

**Aktivitas Larvisida Minyak Atsiri Rimpang Kunyit Putih
(*Curcuma zedoaria*) terhadap Larva *Aedes aegypti***

Roselina Panghiyngani,* Isnaini, Dodo T. Suarnella*****

*Bagian Biologi FK Universitas Lambung Mangkurat,

** Bagian Farmasi FK Universitas Lambung Mangkurat,

*** Program Studi Kesehatan Masyarakat FK Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Abstrak

Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) mempunyai zat aktif berupa minyak atsiri yang selama ini diduga berpotensi sebagai larvisida. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui daya bunuh minyak atsiri rimpang kunyit putih terhadap larva *Ae. aegypti* instar IV. Variasi konsentrasi yang digunakan adalah 15,2 ppm, 30,3 ppm, 60,5 ppm, 121 ppm, 242 ppm serta kontrol positif (temefos 1%) dan kontrol negatif (CMC Na 1%) dengan empat kali replikasi untuk tiap perlakuan. Minyak atsiri didapatkan melalui metode destilasi uap. Hasil pengamatan selama 24 jam untuk menguji aktivitas minyak atsiri sebagai larvisida diuji dengan Anava, diperoleh nilai $p = 0,000$, artinya terdapat perbedaan jumlah kematian larva yang bermakna pada dua kelompok. Analisis Post-Hoc (LSD) menunjukkan ada perbedaan jumlah kematian larva antara perlakuan pada kelompok kontrol positif dengan semua perlakuan pada berbagai tingkat konsentrasi minyak atsiri rimpang kunyit putih ($p < 0,05$). Demikian juga perlakuan pada kelompok kontrol negatif, terdapat perbedaan bermakna dengan semua perlakuan pada berbagai tingkat konsentrasi minyak atsiri rimpang kunyit putih ($p < 0,05$). Hasil uji analisis probit menunjukkan bahwa pada konsentrasi 54,5 ppm mengakibatkan kematian 50% populasi larva uji. Kesimpulannya bahwa minyak atsiri rimpang kunyit putih berpotensi sebagai larvisida nyamuk *Ae. aegypti*.

Kata kunci: minyak atsiri rimpang kunyit putih, larva *Ae. aegypti*

The White Turmeric Volatile Oil Activities against *Aedes aegypti* larvae

Abstract

White turmeric (*Curcuma zedoaria*) has an active substance in the form of volatile oils that have been alleged potential as larvacide. This was an experimental study aimed to determine the white turmeric rhizome volatile oils' activity against the instar 4 larvae *Aedes aegypti*. The concentrations used were 15.2 ppm, 30.3 ppm, 60.5 ppm, 121 ppm, 242 ppm. Furthermore, a positive control (temefos 1%) and negative control (CMC Na 1%) with 4 times replication for each treatment were applied. White turmeric volatile oil was obtained by steam distillation method. The observation for 24 hours to test the volatile oils' activity as larvacide were tested with Anava. The p value = 0.000 was obtained, which means at least there was difference of larvae mortality in the two groups. The results post-hoc analysis (LSD) showed that there were differences in the number of dead larvae between the treatments in the positive control group to all various levels treatment of white turmeric rhizome volatile oil concentration ($p < 0.05$). Then, the treatment of negative control group showed significant differences in all various levels treatment of white turmeric rhizome essential oil concentration ($p < 0.05$). Probit analysis of the test results showed that white turmeric rhizome volatile oil at the concentration of 54.5 ppm could result in the death of 50% population of test larvae. It could be concluded that the white turmeric volatile oil could be used as potential larvacide to eradicate *Ae. aegypti* mosquito. Hence, to destroy the dengue hemorrhagic fever disease vector.

Keywords: white turmeric rhizome essential oil, *Ae. aegypti* larvae

Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Vaksin untuk pencegahan masih dalam taraf penelitian sementara obat untuk membunuh virus dengue belum tersedia sehingga pengendaliannya tergantung pada pemberantasan vektor. Pemberantasan dapat dilakukan dengan memberantas nyamuk dewasa dan larva. Salah satu cara pemberantasan larva *Ae. aegypti* yaitu dengan menggunakan larvisida. Saat ini larvisida yang paling luas digunakan adalah temefos 1% (abate 1SG).^{1,2}

