



EFEKTIVITAS KOMBINASI FILTRAT DAUN JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIFOLIA*) DAN DAUN PANDAN WANGI (*PANDANUS AMARYLLIFOLIUS*) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI PEMBASMI KUTU RAMBUT (*PEDICULUS HUMANUS CAPITIS*)

Oleh
Erna kristinawati¹, Siti Zaetun², Lalu Srigede³
^{1,2,3} Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Mataram

Abstrak

NTB yang berada pada wilayah tropis dan didukung oleh *hygiene* sanitasi masyarakatnya yang rendah mengakibatkan kejadian *Pediculosis capitis* yang disebabkan oleh parasit kutu rambut atau *Pediculus humanus capitis* meningkat. Gangguan yang berlebih dari *Pediculus humanus capitis* mendorong penderitanya menggunakan insektisida anti kutu. Daun pandan wangi dan daun jeruk nipis mengandung senyawa aktif yang diduga berfungsi sebagai insektisida yang berpotensi membunuh *Pediculus humanus capitis*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas kombinasi filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai insektisida alami pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan sampel kutu rambut yang diberikombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yaitu 40%:60%, 50%:50%, 60%:40% serta aquadest untuk kontrol. Kematian kutu rambut diamati setelah 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan kematian kutu rambut oleh kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 40%:60%, 50%:50% dan 60%:40% adalah 12,50%, 20,83% dan 41,67%. Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) efektif sebagai insektisida alami pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

Kata Kunci: Daun Jeruk Nipis, Daun Pandan, Kutu Rambut

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang disebabkan oleh letak garis lintangnya. Dimana negara Indonesia berada pada 6^o Lintang utara hingga 11^o Lintang Selatan dan 95^o Bujur Barat hingga 141^o Bujur Timur (Alimins, 2006).

Keadaan ini menyebabkan timbulnya penyakit tropis. Penyakit tropis yang cenderung terjadi di daerah beriklim tropis dan umumnya berupa penyakit infeksi. Jenis penyakit infeksi berdasarkan penyebabnya dibagi atas penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, dan jamur (Mandal, 2008), salah satu penyakit yang disebabkan oleh parasit adalah pediculosis capitis.

Pediculosis capitis paling banyak menyerang pada anak-anak sekolah dan usia muda dengan *personal hygiene* kurang baik terutama mereka yang bertempat tinggal di satu rumah, asrama, pondok pesantren dan panti asuhan, sehingga penyebaran *Pediculosis capitis* dapat terjadi secara cepat dan mudah meluas (Handoko, 2007). Penyakit ini sebagian besar tertular secara langsung melalui perantara (sisir, bantal, kasur, kerudung dan topi) karena kebiasaan dari penderita yang tidak memperhatikan *personal hygiene* sehingga terinfeksi (Leung, 2005).

Gigitan *Pediculus humanus capitis* menyebabkan iritasi pada kulit yang disebabkan oleh air liur yang dikeluarkan pada



waktu menghisap darah penderita *Pediculosis capitis* (Soedarto, 2011). Rasa gatal merupakan gejala pertama dan paling penting untuk *Pediculosis capitis*, hal ini mengakibatkan kebiasaan menggaruk yang intensif pada penderita *Pediculosis capitis* dapat menyebabkan iritasi luka, serta terjadinya infeksi sekunder. Masalah sosial seperti dikucilkan dalam lingkungan juga dapat dirasakan oleh penderita (Bugayong dkk, 2011).

Gangguan yang berlebih dari *Pediculus humanus capitis* mendorong penderitanya menggunakan insektisida anti kutu. Bahan kimia yang sering digunakan untuk mengendalikan kutu adalah bahan kimia termasuk berbagai insektisida sintetis yang bersifat racun saraf seperti DDT, lindane, malathion, dan permethrin (Burgess, 2004).

