

**EFEKTIFITAS BEBERAPA MERK MINYAK SEREH WANGI (*Cymbopogon sp*)  
TERHADAP MORTALITAS KUTU KEPALA (*Pediculus humanus capitis*) SECARA  
*In vitro***

Meri, Hernita Pujayanti, dan Mitta Laraswati  
Prodi DIII Analis Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya  
meri@stikes-bth.ac.id

**ABSTRAK**

*Pediculus humanus capitis* merupakan ektoparasit penyebab pedikulosis pada manusia. Minyak serih wangi merupakan bahan alami yang dihasilkan dari tanaman *Cymbopogon nardus* R atau *Cymbopogon winterianus* J. Didalamnya terdapat kandungan kimia yang bersifat insektisida dan berpotensi sebagai pedikulosida nabati yaitu "Sitronelal". Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas beberapa merk minyak serih wangi terhadap mortalitas kutu kepala. Metode penelitian bersifat eksperimen, yaitu dengan meletakkan 2 ekor kutu kepala dewasa (jantan dan betina) pada kertas saring yang telah dijenuhkan dengan minyak serih wangi didalam cawan petri. Mortalitas kutu kepala diamati berdasarkan waktu. Pengujian dilakukan dengan 5 kali pengulangan dan 3 merk minyak serih wangi. *Aquadest* digunakan sebagai kontrol serta uji pembandingan menggunakan pedikulosida merk "X" dengan senyawa aktif *permethrin* 1 %. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa minyak serih wangi merk "A", "B", dan "C" memiliki waktu pengaruh yang lebih cepat dibandingkan dengan pedikulosida merk "X" dengan senyawa aktif *permethrin* 1%. Waktu yang dibutuhkan untuk membunuh kutu kepala yaitu kurang dari 15 menit. Minyak Serih Wangi Merk "A" mempunyai waktu tercepat terhadap mortalitas kutu kepala dengan rata-rata waktu 6 menit 1 detik. Sedangkan Merk "B" dengan waktu 7 menit 30 detik dan 10 menit 3 detik untuk Merk "C".

**Kata kunci :** *Pediculus humanus capitis*, minyak serih wangi, sitronelal, pedikulosida.

**ABSTRACT**

*Pediculus humanus capitis* is an ectoparasite that causes pediculosis in humans. Citronella oil is a natural substance produced from plants *Cymbopogon nardus* R or *Cymbopogon winterianus* J. In it there are chemical contents that are insecticides and potential as a nabati pediculosida that is "Sitronelal". This study aims to see the effectiveness of some brands of Citronella oil on the mortality of head lice. The research method is experimental, that is by putting 2 adult headlings (male and female) on filter paper that has been saturated with Citronella oil in a petri dish. Mortality of head lice is observed by time. Testing is done with 5 repetitions and 3 brands of citronella oil. *Aquadest* is used as a control and comparative test using pediculocide brand "X" with 1% permethrin active compound. Based on the result of the research, it can be concluded that citronella oil of "A", "B", and "C" have a faster effect time compared to "X" pediculocide with 1% permethrin active compound. The time taken to kill head lice is less than 15 minutes. Citronella Oil the Brand "A" has the fastest time to head lice mortality with an average time of 6 minutes 1 second. While the Brand "B" with a time of 7 minutes 30 seconds and 10 minutes 3 seconds for Brand "C".

**Keywords:** *Pediculus humanus capitis*, citronella oil, citronellal, pediculocide

**PENDAHULUAN**

*Pediculus humanus capitis* merupakan ektoparasit yang menginfeksi kulit kepala dan rambut manusia. Infestasi ektoparasit ini lazim terjadi di seluruh dunia dan terutama terjadi pada anak-anak sekolah di negara maju maupun negara berkembang (Gratz, 1997 : 1). Penyakit

akibat infeksi tuma ini dikenal dengan istilah "Pedikulosis Kapitis" (Akib *et al*, 2017 : 2).