Sebanyak 2,5 sampai 3 milyar orang berisiko terserang penyakit DBD dan dapat terjadi pada semua golongan umur. Jumlah kasus diperkirakan 50 sampai 100 juta per tahun, dan 90% menyerang anak-anak di bawah 15 tahun dengan rata-rata *case fatality rate* (CFR) mencapai 5%. Secara epidemiologi DBD bersifat siklis, yaitu terulang pada jangka waktu tertentu.²

Pada tahun 2007 telah terjadi ledakan DBD sebanyak 139.695 kasus dengan 1.397 orang meninggal di seluruh Indonesia. Ini artinya kurang lebih 10% dari pasien DBD meninggal dunia. Banyak wilayah di Indonesia yang merupakan wilayah endemik dan kasus DBD muncul berulang-ulang setiap tahun, salah satunya Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Insidence rate* di Kalimantan Selatan pada tahun 2007 sebesar 35,59/100.000 penduduk, tahun 2008 sebesar 14,44/100.000 penduduk, dan tahun 2009 (periode Januari-September) sebesar 11,26/100.000. Sedangkan, di kota Banjarbaru *insidence rate* pada tahun 2007 sebesar 45,10/100.000 penduduk, tahun 2008 sebesar 34,30/100.000 penduduk dan tahun 2009 (periode Januari-September) sebesar 52,09/100.000 penduduk.³⁻⁶

Sejak tahun 1980 abate telah dipakai secara masal untuk program pemberantasan

larva *Ae. aegypti* di Indonesia. Menurut WHO, kurang lebih 20.000 orang mati per tahun akibat keracunan insektisida, selain itu juga menimbulkan dampak fatal seperti kanker, cacat tubuh, dan kemandulan. Penggunaan insektisida sintetik juga dapat mengganggu kualitas dan keseimbangan lingkungan hidup akibat adanya residu serta timbulnya resistensi pada hewan sasaran. Pemakaian temefos 1% selama 30 tahun memang memungkinkan berkembangnya resistensi. Resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap temefos telah dilaporkan di Brazil, Bolivia dan Argentina, Venezuela, Kuba, Polynesia, Karibia dan Thailand.^{1,7} Hasil penelitian Istiana *et al.*,⁸ melaporkan bahwa sudah terjadi resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap temefos 1% di wilayah kota Banjarmasin Barat-Kalimantan Selatan. Melihat dampak penggunaan insektisida sintetik, diperlukan alternatif insektisida alami untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik, yakni yang berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga namun mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia.^{1,7-11}

Berdasarkan penelitian Marlinae *et al.*,¹⁰ dan Panghiyangani *et al.*,¹² diketahui bahwa ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) efektif membunuh larva *Ae. aegypti* baik pada uji laboratorium maupun uji di lingkungan perumahan. Penelitian Noegroho *et al.*,¹³ menemukan kandungan minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* L Poit) pada konsentrasi 393,69 ppm mampu membunuh 50% larva uji. Hal itu menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit dan minyak atsiri daun jukut efektif membunuh larva *Ae. aegypti*.

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) adalah herba yang memiliki kesamaan kandungan kimia dengan rimpang kunyit dan daun jukut. Senyawa kimia yang terkandung dalam kunyit putih di antaranya monoterpen

(dalam minyak atsiri), zedoarone, epicurminol, curcuminol dan curcumin.¹⁴ Minyak atsiri umumnya dibagi dua komponen, yaitu golongan hidrokarbon dan golongan hidrokarbon teroksigenasi. Berdasarkan penelitian Heyne (dikutip dari Perwata dan Dewi)¹⁵ senyawa turunan hidrokarbon teroksigenasi (fenol) memiliki daya anti bakteri kuat. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis. Senyawa fenol tersebut dapat mengakibatkan lisis sel bakteri dan merusak sistem kerja sel. Hal yang serupa diduga terjadi pada larva *Ae. aegypti*.

Bahan dan Cara

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental untuk mengetahui daya bunuh minyak atsiri rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap larva *Ae. aegypti*. Penelitian ini menggunakan kelompok kontrol (positif dan negatif) dan lima perlakuan dengan konsentrasi 15,2 ppm, 30,3 ppm, 60,5 ppm, 121 ppm, 242 ppm. Masing-masing perlakuan mengalami empat kali replikasi.