Lindane merupakan salah satu insektisida berbahaya yang digunakan untuk membasmi kutu rambut dan kudis. Lindane di Indonesia sendiri diproduksi sebagian besar untuk obat kutu rambut, terutama yang bermerk *Peditox*.

Indonesia memiliki banyak tanaman yang berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan insektisida alami. Daun jeruk nipis dan pandan wangi adalah salah satu tanaman yang banyak mengandung senyawa yang diduga berfungsi sebagai insektisida contohnya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut umumnya berfungsi dalam mengurangi jumlah kutu karena memiliki mekanisme kerja sebagai *repellent*, *antifeedant* dan dapat mengganggu proses pencernaan pada kutu rambut serta mengakibatkan kemandulan dan menghambat perkembangan kutu rambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2017 di laboratorium Parasitologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Mataram Kemenkes RI. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang

sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Notoatmodjo, 2005).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu untuk mengetahui efektivitas kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai insektisida alami pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

Populasi dalam penelitian ini seluruh kutu rambut dewasa yang ada pada rambut manusia, sedangkan sampel yang diambil dengan menggunakan purposive sampling dimana pengambilan sampel didasarkan pada pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri dan sampel sesuai dengan kriteria yang akan diteliti (Notoatmojo, 2005). Teknik pengambilan sampel dengan cara *Purposive Sampling* adalah sampel diambil dengan berdasarkan pertimbangan subjektif peneliti, dimana persyaratan yang dibuat sebagai kriteria harus dipenuhi sebagai sampel, yaitu kutu rambut dewasa yang hidup (aktif bergerak).

Data yang diperoleh

Analisis data yang digunakan adalah uji statistik *oneway anova* Adapun hipotesis statistik penelitian ini adalah (*Pediculus humanus capitis*) di Laboratorium Parasitologi Jurusan Analis Kesehatan Mataram. Sampel kutu rambut berasal dari beberapa orang perempuan penderita pedikulosis di Kota Mataram.

Kutu rambut sebanyak 24 ekor diletakan di atas *petri dish* yang beralaskan kertas saring kemudian dituang dengan kombinasi 1 ml filtrat daun jeruk nipis dan daun pandan wangi yang berbeda konsentrasinya, sedangkan untuk kontrol dituang dengan 1 ml aquadest. Setelah itu ditunggu kematian kutu rambut selama 60 menit yang diamati setiap 15 menit.

Data yang dikumpulkan peneliti adalah jumlah kutu yang mati pada perlakuan setiap 15 menit kemudian dijumlahkan kutu yang mati selama 60 menit, dirata-ratakan kutu yang mati pada 6 kali replikasi di setiap perlakuan



kemudian nilai rata-rata kematian kutu rambut dipersentasekan. Data dari hasil kematian kutu diuji menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan bantuan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan uji di laboratorium didapatkan hasil yang disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil penelitian jumlah kutu rambut yang mati pada *petri dish* T0 (kontrol)

Replikasi	Kematian Kutu Rambut				Jumlah Kematian Kutu
	15 menit pertama	15 menit kedua	15 menit ketiga	15 menit keempat	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
Rata-Rata Kematian Kutu Rambut (T0)					0

Berdasarkan tabel 4.1, terlihat bahwa dari perlakuan T0 yaitu kontrol dimana 24 kutu rambut dipaparkan dengan aquadest, terlihat hanya ada 1 kutu rambut yang mati dengan 6 kali replikasi sehingga rata-rata kematian kutu rambut untuk perlakuan T0 adalah 0 ekor kutu rambut.

Replikasi	Kematian Kutu Rambut				Jumlah Kematian Kutu
	15 menit pertama	15 menit kedua	15 menit ketiga	15 menit keempat	
1	0	2	1	0	3
2	0	2	1	0	3
3	0	2	1	0	3
4	0	2	2	0	4
5	0	2	1	0	3
6	0	2	1	1	4
Rata-Rata Kematian Kutu Rambut (T1)					3

Berdasarkan tabel 4.2, terlihat bahwa dari perlakuan T1 yaitu 24 kutu rambut dipaparkan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 40%:60% terlihat bahwa rata-rata kutu rambut yang mati dengan 6 kali replikasi adalah 3 ekor kutu rambut.