Menurut Irianto (2009 : 179), penularan penyakit ini erat kaitannya dengan tingkat *personal* dan *environment hygiene*. Adapun cara penularan penyakit ini dapat melalui kontak langsung dan

tidak langsung (sisir, topi, tempat tidur, pakaian dan handuk).

Prevalensi pedikulosis pada beberapa negara telah dilaporkan diantaranya di Korea 4,1% (Oh Jeong M *et al*, 2010), Bangkok, Thailand 23,32% (Rassami W dan Mayura S, 2012 : 901), dan Malaysia 10,7% (Sinniah B *et al*, 1981 : 734 ). Secara umum, di Indonesia belum ditemukan data mengenai prevalensi seluruh anak usia sekolah yang menderita pedikulosis kapitis (PK). Penyebaran PK di Indonesia belum diketahui karena belum ada penelitian mengenai insidensi dan pola penyebarannya. Namun berdasarkan hasil penelitian Ansyah Nur (2013 : 7), mengenai prevalensi PK pada santri yang berusia 11-13 tahun di salah satu pondok pesantren di Surakarta, Jawa Tengah, terdapat 72,1% santri yang terinfeksi kutu kepala.

Dalam upaya pengobatan pedikulosis, terdapat beberapa produk kimia sintetis yang biasa digunakan di berbagai negara yaitu permethrin, lindane, pyrethrin, dan malathion (Burgess *et al*, 1995 : 752 ; Jones K *et al* , 2003 : 1355 ; Meinking *et al*, 2002 : 220). Namun penggunaan produk-produk kimia sintetis tersebut dapat menimbulkan efek samping, tidak efektif bahkan menimbulkan resistensi bila tidak dilakukan secara cermat (Jones K *et al*, 2003 : 1360).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi dan menanggulangi dampak negatif akibat

penggunaan pedikulosis sintetis yaitu dengan menggunakan pedikulosis alami.

Bahan alam seperti minyak atsiri atau *Essential Oil* telah disarankan sebagai alternatif bahan kontrol serangga karena mereka kaya akan senyawa bioaktif dan biasanya digunakan sebagai wewangian atau penambah cita rasa untuk makanan dan minuman (Isman, 2000). Salah satu contoh minyak atsiri tersebut adalah minyak serih wangi. Menurut Yang *et al* (2004 : 700), minyak serih wangi atau dikenal dengan sebutan *Citronela Oil* merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai agen kontrol untuk kutu kepala dari hasil 54 skrining minyak esensial tanaman. Selain itu, minyak serih ini dimanfaatkan untuk mengusir serangga karena di dalamnya terdapat kandungan sitronelal dan geraniol. Kandungan ini termasuk ke dalam macam-macam terpenoid yang berfungsi untuk menarik atau mengusir serangga (Lean, 2013 : 506).

Mengingat bahwa di Indonesia terdapat berbagai macam produk minyak serih wangi, maka peneliti tertarik untuk menguji efektifitas beberapa merk minyak serih wangi terhadap mortalitas kutu kepala.

## **METODELOGI PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan yaitu cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, *stopwatch*, alat tulis, label, spatula, sisir serit, pipet ukur dan bulb. Sedangkan bahan yang digunakan adalah minyak

sereh wangi (merk “A”, “B” dan “C”), *aquadest*, pedikulosida merk “X”, kertas saring, *vaniline*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, kutu kepala dan etanol 80%.

### **Pengambilan Sampel Minyak Sereh Wangi**

Diperoleh sampel minyak sereh wangi dengan berbagai merk dari hasil survei merk jual terbanyak terhadap beberapa apotek di kota Tasikmalaya.

### **Pengumpulan Kutu Kepala (*Pediculus humanus capitis*)**

Sampel kutu kepala dikumpulkan dari beberapa anak perempuan yang terinfeksi pedikulosis di kampung Cicantel Kota Tasikmalaya dengan ciri-ciri kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) tubuh berukuran 1-3 mm, kepala berbentuk segitiga, sepasang antena dengan lima ruas, berwarna abu kehitaman, dan mulut berbentuk tusuk isap. Abdomen dengan 9 ruas dan dengan torak 3 segmen yang menyatu. Kutu jantan memiliki ujung posterior berbentuk huruf “V” sedangkan ujung posterior betina berbentuk huruf “V” terbalik. Ukuran tubuh kutu jantan 2 mm dan betina 3 mm.

