, dan 24jam.

**Tabel 5.1 Jumlah Nyamuk yang Mati pada Penelitian Pendahuluan**

Jam Ke-	Jumlah Kematian Nyamuk		
	5%	7,5%	10%
1	3	5	8
2	6	10	15
3	9	14	18
4	13	18	23
5	18	22	26

24      27      30      30

Berdasarkan data yang tersaji di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal yang dapat menimbulkan efek kematian secara maksimal pada nyamuk *Culex sp* adalah 7,5%. Atas dasar tersebut, konsentrasi 7,5% dijadikan sebagai konsentrasi penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan empat kotak kaca yang masing-masing berisi 10 ekor nyamuk *Culex sp* yang terbagi dalam kontrol positif (ekstrak serai wangi hari ke-1), ekstrak serai wangi yang telah disimpan pada suhu ruang selama 2 hari, 3 hari, 4 hari, dan 5 hari. Jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati diamati pada jam ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali. Berikut adalah hasil dari pengamatan

**Tabel 5.2 Jumlah Nyamuk yang Mati Pada Pemberian Ekstrak Etanol Serai Wangi dengan Konsentrasi sama yaitu 7,5%**

Pe ny mp an an har i ke-	Kan dan g 1 Kon trol Neg atif	Kan dan g 2	Kan dan g 3	Kan dan g 4	Kan dan g 5
2	0	29	29	27	28
3	0	29	28	27	27
4	0	27	25	26	27
5	0	25	26	23	25

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan ekstrak serai wangi.

**Tabel 5.3 Tabel Penurunan Konsentrasi Flavonoid**

Hari	Konsentrasi Flavonoid ( <i>quercetin</i> )
1	241.20 g/L
2	214.45 g/L
3	199.10 g/L
4	189.20 g/L
5	170.03 g/L

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan konsentrasi flavonoid seiring dengan lama waktu penyimpanan ekstrak etanol serai wangi.

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 16. Penelitian ini menggunakan variabel numerik dengan satu faktor yang ingin diketahui yaitu faktor perlakuan (ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 7,5%) pada setiap lama penyimpanan. Pengujian statistik yang digunakan adalah uji *One-Way ANOVA*.

Analisis data antara lama penyimpanan ekstrak serai wangi dan kematian lalat rumah dimulai dari uji normalitas, dikatakan normalitas data terpenuhi apabila nilai  $P > 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.683), maka normalitas terpenuhi. Kemudian dilakukan uji homogenitas data, dikatakan data homogen apabila  $P > 0.05$  pada penelitian ini nilai  $P$  (1.000), maka data homogen. Uji *One-Way ANOVA* terdapat perbedaan signifikan apabila nilai  $P < 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.000), maka terdapat perbedaan yang signifikan pada data. Pada uji *Multiple*

*Comparisons* pada data terdapat perbedaan nyata, karena terletak pada kolom yang berbeda. Uji *Pearson Correlation* dikatakan Terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan apabila nilai  $P < 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.000), maka terdapat korelasi yang signifikan.

Selain menguji tentang lama penyimpanan dan kematian nyamuk *Culex sp*, perlu diuji pula hubungan antara lama penyimpanan dengan penurunan kadar flavonoid.

Analisis data antara lama penyimpanan ekstrak serai wangi dan kadar flavonoid dimulai dari uji normalitas, dikatakan normalitas data terpenuhi apabila nilai  $P > 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.683), maka normalitas terpenuhi. Kemudian dilakukan uji homogenitas data, dikatakan data homogen apabila  $P > 0.05$  pada penelitian ini nilai  $P$  (1.000), maka data homogen. Uji *One-Way ANOVA* terdapat perbedaan signifikan apabila nilai  $P < 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.000), maka terdapat perbedaan yang signifikan pada data. Pada uji *Multiple Comparisons* pada data terdapat perbedaan nyata, karena terletak pada kolom yang berbeda. Uji *Pearson Correlation* dikatakan Terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan apabila nilai  $P < 0.05$ , pada penelitian ini nilai  $P$  (0.000), maka terdapat korelasi yang signifikan.