Tabel 4.3 Hasil penelitian jumlah kutu rambut yang mati pada *petri dish* T2 (kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 50%:50%)

Replikasi	Kematian Kutu Rambut				Jumlah Kematian Kutu
	15 menit pertama	15 menit kedua	15 menit ketiga	15 menit keempat	
1	0	2	2	0	4
2	0	2	1	1	4
3	0	2	1	1	4
4	2	2	1	1	6
5	0	2	2	1	5
6	0	2	1	1	4
Rata-Rata Kematian Kutu Rambut (T2)					5

Berdasarkan tabel 4.3, terlihat bahwa dari perlakuan T2 yaitu 24 kutu dipaparkan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 50%:50% terlihat bahwa rata-rata kutu rambut yang mati dengan 6 kali replikasi adalah 5 ekor kutu rambut.

Tabel 4.4 Hasil penelitian jumlah kutu rambut yang mati pada *petri dish* T3 (kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 60%:40%).

Replikasi	Kematian Kutu Rambut				Jumlah Kematian Kutu
	15 menit pertama	15 menit kedua	15 menit ketiga	15 menit keempat	
1	1	4	2	1	8
2	0	4	3	3	10
3	0	4	4	3	11
4	2	4	3	2	11
5	0	4	3	2	9
6	0	4	3	3	10
Rata-Rata Kematian Kutu Rambut (T3)					10

Berdasarkan tabel 4.4, terlihat bahwa dari perlakuan T3 yaitu 24 kutu rambut dipaparkan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 60%:40% terlihat bahwa rata-rata kutu rambut yang mati dengan 6 kali replikasi adalah 10 ekor kutu rambut.

Tabel 4.5 Hasil penelitian jumlah kutu rambut yang mati pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Rata-Rata Kematian Kutu Rambut	Persentase Kutu Rambut yang Mati (%)
T0 kontrol (aquadest)	0	0,00%
T1 (kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 40%:60%)	3	12,50
T2 (kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 50%:50%)	5	20,83
T3 (kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 60%:40%)	10	41,67

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 60%:40% mengakibatkan kematian kutu rambut yang tertinggi dengan waktu pengamatan 60 menit. Pada perlakuan kontrol (aquadest) dengan rata-rata 0 ekor kutu rambut yang mati



menyebabkan kematian kutu rambut sebesar 0,00%. Pada perlakuan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 40%:60% dengan rata-rata 3 ekor kutu rambut yang mati menyebabkan kematian kutu rambut sebesar 12,50%. Pada perlakuan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 50%:50% dengan rata-rata 5 ekor kutu rambut yang mati menyebabkan kematian kutu rambut sebesar 20,83%. Pada perlakuan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis dan pandan wangi 60%:40% dengan rata-rata 10 kutu rambut yang mati kematian menyebabkan kutu rambut sebesar 41,67%. Dengan uji *Kruskal-Wallis*, diperoleh nilai $p=0,000$, karena nilai efektivitasnya yaitu $p < 0,05$ maka dinyatakan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) efektif sebagai insektisida alami pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan senyawa *limonoid* dan minyak atsiri yang berada dalam kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dapat membunuh kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang diakibatkan paparan kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 40%:60%, 50%:50% dan 60%:40% selama 60 menit berturut-turut rata-ratanya adalah 12,50%, 20,83% dan 41,67%. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi filtrat jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) maka semakin banyak kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang mati, sedangkan pada kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 40%:60% tidak banyak mengakibatkan kematian kutu rambut

(*Pediculus humanus capitis*) karena pada kombinasi ini konsentrasi filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) lebih sedikit daripada konsentrasi filtrat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*).

