

**Formulasi dan Uji Aktifitas In Vitro Losion Minyak Kayu Putih (*Cajuput oil*)  
Sebagai Anti Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)**

**Formulation and In Vitro Activity Test of Eucalyptus Oil Lotion (*Cajuput oil*) as  
an Anti-Head Lice (*Pediculus humanus capitis*)**

**Nesa Agistia\*, Ratna Sari Dewi, Nofriyanti, Winda Sari**

Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, Indonesia

\*Email Korespondensi: [nesaagistia@stifar-riau.ac.id](mailto:nesaagistia@stifar-riau.ac.id)

**Abstrak**

Kutu kepala yaitu parasit ditemukan pada semua wilayah dunia dan menyerang banyak orang beragam ras, status ekonomi, keluarga atau kebiasaan. Senyawa alami telah banyak diteliti sebagai alternatif untuk pengobatan *pedikulus humanus capitis*. Minyak kayu putih dilaporkan memiliki aktifitas anti kutu kepala dengan memberikan tingkat mortalitas yang tinggi terhadap kutu kepala yang diuji secara in vitro dengan waktu kematian kutu rerata 3 menit 23 detik. Tujuan penelitian untuk memformulasi dan mengetahui sifat fisik dan aktifitas anti kutu kepala dari losion minyak kayu putih. Formula dibuat dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% kemudian diujikan sifat fisik dan aktifitas anti kutu sediaan serta dianalisis menggunakan uji statistik Kruskal Wallis. Penelitian menunjukkan bahwa semua formula losion memenuhi syarat sifat fisik yang baik yakni organoleptis, homogenitas, viskositas, pH dan daya sebar. Aktifitas anti kutu terbaik adalah pada formula 3 yaitu memberikan aktifitas kematian kutu 68,5 detik dan perbandingan permethrin 1% yaitu 315 detik.

**Kata Kunci:** Formula, losion, minyak kayu putih, pedikulosis

**Abstract**

Head lice are parasites found in all regions of the world and attack many people of various races, economic status, family or habits. Eucalyptus oil is reported to have anti-head lice activity by providing a high mortality rate for head lice tested in vitro with an average lice death time of 3 minutes 23 seconds. The aim of the research was to formulate and determine the physical properties and anti-head lice activity of eucalyptus oil lotion. The formula was made with concentrations of 5%, 7.5% and 10%, then the physical properties and anti-lice activity of the preparation were tested and analyzed using the Kruskal Wallis statistical test. Research shows that all lotion formulas meet the requirements for good physical properties, namely organoleptic, homogeneity, viscosity, pH and spreadability. The best

anti-flea activity is formula 3, which provides flea death activity of 68.5 seconds and the comparison permethrin 1% is 315 seconds.

**Keywords:** Cajuput oil, formula, lotion, pediculosis

---

**Diterima:** 07 Januari 2024

**Disetujui:** 30 Agustus 2024

---

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i4.2251>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).  
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.  
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

### Cara Sitasi:

Agistia, N., Dewi, R. S., Nofriyanti, N., Sari, W., 2024. Formulasi dan Uji Aktifitas In Vitro Losion Minyak Kayu Putih (*Cajuput oil*) Sebagai Anti Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*). *J. Sains Kes.*, 6(4). 637-643.

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i4.2251>

## 1 Pendahuluan

Berdasarkan penelitian terdahulu dari 100% sampel penelitian diperoleh 63,3 % penderita kutu kepala dengan usia 17-18 th [1]. *Pediculus humanus capitis* merupakan agen penyebab pedikulosis dan menjadi problem pada anak-anak. Sebanyak 88 anak (78,57%) dari 112 anak sekolah dasar di Kecamatan Timuri Langowa positif terinfeksi *Pediculus humanus capitis*. [2]. Proporsi pasien terdiri dari anak perempuan yaitu sebesar 73,1%. Salah satu faktor yang menyebabkan tingginya kejadian adalah lebih dari satu orang di dalam ruangan dan sebagian besar teman serumah menderita kutu [3]. Infeksi pedikulosis capitis dipengaruhi oleh usia, panjang rambut, kombinasi sisir dan tutup kepala, dan juga oleh pada kelas dan kepadatan lingkungan tinggal serta tingkat pedikulosis [4]. Apabila kutu telah menyerang kulit kepala manusia maka akan mengakibatkan rasa yang tidak nyaman yaitu gatal. Gatal disebabkan oleh reaksi imunologi terhadap antigen yang dihasilkan dalam air liur saat darah manusia dihisap. Keberadaan kutu di kepala menyebabkan kekurangan zat besi dan anemia. Sebanyak 57,9% dari mereka yang terkena pedikulosis menderita anemia dan

51,0% dengan prestasi sekolah yang buruk. Status anemia salah satu faktor yang mempengaruhi daya belajar [1].