### **Pengujian Keaslian Minyak Sereh Wangi dan Fitokimia Senyawa Terpenoid**

Keaslian minyak sereh wangi dapat dilihat dari kelarutannya dalam etanol 80% (1:2) sampai larut jernih (SNI 06-3953-1995). Kandungan senyawa terpenoid dalam minyak sereh wangi diuji dengan disiapkan 3 tabung reaksi, dimasukkan ± 1 mL minyak sereh wangi dari tiap merk

minyak sereh yang digunakan pada masing-masing tabung, ditambahkan *Vanilline* dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Hasil positif : timbul warna ungu, biru-ungu, orange-merah ke ungu atau merah cokelat dan hijau (Mustarichie *et al*,2011 : 15 ; Hanani Endang, 2015 : 213).

### **Tahap Pengujian Efektivitas Beberapa Merk Minyak Sereh Wangi terhadap Mortalitas *Pediculus humanus capitis* Secara *In Vitro*.**

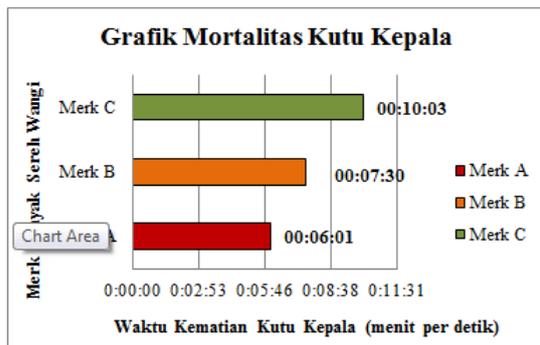
Disiapkan alat dan bahan yang digunakan, dimasukan kertas saring pada cawan petri dengan mengikuti pola bentuk cawan petri, dimasukan minyak sereh wangi sebanyak 0,5 mL pastikan tersebar secara merata, dimasukan 2 ekor kutu kepala dengan jenis kelamin jantan dan betina pada cawan petri dan tutup. Pengamatan dilakukan pada lima menit pertama, kemudian diperiksa setiap 5 menit selama 2 jam. Prosedur di atas dilakukan untuk masing -masing sampel minyak sereh dari berbagai merk yang berbeda dengan 5 kali pengulangan. Pada kontrol negatif, gunakan *aquadest* sebagai pengganti minyak sereh wangi dan dilakukan prosedur seperti diatas. Pada kontrol positif, digunakan pedikulosida merk “X” dan dilakukan pengujian seperti diatas. Hasil efektifitas diperoleh dari perbandingan waktu dengan hasil pedikulosida merk “X” (Yang *et al*, 2004 ; Virgianti P Dewi dan Lia Aulia R, 2016 ; Hermawan F A, 2016 ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1**  
Hasil Uji Efektifitas Minyak Sereh Wangi  
terhadap Kutu Kepala

Sampel Ulangan	Waktu yang Dibutuhkan dalam Membunuh 100% Kutu Kepala				
	Kontrol Negatif	Kontrol Pedikulosida Merk "X"	Merk A	Merk B	Merk C
1	23:50:08	02:10:03	00:04:39	00:06:35	00:05:4
2	25:27:15	02:13:18	00:05:05	00:07:13	00:09:5
3	24:31:02	03:29:02	00:05:36	00:06:33	00:10:5
4	24:28:12	02:21:05	00:07:06	00:07:49	00:10:5
5	25:42:00	03:23:01	00:06:18	00:09:02	00:12:0
Rata-Rata	24:56:07	02:59:06	00:06:01	00:07:30	00:10:0

Berdasarkan hasil penelitian minyak sereh wangi dengan berbagai merk yang digunakan sebagai anti kutu kepala, maka dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



**Grafik 1**  
Hasil percobaan Minyak Sereh Wangi dengan  
Berbagai Merk Terhadap Mortalitas Kutu  
Kepala

Penelitian ini diawali dengan asumsi bahwa "sitronelal" yang merupakan komponen utama minyak sereh wangi dapat digunakan untuk membunuh serangga atau sebagai insektisida nabati (KEMENKES RI : Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2012 : 12).