Uji regresi linier didapatkan persamaan  $Y = 30.550 - 1.100x$ . Nilai konstanta sebesar 8.849 menunjukkan bahwa tanpa mempertimbangkan pengaruh dari dinamika penurunan quercetin pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi maka besarnya jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati adalah sebesar 30.550ekor. Nilai

koefisien penurunan kadar quercetin sebesar 1.100 menunjukkan jumlah nyamuk yang mati akan menurun sebesar 1.100 ekor untuk setiap penurunan kadar quercetin pada penambahan 1 hari pada lama penyimpanan dengan asumsi variabel yang lainnya konstan.

Koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar pengaruh penurunan kadar quercetin pada lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi terhadap potensi insektisida pada nyamuk *Culex sp.* Nilai koefisien determinasi berkisar antara 0% hingga 100%, dimana semakin besar nilai koefisien determinasi pengaruh yang ditimbulkan kematian nyamuk *Culex sp.* semakin besar pula. Berdasarkan hasil analisis regresi diperoleh koefisien determinasi sebesar 85.8%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengaruh penurunan kadar quercetin pada flavonoid terhadap penurunan jumlah kematian nyamuk *Culex sp.* sebesar 85.8%. Sisa pengaruh terhadap penurunan jumlah kematian pada nyamuk *Culex sp.* sebesar 14.2% disebabkan faktor lain selain lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan terdapat penurunan efektifitas ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* melalui metode semprot. Ekstrak serai wangi ini mengandung salah satunya flavonoid yang berperan sebagai insektisida. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan, dengan cara masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan

mengakibatkan nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Wardani, dkk., 2010).

Pada flavonoid terkandung zat aktif quercetin. Quercetin mengandung struktur glikosida dan ether. Ikatan ether dibentuk oleh setiap kelompok hidrosil dari molekul quercetin dan molekul alkohol. Diduga preparasi dan penyimpanan dapat mempengaruhi penurunan kadar flavonoid (quercetin) yang terdapat pada ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Pada penelitian ini perlu dilakukan pengukuran kadar quercetin setiap harinya untuk mengetahui adanya penurunan kadar flavonoid pada ekstrak. Ekstrak pada hari ke-1 (kontrol positif) juga ekstrak yang telah disimpan pada hari ke-1, 2, 3, 4, dan 5 diencerkan dengan Quercetin,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaOH}$ , serta aquades. Setelah diencerkan larutan diukur menggunakan spektrofotometri *UV-Vis*. Dari hasil spektrofotometri terlihat bahwa terjadi penurunan quercetin secara signifikan pada hari ke-4 dan ke-5.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penurunan flavonoid ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami untuk nyamuk *Culex sp.* Sebelum melaksanakan penelitian inti, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengkonfirmasi hasil penelitian sebelumnya oleh Hayakawa (2013) dan sebagai dasar pemilihan konsentrasi yang akan digunakan untuk penelitian inti.

Penelitian ini menggunakan 4 kandang kaca yang berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm yang masing-masing berisi 30 ekor *Culex sp.* yang terbagi dalam control positif serta pengulangan sebanyak empat kali untuk setiap kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) hari ke-1 (kontrol positif) dan

yang telah disimpan pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati diamati pada jam ke-24. Ekstrak serai wangi disimpan pada suhu ruangan. Jumlah sampel keseluruhan adalah 600 ekor nyamuk *Culex sp*. Pengulangan pada percobaan ini dilakukan empat kali agar representatif, dan dapat mengurangi terjadinya bias sehingga didapatkan hasil penelitian yang akurat.

Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) 7,5% mampu membunuh nyamuk *Culex sp* sebanyak 93%. Efek insektisida yang sangat tinggi ini masih bertahan hingga hari ke-2 dan kemudian mulai mengalami penurunan pada hari ke-3. Turunnya potensi pada hari ke-3 ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah nyamuk yang mati sehingga potensi ekstrak etanol serai wangi menurun menjadi sebesar 90%. Potensi ekstrak etanol serai wangi pada penyimpanan hari selanjutnya juga semakin menurun menjadi 83% dan pada hari ke-5 menjadi 77%.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *One-way ANOVA* didapatkan  $p=0.000$ . Hal itu menunjukkan bahwa nilai signifikan dari setiap waktu pengamatan lebih kecil dari  $\alpha$  (0.05) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati. Data signifikan tersebut kemudian dianalisis dengan uji *Post Hoc Tukey*. Hasil uji *Post Hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok hari ke-1 dengan hari ke-4 dan hari ke-5, hari ke-2 dengan hari ke-5, hari ke-3 dengan hari ke-5, hari ke-4 dengan hari ke-1, serta hari ke-5 dengan hari ke-1, ke-2 dan ke-3. Jadi berdasarkan hasil analisa data statistic, dapat disimpulkan terdapat hubungan lama penyimpanan yang signifikan terhadap potensi ekstrak etanol serai wangi yang dimulai pada hari ke-4.

Dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson*. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai signifikansi ( $p$ -value) sebesar -0.858 yang menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sangat kuat. Hal ini berarti bahwa hubungan antar kedua variabel adalah berbanding terbalik yang berarti semakin lama waktu penyimpanan, maka semakin menurun pula kadar quercetin pada flavonoid yang berakibat menurunnya potensi ekstrak serai wangi yang terlihat dari berkurangnya jumlah nyamuk yang mati. Untuk memastikan bahwa penurunan kadar quercetin setiap harinya berpengaruh pada penurunan jumlah kematian nyamuk, maka selanjutnya dilakukan metode serupa dimulai dari uji homogenitas dengan menggunakan *One-way ANOVA* hingga regresi linier. Pada hasil akhir ditemukan bahwa penurunan jumlah kadar quercetin terhadap penurunan jumlah kematian nyamuk signifikan pada hari ke 4. Dari data uji regresi linier terlihat bahwa penurunan kadar quercetin terhadap penurunan jumlah kematian nyamuk berpengaruh sebanyak 85.8%. artinya penurunan kadar quercetin pada flavonoid ekstrak etano serai wangi berpengaruh terhadap penurunan kematian jumlah nyamuk.

Penurunan potensi yang terjadi pada ekstrak etanol serai wangi dapat disebabkan karena perubahan potensi bahan aktif dalam larutan ekstrak serai wangi tersebut. Perubahan zat aktif dapat disebabkan dua faktor, yaitu faktor eksogen dan faktor endogen. Faktor eksogen merupakan faktor yang dipengaruhi oleh lingkungan luar, seperti: suhu, kelembapan udara, cahaya matahari, cara penyimpanan dan lain-lain. Sedangkan faktor endogen merupakan faktor yang dipengaruhi oleh reaksi individu tersebut sendiri, seperti: perubahan struktur kimiawi zat-zat aktif, reaksi antar senyawa, agregasi ataupun pengendapan karena penguapan diperkirakan mampu menyebabkan perubahan kadar atau sifat-sifat

senyawa zat aktif dalam serai wangi (Mesbah *et al.*, 2006).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa potensi ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida mengalami penurunan efektifitas yang signifikan selama masa penyimpanan lima hari pada suhu ruangan. Berdasarkan uraian diatas, hal ini menunjukkan adanya penurunan kadar flavonoid sejak hari ke-4. Didapatkan hasil seperti itu, karena pada dasarnya flavonoid terdapat kandungan alkohol yang memiliki sifat volatile atau mudah menguap pada suhu ruangan tertentu. Sehingga perubahan komponen senyawa pada ekstrak tersebut berpengaruh dengan potensinya (Malgorzata, 2008).

Kekurangan dari penelitian ini adalah kontrol positif dilakukan pada hari pertama saja karena habisnya bahan, sehingga kontrol positif selanjutnya berbasis pada hari pertama. Area penyemprotan ekstrak serai wangi yang terbatas pada kandang dengan ukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm, sehingga kemungkinan terjadinya efek akumulasi lebih besar. Faktor eksogen seperti suhu, kelembapan udara, polutan, dan cahaya dalam ruang penyimpanan yang tidak dapat dikontrol dan dapat berubah sewaktu-waktu. Sehingga butuh dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara agar kandungan zat aktif pada serai wangi dapat bertahan lebih lama. Kekurangan lainnya adalah tidak diketahui secara pasti waktu yang tepat kematian nyamuk dikarenakan evaluasi dilakukan setelah jam ke-24 setelah penyemprotan. Hal ini dapat dijadikan evaluasi selanjutnya agar pengamatan dilakukan tidak hanya pada jam ke-24 saja.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki

potensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*

Terjadi penurunan yang signifikan pada hari ke-4 dan ke-5 pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*

Semakin lama ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) disimpan maka semakin berkurang potensinya sebagai insektisida pada nyamuk *Culex sp.* Penurunan potensi insektisida ekstrak etanol serai wangi akibat faktor penyimpanan adalah 85.8%, sedangkan 14.2% adalah faktor lain.

Terdapat pengaruh antara lama penyimpanan dengan penurunan kadar flavonoid pada ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*).

## SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap bahan aktif yang terkandung dalam serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida.
2. Perlu dilakukannya kontrol positif setiap akan melakukan pengamatan (setiap hari).
3. Perlu dilakukan uji toksisitas untuk mengetahui keamanan pengguna.
4. Perlu dilakukan penyempurnaan penelitian dengan ruangan yang lebih besar untuk penerapan pada masyarakat.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui cara menekan factor endogen dan eksogen pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, L.P. and Sitorus, H., 2006. STUDI KOMUNITAS NYAMUK DI DESA SEBUBUS (DAERAH ENDEMIS FILARIASIS), SUMATERA SELATAN TAHUN 2004 (A study on mosquito community in Sebusubus village (filariasis endemic area) South Sumatera, 2004). *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 5(1 Apr).
- Brown, A.W.A., Roessler, H.P., Lipsitz, E.Y. and Carmichael, A.G., 1964. Factors in the attractiveness of bodies for mosquitoes. *The Canadian Entomologist*, 96(1-2), pp.102-103.
- CDC. (2015, Februari 5). *Parasites - Lymphatic Filariasis*. Retrieved from CDC: [http://www.cdc.gov/parasites/images/lymphaticfilariasis/mosquitoes/culex\\_illustration.jpg](http://www.cdc.gov/parasites/images/lymphaticfilariasis/mosquitoes/culex_illustration.jpg), diakses 5 februari 2015
- Dahlan, M. S. 2004. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba.
- Departemen Kesehatan RI. Direktorat P2M&L. Dipresentasikan dalam midterm review study JE di 6 Provinsi, 2005, Jakarta.
- Departemen Kesehatan, R.I., 2009. Mengenal Filariasis (Penyakit kaki Gajah). *Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Dirjen P2PL*. Jakarta.
- Djoar, D. W., Sahari, P., & Sugiono. (2012). STUDI MORFOLOGI dan ANALISIS KORELASI ANTAR KARAKTER KOMPONEN HASIL TANAMAN SEREH WANGI (*Cymbopogon sp.*) DALAM UPAYA PERBAIKAN PRODUKSI MINYAK. XXVII.
- Dwita Mayasari, F., 2013. *Toksitas Spora Jamur Paecilomyces fumosoroseus Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Culex sp* (Doctoral dissertation).
- Feriyanto, Y.E., Sipahutar, P.J., Mahfud, M. and Prihatini, P., 2013. Pengambilan Minyak atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), pp.F93-F97.
- Fitriani, E., Alwi, M. and Umrah, U., 2015. Studi Efektivitas Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) Sebagai Anti Fungi *Candida albicans*. *Biocelebes*, 7(2).
- Hariastuti, N.I., 2012. JAPANESE ENCEPHALITIS. *BALABA: JURNAL LITBANG PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG BANJARNEGARA*, 8(2 Des).
- Harwood, R.F. and M.T. James. 1979. *Entomology in human and animal health*. Mc. Millan Pub. Co. Inc. New york, Toronto, London, 548 pp.
- Hopkin dan Hinner. (2014). *Klasifikasi dan Daur Hidup Nyamuk Culex sp.* Retrieved 2014, from [http://informasikesling.blogspot.co.id/2015/05/klasifikasi-dan-daur-hidup-nyamuk-culex\\_10.html](http://informasikesling.blogspot.co.id/2015/05/klasifikasi-dan-daur-hidup-nyamuk-culex_10.html)
- Kardinan, A., 2011. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(4), pp.262-278.