Kutu rambut dapat dibasmi dengan memberikan suatu perlakuan dan pengobatan. Perlakuan yang digunakan yaitu dengan cara menyisir rambut menggunakan sisir kutu sampai mencukur habis rambut. Pengendalian kutu di seluruh dunia bergantung pada penggunaan insektisida, termasuk organoklorin (linden), organofosfat (malat), karbamat, permetrin, dan ivermectin dan resistensi telah diamati di Inggris. Lindane tidak lagi banyak digunakan karena dapat bersifat neurotoksik dan mencemari lingkungan.

Selama 10 tahun terakhir, penggunaan pedikulisida topikal konvensional semakin dikaitkan dengan kegagalan pengobatan dan munculnya resistensi. Dipercayai bahwa beberapa faktor menyebabkan kegagalan pengobatan, terutama penggunaan pedikulisida dengan dosis atau jangka waktu pengobatan yang tidak tepat, jenis formula yang salah, atau resistensi genetik kutu. Dengan membatasi kemudahan mendapatkan pedikulosida dengan resep dokter dan menggunakan dosis dan aturan yang tepat dapat mengurangi kegagalan

pengobatan. Penggunaan insektisida secara berulang akan menyebabkan populasi kutu kebal. Beberapa penelitian telah melaporkan peningkatan proporsi kutu yang resisten terhadap penggunaan pedikulosida. Ada tiga jenis resistensi utama, yaitu resistensi genetik; resistensi klinis; antiparasit. Saat ini, kegagalan pengobatan lebih disebabkan oleh resistensi obat daripada ketidakpatuhan pasien [5].

Minimnya pilihan obat kutu di Indonesia, membuka peluang besar untuk menghasilkan formula anti kutu yang terbukti efektif dan aman digunakan. formula pembasmi kutu disarankan untuk memilih bahan alam yang aman. Bahan alam adalah pestisida berasal dari tanaman salah satunya minyak kayu putih (*Melaleuca leucadendron*). Tanaman ini merupakan penghasil minyak atsiri yang krusial bagi industri minyak atsiri di Indonesia. Minyak ini dapat digunakan sebagai racun kontak serangga yang mengandung 1,8-sineol dimana senyawa tersebut termasuk monoterpen oksida yang bersifat antiseptik kuat sebagai kandungan utamanya [5]. Racun kontak mengakibatkan terganggunya keseimbangan air serangga. Hal ini disebabkan bahan 1,8-sineol dapat meleburkan lapisan lilin sehingga tidak teratasinya penguapan air dari tubuh serangga yang akan mengakibatkan serangga dehidrasi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa merek minyak kayu putih memiliki tingkat mortalitas yang baik terhadap kutu rambut yang diuji secara in vitro yaitu dengan rerata waktu 3 menit 23 detik [6]. Pada penelitian berikutnya campuran minyak dengan berbagai konsentrasi minyak kayu putih, pada konsentrasi minyak kayu putih 15% menunjukkan kematian kutu yang lebih efektif yaitu dengan waktu 112,75 detik [7].

Sediaan losion ditujukan untuk penggunaan topikal karena mudah diaplikasikan pada kulit. Sediaan losion dapat berbentuk emulsi berupa minyak dalam air. Komponen dari losion ini yaitu fase internal, fase eksternal dan emulgator sebagai penyatu dan penstabil antara fase air dan fase minyak. Konsistensi sediaan losion emulsi ini berbentuk encer sehingga dapat diharapkan dengan mudah untuk merata keseluruh permukaan rambut kepala.

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Neraca analitik (Shimadzu®), viscometer Brookfield LV (USA), kaca pembesar, oven (Mammert®), cawan Petri (Pyrex®), pH meter (Starter 300, Ohaus®).