Sitronelal termasuk golongan terpenoid (monoterpenoid). Terpenoid adalah senyawa yang mengandung

karbon dan hidrogen, bersifat mudah menguap yang terdiri dari 10 atom C dan merupakan senyawa penyusun minyak atsiri (Mustarichie, 2011).

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu minyak sereh wangi dari berbagai merk yaitu Merk A, B dan C dengan spesifikasi 100%. Aquadest digunakan sebagai kontrol dan uji pembandingan dilakukan dengan menggunakan pedikulosida merk "X" dengan senyawa aktif *Permethrin* 1% . Kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) stadium dewasa yang diujikan sebanyak 2 ekor per cawan yang terdiri dari 2 jenis kelamin yaitu betina dan jantan. Pengamatan dilakukan pada lima menit pertama yang kemudian diamati setiap lima menit berikutnya selama dua jam.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan lima kali pengulangan. Pengujian dilakukan dengan kondisi cawan petri tertutup, hal ini dikarenakan sifat minyak sereh wangi (minyak atsiri) yang mudah menguap. Dengan pengujian tersebut, respon kutu kepala terhadap sampel memberikan dua kemungkinan yaitu bertahan hidup atau mati.

Hasil uji efektifitas terhadap mortalitas kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) dapat dilihat pada tabel 4.3.

Sampel kutu kepala dikumpulkan dari beberapa anak perempuan yang terinfeksi pedikulosis di kampung Cicantel Kota Tasikmalaya.

Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa minyak sereh wangi dapat membunuh kutu kepala dewasa dengan waktu yang cukup cepat. Hal ini dikarenakan zat aktif sitronelal yang terkandung dalam minyak sereh wangi bersifat insektisidal. Mekanisme sitronelal dalam membunuh kutu yaitu pada kemampuannya yang bersifat racun *desiccant*. Racun akan membuat tubuh serangga kehilangan cairan terus-menerus, sehingga serangga mati kekeringan. Hal tersebut disebabkan karena tidak teratasinya penguapan air di dalam tubuh serangga akibat terbakarnya lapisan lemak/lilin pada tubuh serangga oleh zat aktif sitronelal (Singgih *et al*, 2006 dalam Virgianti dan Lia, 2016 : 15).

Racun tersebut masuk melalui kontak dengan kulit atau masuk melalui eksoskelet (kerangka keras pada bagian luar organisme) ke dalam badan serangga dengan perantara tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat dipermukaan yang mengandung residu insektisida (Safar, 2010 : 264).

Selain sitronelal, senyawa penyusun minyak sereh wangi yang lain ialah geraniol. Geraniol merupakan monoterpenoid dan alkohol yang tidak berwarna (jernih), tidak larut dalam air dan memiliki bau seperti mawar. Geraniol digunakan luas dalam industri parfum terutama untuk memberikan citra aroma mawar, selain itu juga digunakan dalam industri sampo, sabun dan industri wewangian lainnya (Julianto, 2016).

Keberadaan zat aktif sitronelal telah dibuktikan dalam uji fitokimia golongan terpenoid dengan hasil Merk A berwarna ungu dan Merk B serta C berwarna merah-cokelat setelah penambahan reagen *vanillin* dan  $H_2SO_4$  pekat. Serta hasil uji keaslian minyak sereh wangi dari beberapa merk yang digunakan menunjukkan kelarutan yang jernih setelah dilarutkan dalam etanol 80% dengan perbandingan 1:2. Hal ini sesuai dengan SNI 06-3953-1995 tentang Standar Mutu Minyak Sereh Wangi Indonesia Berdasarkan Sifat Fisis dan Kimia.