Bahan penelitian adalah simplisia rimpang kunyit putih, aquades, NaCl, larutan *carboxyl methyl cellusa-Natrium* (CMC-Na), temefos 1% dan larva *Ae. aegypti* instar IV. Pembuatan minyak atsiri rimpang kunyit putih dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika

dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat dan pengujian larva dilakukan di Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 DEPKES RI-Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

Apabila rata-rata kematian larva pada kelompok kontrol antara 5-20%, maka kematian sesungguhnya dikoreksi menggunakan rumus Abbot.¹⁶

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

A1 : persentase kematian setelah dikoreksi

A : persentase kematian nyamuk uji

B : persentase kematian nyamuk kontrol

Pengaruh tiap konsentrasi terhadap tingkat kematian larva *Ae. aegypti* dianalisis dengan uji ANAVA. Perhitungan LC₅₀ dari minyak atsiri rimpang kunyit putih menggunakan analisis probit menggunakan program komputer.

Hasil

Pengujian aktivitas minyak atsiri rimpang kunyit putih sebagai larvisida, dilakukan terhadap 25 ekor larva *Ae. aegypti* instar IV untuk tiap kelompok, yang diamati selama 24 jam. Jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 1.

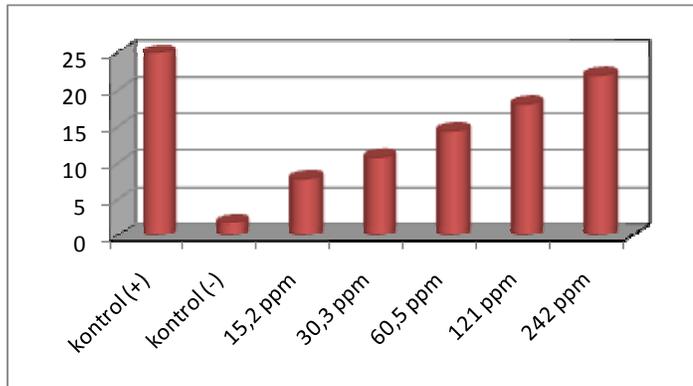
Tabel 1. Hasil Penelitian Uji Larvisida Minyak Atsiri Rimpang Kunyit Putih

| Konsentrasi (ppm) | R1 | | R2 | | R3 | | R4 | | Rata-rata | |
|-------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
| | Mati | % | Mati | % | Mati | % | Mati | % | Mati | % |
| Kontrol (+) | 25 | 100 | 25 | 100 | 25 | 100 | 25 | 100 | 25 | 100 |
| Kontrol (-) | 2 | 8 | 3 | 12 | 1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| 15,2 | 7 | 28 | 8 | 32 | 8 | 32 | 9 | 36 | 8 | 32 |
| 30,3 | 11 | 44 | 10 | 40 | 10 | 40 | 12 | 48 | 10,8 | 43,2 |
| 60,5 | 15 | 60 | 13 | 52 | 15 | 60 | 15 | 60 | 14,5 | 58 |
| 121 | 19 | 76 | 18 | 72 | 18 | 72 | 17 | 68 | 18 | 72 |
| 242 | 22 | 88 | 24 | 96 | 22 | 88 | 20 | 80 | 22 | 88 |

Keterangan : R, replikasi; ppm, *part per million*

Gambar 1 menunjukkan bahwa efek larvisida terjadi mulai dari konsentrasi paling rendah (15,2 ppm). Kematian larva

Ae. aegypti semakin meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi.



Gambar 1. Diagram rata-rata kematian larva pada berbagai konsentrasi

Setelah koreksi dengan rumus Abbot, persentase rata-rata kematian larva lebih rendah dari persentase rata-rata kematian larva awal, berarti penelitian ini dapat

dilanjutkan pada pengujian daya bunuh minyak atsiri rimpang kunyit putih terhadap larva *Ae. aegypti* (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Larvisida Minyak Atsiri Rimpang Kunyit Putih Setelah Koreksi dengan Rumus Abbot

| Konsentrasi (ppm) | Persentase rata-rata kematian larva awal (%) | Persentase rata-rata kematian larva setelah dikoreksi (%) |
|-------------------|--|---|
| 15,2 | 32 | 26,1 |
| 30,3 | 43,2 | 38,3 |
| 60,5 | 58 | 54,3 |
| 121 | 72 | 69,6 |
| 242 | 88 | 86,9 |