Bahan yang digunakan yaitu Minyak kayu putih (Happy green, Indonesia), lanolin (Brataco, Indonesia), setil alcohol (Brataco, Indonesia), cera alba (Brataco, Indonesia), gliserin (Brataco, Indonesia), asam stearate (Brataco, Indonesia), DMDM Hidantoin (Brataco, Indonesia), TEA (Brataco, Indonesia) dan aqua dest (Brataco, Indonesia).

### 2.2 Formula sediaan losion

Formula sediaan losion dibuat dalam tiga formula dengan konsentrasi minyak kayu putih yaitu F1 5%, F2: 7,5% dan F3: 10%. Rincian ini diuraikan dengan Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Losion Minyak Kayu Putih

Komposisi	Konsentrasi Formula [%]				Fungsi
	F0	F1	F2	F3	
Minyak Kayu Putih	-	7	7,5	10	Zat aktif
Lanolin	3	3	3	3	Basis, Pelembut
Setil alcohol	1	1	1	1	Peningkat konsistensi
Cera alba	1	1	1	1	Peningkat konsistensi
Gliserin	5	5	5	5	Pelembab
Asam stearat	4	4	4	4	Agen pengemulsi
DMDM Hidantoin	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
TEA	0,5	0,5	0,5	0,5	Agen pengemulsi
BHT	0,1	0,1	0,1	0,1	Antioksidan
Aquadest ad	100	100	100	100	Basis air

### 2.3 Pembuatan Sediaan Losion

Bahan fase minyak meliputi lanolin, setil alcohol, cera alba, asam stearat, BHT, dan minyak kayu putih dilebur pada suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  diatas *water bath*. Kemudian bahan fase air meliputi gliserin, DMDM Hidantoin, TEA dilarutkan dengan aquadest dengan suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  diatas *water bath*. Fase oil dimasukkan kedalam fase aii di atas hot plate magnetic stirrer dengan kecepatan pengadukan 500 rpm di dalam beaker glass pada suhu  $75-80^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 20$  menit hingga diperoleh sediaan losion yang homogen.

## 2.4 Evaluasi Losion

### 2.4.1 Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, serta aroma sediaan losion [8]

### 2.4.2 Pemeriksaan Homogenitas

Terlebih dahulu menimbang 1 g sediaan kemudian dioleskan pada kaca transparan, bagian yang tidak tercampurkan diamati [9] [10].

### 2.4.3 Pemeriksaan pH

Menggunakan alat pH meter yang sebelumnya dikalibrasi dengan larutan dapar pH 4, 7 dan 10. Sampel diukur dengan mencelupkan elektroda kedalam 1 g sediaan losion yang telah diencerkan dalam 10 mL aquadest [10].

### 2.4.4 Pemeriksaan Tipe Emulsi

Pemeriksaan tipe emulsi menggunakan metilen biru. Jika seluruh losion berwarna biru menyeluruh, maka losion yang teruji memiliki jenis minyak dalam air [10].

### 2.4.5 Pemeriksaan Diameter Sebar

Bertujuan untuk mendapatkan data penyebaran sediaan setelah dioleskan. Uji ini dilakukan dengan menaruh losion sebanyak 0,5 g di pada kaca transparan yang dilapisi kertas grafik kemudian diberi beban 50, 100 dan 125 g, dan diamati selama 60 detik [9][11].

### 2.4.6 Pemeriksaan Viskositas

Pemeriksaan viskositas menggunakan *Viscometer Brookfield LV*, kecepatan 100 Rpm.

### 2.4.7 Uji Kestabilan losion

Menggunakan metoda *freeze thaw* dengan cara ditimbang 5 gram sediaan dimasukkan ke dalam vial lalu disimpan pada lemari dengan suhu 4°C dalam 48 jam dan pada oven dengan suhu 45°C selama 48 jam (1 siklus) yang dilaksanakan sebanyak 6 siklus [9],[10],[14].

### 2.4.8 Uji Aktivitas Anti Kutu Sediaan Losion

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas anti kutu pada sediaan, terlebih dahulu dilakukan pengambilan kutu rambut dari anak perempuan yang telah terjangkit pedikulosis. Uji aktivitas anti kutu terhadap sediaan losion dilakukan secara *in vitro*, kertas saring disiapkan seukuran dengan cawan Petri lalu dimasukkan ke

dalam cawan Petri dan dipastikan dasar cawan tertutupi menyeluruh. Sediaan losion ditimbang sebanyak 2 gram dan disebar rata diatas kertas saring. Sepuluh ekor kutu rambut dimasukkan ke dalam cawan Petri yang telah dioleskan sediaan losion, lalu cawan Petri tersebut ditutup dan diamati pergerakan kutu rambut dengan menggunakan kaca pembesar sampai kutu mati seluruhnya, pengamatan dilakukan selama 2 jam. Prosedur ini dilakukan pada masing-masing formula sediaan losion, kontrol positif (permethrin 1%), kontrol negatif (aqua dest)[6].