Terdapat dua macam minyak sereh wangi, yaitu tipe *Ceylon* dan tipe *Java*. Perbedaannya terletak pada spesies tanaman sereh yang digunakan dan kadar sitronelal didalamnya. Dimana tipe *Ceylon* berasal dari tumbuhan sereh *Cymbopogon nardus* Rendle dan memiliki kadar sitronelal 5-15%. Sedangkan tipe *Java* berasal dari tumbuhan sereh *Cymbopogon winterianus* Jowitt yang memiliki kadar sitronelal lebih besar dibandingkan tipe *ceylon* yaitu 32-45% ([https://en.wikipedia.org/wiki/Citronella\\_oil](https://en.wikipedia.org/wiki/Citronella_oil)).

Pengaplikasian minyak ini pada rambut sebaiknya dicampurkan dengan *carrier oil* seperti minyak kelapa. Hal ini bertujuan untuk mengurangi efek panas maupun sensitivitas kulit yang ditimbulkan dan minyak kelapa juga dapat menghambat penguapan zat sitronelal yang terkandung dalam minyak sereh

(Agusta,2000 : 17 ; Maia dan Sarah J Moore, 2011 : 3).

Berdasarkan waktu yang dibutuhkan dalam membunuh kutu kepala dewasa, minyak sereh wangi Merk "A" memberikan hasil dengan waktu tercepat dengan rata-rata waktu 6 menit 1 detik. Sedangkan Merk "B" mempunyai hasil rata-rata 7 menit 30 detik dan Merk "C" 10 menit 3 detik. Hal ini dikarenakan Merk A memiliki aroma yang lebih tajam dibandingkan dengan kedua merk minyak sereh lainnya, meskipun dengan kadar minyak sereh yang lebih rendah dari merk minyak sereh lainnya yaitu sebesar 85% dan komposisi lain 15% yang tidak dapat disebutkan dan merupakan rahasia perusahaan serta masih perlu dilakukan penelitian selanjutnya.

Minyak sereh wangi baik merk "A", "B" dan "C" lebih efektif dibandingkan dengan pedikulusida merk "X", hal ini dapat dilihat dari hasil uji produk "X" yang menunjukkan waktu rata-rata 2 jam 59 menit sampai terjadinya mortalitas kutu kepala dewasa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektifitas beberapa merk minyak sereh wangi terhadap mortalitas kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) secara *in vitro* dapat disimpulkan bahwa minyak sereh merk "A", "B", dan "C" memiliki waktu pengaruh yang lebih cepat dibandingkan dengan pedikulusida merk "X" dengan senyawa aktif *permethrin*. Waktu yang dibutuhkan untuk membunuh

kutu kepala yaitu kurang dari 15 menit. Minyak Sereh Wangi Merk "A" mempunyai waktu tercepat terhadap mortalitas kutu kepala dengan rata-rata waktu 6 menit 1 detik. Sedangkan Merk "B" selama 7 menit 30 detik dan 10 menit 3 detik untuk Merk "C".

## SARAN

1. Diharapkan dilakukan penelitian serupa dari sampel yang berbeda yang langsung dibuat sendiri dari bahan alam (herbal) yang memiliki potensi sebagai pedikulusida, agar diperoleh produk baru yang bisa dijadikan pedikulusida alami yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat tanpa menimbulkan efek samping.
2. Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan berbagai varian konsentrasi yang berbeda dari merk minyak sereh wangi yang memiliki waktu tercepat terhadap 100% mortalitas kutu kepala.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Andria, *Minyak atsiri tumbuhan tropika Indonesia*, Intitut Teknologi Bandung (ITB); Bandung: 2000.
- Akib Nurhijrianti, dkk, Studi Epidemiologi Penyakit Pedikulososis Kapitis Pada Siswa Sekolah Dasar Negeri 08 Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016, *JIMKESMAS*, 2017 ; 2 : 2