Ket. ppm, *part per million*

Hasil penelitian ini harus memenuhi beberapa syarat, yaitu distribusi data harus normal dan varians data harus sama.¹⁷ Berdasarkan perhitungan uji normalitas didapatkan distribusi data normal (*Shapiro-Wilk* ($\alpha = 0,05$), $p = 0,123 > 0,05$). Pada uji varians dengan *Levene's test* ($\alpha = 0,005$) diperoleh nilai $p = 0,451$ yang $> 0,005$, berarti varians kedua kelompok data sama. Pengujian dapat dilanjutkan dengan Anava, yang memperlihatkan perbedaan bermakna

jumlah kematian larva pada kedua kelompok uji ($p = 0,000$).

Untuk mengetahui pada kelompok manakah terdapat perbedaan yang bermakna itu, dilakukan analisis *Post-Hoc* (LSD) dengan $\alpha = 0,005$. Hasilnya menunjukkan ada perbedaan jumlah kematian larva antara perlakuan pada kelompok kontrol (+) dengan semua perlakuan pada berbagai tingkat konsentrasi minyak atsiri ($p < 0,05$). Jumlah kematian larva pada tiap tingkat konsentrasi juga memiliki perbedaan yang

bermakna ($p < 0,05$). Demikian juga perlakuan pada kelompok kontrol (-), terdapat perbedaan yang bermakna dengan semua perlakuan pada berbagai tingkat konsentrasi $p < 0,05$).

Selanjutnya, dilakukan analisis probit untuk mengetahui LC_{50} (*letal concentration* 50), yaitu besarnya konsentrasi minyak atsiri yang mampu membunuh 50% dari populasi larva uji. Hasil uji analisis probit menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang kunyit putih pada konsentrasi 54,5 ppm sudah mampu mematikan 50% populasi larva uji ($LC_{50} = 54,5$ ppm).

Diskusi

Dalam penelitian ini digunakan larva *Ae. aegypti* instar IV karena lebih mampu menetralkan senyawa toksik daripada larva instar I, II, dan III. Suhu ruangan dikondisikan sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu 28°C , karena pada suhu itu larva dapat hidup normal.¹¹

Kandungan kimia rimpang kunyit putih terdiri atas kurkuminoid (*diarilheptanoid*), minyak atsiri, dan polisakarida. *Diarilheptanoid* terdiri atas kurkumin, *demetoksikurkumin*, *bisdemetoksikurkumin* dan 1,7 bis (4-hidroksifenil)-1,4,6-heptatrien-3-on. Minyak atsiri berupa cairan kental kuning emas mengandung monoterpen dan sesquiterpen. Monoterpen *Curcuma zedoaria* terdiri atas monoterpen hidrokarbon (*alfa pinen*, *D-kamfen*), monoterpen alkohol (*D-borneol*), monoterpen keton (*D-kamfer*), monoterpen oksida (*Sineol*). Kandungannya sesquiterpen terdiri atas berbagai golongan yaitu golongan *bisbolen*, *elema*, *germakran*, *eudesman*, *guaian*, dan golongan *spironolakton*. Kandungan lain meliputi *etil-p-metoksisinamat*, *3,7-dimetilindan-5-asam karboksilat*. Zat aktif insektisida terhadap larva *Ae. aegypti* adalah furanodien.¹⁸

Minyak atsiri umumnya dibagi dua komponen, yaitu golongan hidrokarbon dan

golongan hidrokarbon teroksigenasi. Berdasarkan penelitian Heyne (dikutip dari Parwata dan Dewi)¹⁵ senyawa turunan hidrokarbon teroksigenasi (fenol) memiliki daya antibakteri kuat. Senyawa fenol, komponen minyak atsiri yang terkandung dalam rimpang kunyit putih dapat menyebabkan lisis pada sel larva sehingga meracuni sel dan mengakibatkan kebocoran metabolit esensial, dan fenol akan merusak sistem kerja sel. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan lemah yang segera terurai, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis yang memicu kematian larva.^{15, 19}

Senyawa fenol mempunyai sifat racun dehidrasi (*desicant*). Racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian karena kehilangan cairan terus menerus. Larva yang terkena racun akan mati karena kekurangan cairan. Racun kontak adalah larvisida yang masuk ke dalam tubuh larva melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (shipon). Larva akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan larvisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun lambung.²⁰

Noegroho *et al.*,¹³ menemukan kandungan minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* L Poit) pada konsentrasi 393,69 ppm mampu membunuh 50% larva uji. Minyak atsiri rimpang kunyit putih lebih efektif karena pada konsentrasi 54,5 ppm mampu membunuh 50% populasi larva uji. Minyak atsiri rimpang kunyit putih memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai insektisida alami, sehingga dapat menjadi alternatif penggunaan insektisida yang ramah lingkungan.