## 2.5 Analisis Data

Data hasil evaluasi sifat dan waktu kematian kutu rambut dari sediaan losion digambarkan secara deskriptif dan aktivitas anti kutu setiap formula dibandingkan dengan kontrol positif (permethrin 1%) dianalisis dengan uji statistik Kruskal Wallis dengan SPSS 16 kepercayaan 95%.

## 3 Hasil dan Pembahasan

Semua formula menunjukkan susunan yang homogen, pengukuran pH minyak kayu putih yaitu 4,38. Untuk pH F1; 6,78 F2; 6,58, F3; 6,03. Hasil pemeriksaan tipe emulsi ketiga formula sediaan losion menunjukkan bahwa sediaan tersebut memiliki tipe emulsi minyak didalam air, viskositas semua formula yaitu 1.008 cPs sampai dengan 3.158 cPs. Uji aktifitas antikutu F1, F2 dan F3 didapatkan rerata waktu kematian kutu selama 116, 97 dan 73 detik.

Bahan aktif yang digunakan adalah minyak kayu putih yang berdasarkan peneliti terdahulu dapat digunakan sebagai bahan anti kutu [6]. Minyak kayu putih diformulasi dalam bentuk sediaan losion. Pemilihan sediaan dalam bentuk losion karena sediaan ini merupakan sediaan sistem emulsi, memiliki viskositas lebih encer dibandingkan sediaan krim, mudah digunakan dan tersebar pada rambut dan ekonomis. Sediaan losion dapat dibuat dengan bahan aktif minyak dalam bentuk emulsi minyak dalam air.

Pembuatan losion minyak kayu putih menggunakan bahan-bahan antara lain minyak kayu putih sebagai zat aktif, lanolin, setil alkohol, cera alba, gliserin, asam stearat, TEA, DMDM hidantoin, BHT sebagai basis losion. Penggunaan bahan-bahan tersebut diharapkan dapat menghasilkan losion yang baik dan stabil

secara fisika dan kimia. Dasar losion yang digunakan adalah tipe minyak dalam air sehingga dapat dengan mudah dibersihkan dari kulit setelah pemakaian. Dasar tipe losion ini akan mengandung air lebih banyak sehingga mempercepat dalam pelepasan obat. Selain itu, Pengemulsi dan aditif lain yang terkandung dalam basis pengemulsi mengurangi tegangan permukaan kulit, sehingga penyerapan lebih cepat, dan juga dapat berfungsi sebagai emolien.

Sediaan losion dibuat menjadi tiga formula dengan berbagai macam konsentrasi minyak. Formula I mengandung minyak kayu putih (95%), formula II (7,5%), dan formula III (10%). Sediaan selanjutnya dilakukan evaluasi organoleptis sediaan, hasil uji menunjukkan sediaan berwarna putih sampai kuning muda, berbentuk cairan kental, mempunyai bau yang khas minyak kayu putih. Pemeriksaan homogenitas bertujuan untuk mengetahui sediaan losion tersebar secara merata atau tidak, hasil yang didapatkan yaitu sediaan homogen dan tidak terdapat adanya bongkahan pada sediaan, sehingga hal ini sesuai dengan persyaratan farmakope sediaan harus homogen [9]. Hasil pengukuran memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5 [12]. Jika pH berada diluar rentang pH kulit akan mengakibatkan kulit mengalami iritasi, kering dan bersisik. Untuk hasil pengukuran pH minyak kayu putih yaitu 4,38. Untuk pH F1 6,78 F2 6,58, F3 6,03. Terdapat perbedaan pH pada masing-masing formula, penurunan pH pada tiap formula disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi bahan aktif dan adanya bahan tambahan yang digunakan pada sediaan losion. Hasil pemeriksaan tipe emulsi ketiga formula sediaan losion menunjukkan bahwa sediaan tersebut memiliki tipe emulsi minyak didalam air dapat dilihat dengan tersebar secara merata metilen blue pada sediaan, sehingga hal ini sesuai dengan tipe emulsi yang diinginkan dan sediaan yang dibuat yaitu dengan kandungan air yang lebih banyak dibandingkan minyak sehingga mudah tercuci dengan air dan lebih nyaman ketika digunakan.