- Ansyah N, A, *Hubungan Personal Hygiene Dengan Angka Kejadian Pediculosis Capitis Pada Santri Putri Pondok Pesantren Modern Islam Assalam Surakarta*, Naskah Publikasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2013: 7.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 06-3953-1995 : Minyak Sereh, Mutu dan Cara Uji, 1995, [http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni\\_main/sni/detail\\_sni/4386](http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/4386), diakses pada tanggal 30 April 2017.
- Burgess IF, Brown CM, Peock S, Kaufman J, Head lice resistant to pyrethroid insecticides in Britain, *BMJ*, 1995; 311: 752.
- Gratz, N. G, Human lice: their prevalence, control and resistance to insecticides-a review 1985-1997. *World Health Organization*, Geneva, Switzerland, WHO/CTD/WHOPES/97.8, 1997.
- Hanani Endang, *Analisis fitokimia*, EGC; Jakarta: 2015
- Hermawan FA Algi, *Perbandingan Berbagai Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Putih (Melaleuca leucadendra L) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (Pediculus humanus capitis) Secara In vitro*, Karya Tulis Ilmiah (KTI), STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Tasikmalaya, 2016: 20.
- Irianto, Koes, *Parasitologi: Berbagai Penyakit yang Mempengaruhi Kesehatan Manusia*, CV YRAMA WIDYA; Bandung, 2009.
- Isman, M. B, Plant Essential Oils for Pest and Disease Management, *Crop Protection*, 2000; 19: 603-608.
- Jones, K. M and English III, J.G. Review of Common Therapeutic Options in the United States for The Treatment of Pediculosis Capitis, *Clinical Infections Deases*, 2003; 36: 1355 – 61.
- Julianto Tatang S, *Minyak Atsiri Bunga Indonesia Edisi I*, Deepublish, Yogyakarta, 2016.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor, *Katalog Dalam Terbitan (KDT)*, KEMENKES RI; 2012.
- Lean EJ Michael, *Ilmu Pangan, Gizi dan Kesehatan Edisi VII*, Pustaka Pelajar; Yogyakarta, 2013.
- Maia F Marta dan Sarah J Moore, Plant-Based Insect Repellants: A Review Of Their Efficacy, Development & Testing, *Malaria Journal*, 2011.
- Meinking TL, Serrano L, Hard B, Entzel P, Lemard G, Rivera E. Villar ME Comparative in Vitro Pediculicidal Efficacy of Treatments in a Resistant Head Lice Population in the United States, *Arch Dermatol*. 2002; 138: 220-224.

- Mustarichie, R, Musfiroh, I dan Levita, J, *Metode Penelitian Kimia Tanaman Obat*, Widya Padjajaran; Bandung, 2011.
- Oh JM, Lee IY, Lee WJ. Prevalence of Pediculosis Capitis Among Korean Children, *Parasitol Res*, 2010; 107(6): 1415-9.
- Rassami W, Mayura S. Epidemiology of Pediculosis Capitis Among School Children in the Eastern Area Of Bangkok, Thailand, *Asian Pac J Trop Biomed* , 2012; 2(11): 901-4.
- Safar Rosdiana, *Parasitologi Kedokteran: Protozologi, Entomologi, dan Helminthologi*, CV YRAMA WIDYA; Bandung, 2010.
- Singgih *et al* , *Hama Pemukiman Indonesia: Pengenalan, Biologi dan Pengendalian*, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor (IPB); Bogor: 2006.
- Sinniah B, Sinniah D, Rajeswari B. Epidemiology of *Pediculus humanus capitis* Infestation in Malaysian School Children, *Am J Trop Med Hyg*, 1982; 30: 734-8.
- Virgianti Dewi P dan Lia Aulia Rahmah, Efektifitas Beberapa Merk Minyak Kayu Putih Terhadap Mortalitas *Pediculus humanus capitis* Secara In vitro, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 2016; 15: 12 dan 15.
- Wikipedia, *Citronella Oil*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Citronella\\_oil](https://en.wikipedia.org/wiki/Citronella_oil), 2017. Diakses pada tanggal 15 juni 2017.
- Yang YC, Lee HS, Clark JM, Ahn YJ, Insecticidal Activity of Plant Essential Oils Against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae), *J Med Entomol*, 2004; 41:699–704.