Kesimpulan

Minyak atsiri rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas larvisida terhadap larva *Ae. aegypti* instar IV. Konsentrasi yang efektif membunuh 50% populasi larva uji (LC₅₀) adalah 54,5 ppm.

Daftar Pustaka

1. Gafur A, Mahrina, Hardiansyah. Kerentanan larva *Aedes aegypti* dari Banjarmasin Utara terhadap temefos. *Bioscientiae* 2006; 3(2):73-82.
2. Muhlisin A, Arum P. Penanggulangan demam berdarah dengue (DBD) di Kelurahan Singopuran Kartasura Sukoharjo. *Warta* 2006; 9(2):123-129.
3. Amat M. Cara lebih arif menangani demam berdarah dengue (DBD). 2009; (online). Diunduh dari <http://wordpress.com>, 9 September 2009.
4. Majaya S. Data kasus demam berdarah dengue (DBD) per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Selatan 2007. Banjarmasin: Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan, 2007.
5. Adhani R. Data kasus demam berdarah dengue (DBD) per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Selatan 2008. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008.
6. Sukamto. Data kasus demam berdarah dengue (DBD) per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Selatan 2009. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan, 2009.
7. Promsiri S, Naksathit A, Kruatrachue M, Thavara U. Evaluations of larvicidal activity of medicinal plant extracts to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and other effects on a non target fish. *Insect Science* 2006; 13: 179-88
8. Istiana, Farida H, Isnaini. Uji Resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* dari Banjarmasin Barat terhadap temefos. Laporan Penelitian Hibah FK Unlam. 2009
9. Noer. Potensi biolarvasida ekstrak herba *Ageratum conyzoides* Linn. dan daun *Saccopetalum horsfieldii* Benn. terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Berkas Penelitian Hayati 2005: 10:1- 4.
10. Marlinae L, Lisda H, Joharman, Maya V. Effectiveness of extract rhizome turmeric (*Curcuma domestica* Val.) in killing *Aedes aegypti* larva cause of dengue hemorrhagic fever (DHF). *J Kes Ling* 2006 : 3(2): 22-28.
11. Susanna D, Rahman A, Eram TP. Potensi daun pandan wangi untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. *J Ekologi Kes* 2003; 2(2): 228-31.
12. Panghiyangani R, Fauzi R, Yuliana. Peningkatan kemampuan daya larvisida ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap larva *Aedes aegypti* penyebab dengue hemorrhagic fever (DHF). Laporan hasil penelitian hibah Strategis Nasional Batch I, Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat. 2009.
13. Nugroho SP, Srimulyani, Mulyaningsih. Aktivitas larvisida minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* L.) Poit, terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dan analisis kromatografi gas-spektroskopi massa. *Maj Farmasi Indon* 1997; 8(4):160-70.
14. Novalina. Penggunaan tanaman obat sebagai upaya alternatif dalam terapi kanker. Pengantar Ke Falsafah Sains (PPS702); Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor; Desember 2003. Abstrak.
15. Parwata IM, Dewi PFS. Isolasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari rimpang lengkuas (*Alpinia galangal* L.). *J Kimia* 2008; 2 (2): 100-104
16. Suwasono H, Mardjan S. Uji coba beberapa insektisida golongan pyrethroid sintetik terhadap vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti* di wilayah Jakarta Utara. *J Ekol Kes* 2004; 3(1): 43-47.
17. Dahlan S. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Salemba Medika 2008.
18. Windono. Diunduh dari <http://curcumazedoaria.multiply.com/>. 2002, 13 April 2010.
19. Cavalca, PAM, Lolis MIGA, Reis B, Bonato CM. Homeopathic and larvicide effect of *Eucalyptus cinerea* essential oil against *Aedes aegypti*. *Braziel Arch Biol Technol* 2010; 53(4): 835-43.
20. Wahyuni S. Daya bunuh ekstrak serai (*Andropogon nardus*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang. 2005.