Uji daya sebar diperlukan untuk mengetahui luas penyebaran losion ketika digunakan pada kulit. Adanya penambahan zat aktif yaitu minyak kayu putih cenderung meningkatkan daya sebar sediaan losion karena zat aktif berupa minyak dengan berat jenis 0,9378 g/mL sehingga penambahannya

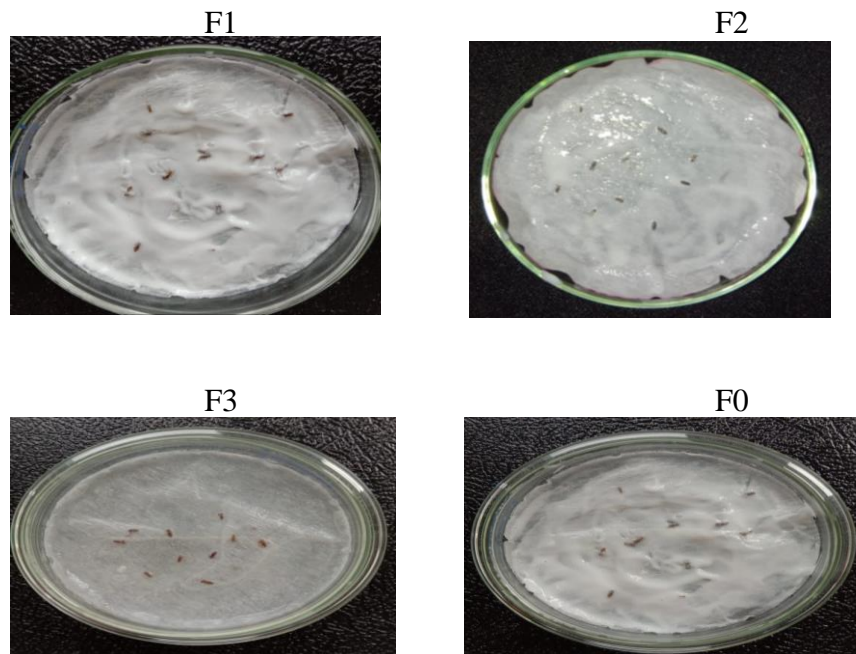
menurunkan viskositas dan meningkatkan daya sebar. Pengujian daya sebar ini menggunakan beban yang menandakan adanya tekanan pengolesan pada sediaan yang membuat sediaan tersebut tersebar merata. Daya sebar yang baik membuatnya mudah dan nyaman untuk diaplikasikan pada kulit. Hal ini disebabkan konsentrasi lanolin yang digunakan 3% memiliki diameter penyebaran yang paling baik saat mengentalkan sediaan krim.

Sediaan menggunakan kombinasi cetyl alcohol dan cera alba untuk meningkatkan konsistensi atau viskositas. Daya sebar sediaan topikal 5-7 cm. Berdasarkan dari hasil pengujian viskositas sediaan losion dengan Viscometer Brookfield spindle 4, 60 Rpm pada minggu pertama dan minggu kedelapan didapatkan hasil viskositas semua formula yaitu 1.008 cP sampai dengan 3.158 cP. Hasil viskositas pada formula 3 mengalami penurunan karena dengan meningkatnya konsentrasi minyak kayu putih sehingga sediaan tersebut menjadi lebih encer.

Hasil uji kestabilan losion F0, F1, F2 stabil, dapat dilihat dari penampilan fisik sediaan tidak mengalami perubahan, bentuk semi padat, warna tidak berubah, dan tidak terjadi pemisahan antara fase, sedangkan untuk F3 terjadi perubahan pada minggu ke 4 dilihat dari sediaan mencair, warna berubah menjadi agak bening dan terjadi pemisahan fase. Hal ini disebabkan oleh banyaknya konsentrasi minyak yang ada dalam formula 3 yaitu 10% sehingga dibutuhkan emulgator yang lebih disesuaikan kembali untuk dapat mengemulsi sediaan agar sediaan tetap stabil dan tidak terjadi pemisahan selama penyimpanan.