Tingginyarata-rata kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) pada kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 60%:40% dapat diakibatkan oleh kandungan bahan aktif pada daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yaitu *limonoid*. Senyawa *limonoid* merupakan teranoriterpen yang terdapat dalam daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) (Jiaxing, 2001) yang berpotensi sebagai *antifeedant* terhadap serangga, zat pengatur tumbuh dan zat toksik, penolak serangga (*repellent*) dan penghambat reproduksi (Jiaxing, 2001). Semakin pekat konsentrasi larutan maka semakin banyak zat yang terkandung dalam filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), yang berarti semakin banyak pula racun yang dikonsumsi sehingga meningkatkan kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

Kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 40%:60% tidak banyak mengakibatkan kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*), hal ini disebabkan oleh konsentrasi filtrat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang lebih tinggi. Dalam prosesnya, kandungan senyawa aktif yang bertindak dalam kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) di daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) adalah minyak atsiri. Aktivitas biologi minyak atsiri terhadap serangga dapat bersifat menolak (*repellent*), menarik (*attractant*), racun (*toxic*), mengurangi nafsu makan (*antifeedant*), menghambat peletakan telur (*oviposition deterrent*), menghambat pertumbuhan, menurunkan fertilitas, serta sebagai anti serangga (Hartati, 2012). Namun aktivitas biologi minyak atsiri Kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus*



amaryllifolius) 40%:60% tidak bekerja secara optimal karena minyak atsiri mengandung terpenoid yang terdiri atas karbon dan *hydrogen* sehingga bersifat mudah menguap (Mustarichie, 2011). Kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) akibat kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) diakibatkan oleh masuknya senyawa *limonoid* dan minyak atsiri yang bersifat racun. Cara masuk racun ke dalam tubuh kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) dapat terjadi dengan berbagai cara, diantaranya sebagai racun kontak, yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit atau dinding tubuh kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*), racun perut atau mulut, masuk melalui alat pencernaan dan yang terakhir dengan *fumigant* yang merupakan racun yang masuk melalui pernafasan (Kardinan, 2010).

Senyawa *limonoid* dan minyak atsiri bekerja sebagai racun kontak bertindak pada saat pemberian kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) atau dapat pula melalui sisa (residu) yang masuk ke dalam tubuh kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) melalui kulit atau lubang-lubang alami dan secara perlahan-lahan mengakibatkan kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) (Untung, 2006).

PENUTUP

Simpulan

Rata-rata kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang mati pada kontrol adalah 0,00%. Rata-rata kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang mati pada kombinasi filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dengan perbandingan konsentrasi 40%: 60% adalah 12,50%

Rata-rata kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang mati pada kombinasi filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan

pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dengan perbandingan konsentrasi 50%: 50% adalah 20,83%

Rata-rata kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang mati pada kombinasi filtrat daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dengan perbandingan konsentrasi 60%: 40% adalah 41,67.

Kombinasi filtrat konsentrasi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) efektif sebagai insektisida alami pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alimins. 2006. Geografi dan Kependudukan. Armaika. Bandung
- [2] Badan Pusat Statistik NTB, 2015. *Jumlah Penduduk Miskin Provinsi NTB Maret 2016 Mencapai 804,44 Ribu Orang* (diakses secara online melalui <http://ntb.bps.go.id/Brs/view/id/268>) pada tanggal 27 Desember 2016.
- [3] Beyond Pesticides. 2010. *Chemical Watch Factsheet Lindane. A Beyond Pesticides Protecting Health and The Environment with Science, Policy and Action*. Washington, DC. US.
- [4] Borges, R & Mendes, J, 2002. *Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centers, urban and rural schools in Uberlandia, Centra Brazil*, Mem Inst Oswaldo Cruz, 97: 89-92.
- [5] Buchbauer, G., W. Jager, H. Dietrich, Ch. Plank, E. Karamat, 2010. Aromatherapy: Evidence for Sedative Effects of Essential Oil of Lavender after Inhalation. *Journal of Biosciences*; 46c, 1067-1072.
- [6] Bugayong, A.M.S, Araneta, K.T.S, Cabanilla, J.C, 2011. *Effect of dry-on, suffocation-based treatment on the prevalence of pediculosis among school*