- Kementerian Kesehatan, R.I., 2010. Buletin filariasis. *Buletin Jendela*, 1, pp.1-20.
- Kitaifa, H. (2016, June 6). *Watanzania waaswa kutumia zao la mchaichai ili kuongeza kinga mwilini*. Retrieved from Tanzania Today:  
<http://www.tanzaniatoday.co.tz/news/watanzania-waaswa-kutumia-zao-la-mchaichai-ili-kuongeza-kinga-mwilini>
- Koensoemardiyah, & Indarto, A. B. (2015). *Nyamuk Pergi Tanpa Racun! - Buku Pintar Mengusir Nyamuk dengan Aroma Alam*. (P. S. Wibowo, Ed.) Yogyakarta, Yogyakarta: Andi.
- Komaravolu, R. K. (2015, July 31). *Deaths due to Japanese Encephalitis in Assam, India are rapidly increasing*. Retrieved from  
<http://biotechn.asia/2015/07/31/deaths-due-to-japanese-encephalitis-in-assam-india-are-rapidly-increasing/>
- Kumar, P., Bhadauria, T. and Mishra, J., 2015. Impact of application of insecticide quercetin/azadirachtin and chlorpyrifos on earthworm activities in experimental soils in Uttar Pradesh India. (Online), (<http://www.spp-j.com/spp/1-2/spp.2015.02A0001>, diakses 12 februari 2015)
- Kumar S., Pandey K. A., 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview, K.P.Lu (Eds), *The Scientific World Journal*, p. 1-15.
- Kumolo, F.B., 2011. Jenis-Jenis Tumbuhan Anggota Famili Asteraceae di Wana Wisata Nglimut Gonoharjo Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *BIOMA*, 13(1), pp.13-16.
- Lubis, I. and Suharyono, W., 1986. FAKTOR NYAMUK CULEX DAN BABI DALAM PENYEBARAN VIRUS JAPANESE ENCEPHALITIS (JE) DI PONTIANAK DAN SOLO. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 14(1 Mar).
- Maha, M. S. (2012, May 6). *Japanese Encephalitis*. Retrieved from: Bagian Biomedis dan Farmasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia:  
[http://www.kalbemed.com/Portal/s/6/09\\_193Japanese%20Encephalitis.pdf](http://www.kalbemed.com/Portal/s/6/09_193Japanese%20Encephalitis.pdf)
- Masrizal, M., 2012. PENYAKIT FILARIASIS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 7(1), pp.32-38.
- Malgorzata, 2008. Quercetin and its derivatives: chemical structure and bioactivity-a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 58(4).
- Mesbah, H.A., Saad, A.S., Mourad, A.K., Taman, F.A. and Mohamed, I.B., 2006. Joint action of quercetin with four insecticides on the cotton leaf-worm larvae, *Spodoptera littoralis* Boisd.(Lep.: Noctuidae) in Egypt. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 72(3), pp.445-457.
- Parasitologi FKUB, S. P. (2008). *Diktat Parasitologi*. Malang, Jawa Timur: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Pratiwi, A., 2014. Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat Terhadap Larvasida Alami. *Unnes Journal of Public Health*, 3(2).

- Pratiwi, P., Suzery, M. and Cahyono, B., 2014. Total Fenolat Dan Flavonoid Dari ekstrak Dan Fraksi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* B.) Jawa Tengah Serta Aktivitas Antioksidannya. *JURNAL SAINS DAN MATEMATIKA*, 18(4), pp.140-148.
- Rachmawati W. 2015. *Hubungan Lama Penyimpanan Ekstrak Etanol Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) Dengan Potensinya Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) Dengan Metode Semprot*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang
- Rampengan, N.H., 2016. Japanese encephalitis. *JURNAL BIOMEDIK*, 8(2).
- Sari, O.P., Rosanti, T.I., Dwianasari, L. and Dwi Sari, F.N., 2015. *Aedes pollicius* DAN PELUANG MENJADI VEKTOR FILARIASIS DI INDONESIA. *MANDALA of Health*, 7(1), pp.497-500.
- Sastrohamidjojo, H. (2005). *Kimia Organik, Stereokimia, Karbohidrat, Lemak, dan Protein*. Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia: Gajah Mada University.
- Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI., 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*, Edisi Keempat, Inge Sutanto, Jakarta, hal. 274-279.
- Wahyono, T.Y.M., 2010. Analisis Epidemiologi Deskriptif Filariasis di Indonesia. *Daftar Isi*, p.9.
- Walker, E.D. and Edman, J.D., 1985. The influence of host defensive behavior on mosquito (Diptera: Culicidae) biting persistence. *Journal of Medical Entomology*, 22(4), pp.370-372.
- Wardani, R. S., Mifbakhuddin, & Yokorinanti, K. (2010). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana camara*) Terhadap Kematian Lrva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2010, 6.
- Yuliani, S., & Satuhu, S. (2012). *Panduan Lengkap Minyak Asiri*. (B. P. W., Ed.) Jakarta, DKI Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yuantari, C., 2011. Dampak Pestisida Organoklorin Terhadap Kesehatan Manusia Dan Lingkungan Serta Penanggulangannya.
- Yunita, E.A., Suparpti, N.H. and Hidayat, J.W., 2009. Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*, 11(1), pp.11-17.