- children in Calagtangan Village, Miag-ao, Iloilo, Philippine Science Letters, 4(1):33-37.
- [7] Burgess IF. 2004. *Human lice and their control*. Annual Review of Entomology 49: 457-481.
- [8] Burns DA. 2004. Diseases Caused by Arthropods and Other Noxious Animals. United Kingdom: Willey-Blackwell Publication.
- [9] Davarpanah, M.A, Maerabani, D, Khademolhosseni, F, Mokhtari, A, Bakhtiari, H, Neirami, R, 2009. *The prevalence of Pediculus capitis among school children in Fars Province, Southern Iran*, Iranian Journal Parasitology, Vol.4, 2:46-61.
- [10] Dirjen Pemda NTB, 2016. *Provinsi Nusa Tenggara Barat* (diakses secara online melalui <http://ditjenpdt.kemendes.go.id/potensi/province/17-provinsi-nusa-tenggara-barat>) pada tanggal 27 Desember 2016
- [11] Djuanda, Adhi, Hamzah M, Aisyah S. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- [12] Greive KA dan TM. Barnes. 2012. *In Vitro Comparison of Four Treatments Which Discourage Infestation by Head Lice*, Parasitol Res.
- [13] Hanafiah, A.K., 2010. *Rancangan Percobaan Teoridan Aplikas* 50 Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [14] Handoko RP. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Jakarta: Balai penerbit FKUI.
- [15] Hartati, S. Y. (2012). Prospek Pengembangan Minyak Atsiri sebagai Pestisida Nabati. *Perspektif*, 11(1), 45-58.
- [16] Indrarosa D, 2013. *Pestisida Nabati Ramah Lingkungan*. (diakses secara online melalui <http://bbppbatu.bppsdp.deptan.go.id> pada tanggal 26 November 2016.
- [17] Jiaxing, Li, 2001. *Abrief Introduction to citrus Limonoid*, TAMU College, TAMUK citrus Centre.
- [18] Jong, E & Sanford, C, 2008, *The Travel and Tropical Medical Manual*, USA: Saunders Elseiver.
- [19] Kardinan, Agus. 2010. *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasinya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [20] Ketaren, S, 2005. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Jakarta: Balai Pustaka.
- [21] Kurniawati, N., 2010, *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu dapur*, Bandung : Mizan Pustaka.
- [22] Kusumaningrum FD, 2015. *8 Hal yang tidak kamu ketahui tentang kutu rambut* (dikases secara online <https://www.merdeka.com/sehat/8-hal-yang-tidak-kamu-ketahui-tentang-kutu-rambut.html>) pada tanggal 26 November 2016)
- [23] Leung AK, Fong JH, Pinto-Rojas A.,2005. *Pediculosis capitis*. Canada: Department of Pediatrics, the University of Calgary
- [24] Maia, Marta Ferreira and Sarah J Moore.2011. Plant-based Insect Repellents: A Review of Their Efficacy, Development and Testing. *MalariaJournal*, Vol.10
- [25] Mandal, B. K, dkk, 2008. *Penyakit Infeksi*. Jakarta: Erlangga.
- [26] Meinking TL, Buckhart C. 2008. Infestations. Britain: Mosby. Pp.1321 – 8.
- [27] Mustarichie, R, Musfiroh, I dan Levita, J, 2011. Penelitian Kimia Tanaman Obat, Widya Padjajaran; Bandung.
- [28] Nerio, Jesus OV and Stashenko E, 2010. A Review: Repellent Activity of Essential Oils. Bioresource Technology, vol. 101, no. 1, h. 372-378
- [29] Nutanson I, Steen CJ, Schwartz RA, Janniger CK. 2008. *Pediculosis Humanus Capitis: An update*. Acta Dermatoven APA, 7(14).