Tabel 2. Waktu Kematian Kutu Tiap Formula

Pengamatan	Perlakuan	Waktu kematian kutu [det]			Rata-rata
		I	II	III	
Minggu I	Kontrol negatif	2.405	2.560	2.513	2.493
	Kontrol positif	317	312	315	315
	F1 (5%)	115	116	117	116
	F2 (7,5%)	94	98	99	97
	F3 (10%)	61	80	80	74
Minggu VIII	Kontrol negatif	2.406	2.705	2.513	2.541
	Kontrol positif	318	310	307	312
	F1 (5%)	167	165	164	165
	F2 (7,5%)	103	112	110	108
	F3 (10%)	85	82	83	83



Gambar 1. Pengujian Anti Kutu Sediaan

Hasil yang diperoleh dari pengujian anti kutu sediaan losion minyak kayu putih mempunyai waktu kematian kutu (Tabel 2 dan Gambar 1). Kematian kutu ditandai dengan tidak adanya pergerakan kutu kepala yang diamati dengan kaca pembesar. Berdasarkan hasil tersebut F3 memiliki waktu kematian kutu yang lebih baik, hal ini dikarenakan F3 memiliki kandungan minyak kayu putih dengan konsentrasi lebih besar dari formula lainnya yaitu 10% dibandingkan dengan F2 dan F1 hanya 7,5% dan 5%. Dari hasil pengujian efektifitas kutu tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan losion minyak kayu putih berpotensi sebagai anti kutu kepala jika dibandingkan dengan sediaan yang beredar yaitu Permethrin 1% dengan hasil waktu rerata kematian kutu 315 detik. Sedangkan untuk basis losion yang digunakan sebagai kontrol negatif memiliki waktu rerata kematian kutu sekitar 2.493 detik.

#### 4 Kesimpulan

Minyak kayu putih dengan formula losion dapat digunakan sebagai pembasmi kutu rambut. Formula 1 dan 2 stabil selama 8 minggu penyimpanan sedangkan formula 3 hanya stabil hingga minggu keempat. Untuk hasil aktivitas sediaan losion minyak kayu putih yang paling

baik yaitu F3 menghasilkan waktu rerata kematian kutu yaitu 73-83 detik, tetapi F3 memerlukan reformulasi agar sediaan losion tersebut stabil sedangkan untuk hasil aktivitas dan formula yang terbaik dari evaluasi yang ada ialah F2 dan ini juga perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya. Dari pengujian statistik Kruskal Wallis dinyatakan perbedaan signifikan [ $p < 0,05$ ] antar formula dengan waktu kematian kutu.

## 5 Pernyataan

### 5.1 Penyangg Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

### 5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

### 5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Sulistyani N, Khikmah N, Analis A, Manggala K, Bratajaya J, Banguntapan S., hubungan pedikulosis kapitis, status anemia dan prestasi belajar pada siswa sekolah dasar [the

- relationship among pediculosis capitis, anemia and learning achievement in elementary students]. J. Penelitian saintek. 2019;24[2] DOI:<https://doi.org/10.21831/jps.v24i2.26500>
- [2] Massie MA, Wahongan GJP, Pijoh V. Prevalensi Infestasi *Pediculus humanus capitis* pada Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Langowan Timur. J Biomedik Jbm. 2019;12[1]:24–30.
- [3] Azim F, Andrini N. Perbandingan Angka Kejadian Pedikulosis Kapitis Antara Anak Laki-Laki Dengan Anak Perempuan Di Pondok Pesantren AL-Kautsar AL-Akbar Medan. e-Proceeding Manag ISSN 2355-9357. 2016;3[1 April]:477–84.
- [4] Alat SSS. Hubungan Tingkat Pengetahuan Mengenai Pedikulosis Kapitis dengan Karakteristik Demografi Santri Pesantren X, Jakarta Timur. eJournal Kedokt Indones. 2013;1[1].
- [5] Yones DA, Bakir HY, Bayoumi SAL. Chemical composition and efficacy of some selected plant oils against *Pediculus humanus capitis* in vitro. Parasitol Res [Internet]. 2016;115[8]:3209–18. <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-016-5083-5>
- [6] Virgianti DP, Rahmah LA. EFEKTIFITAS BEBERAPA MERK MINYAK KAYU PUTIH TERHADAP MORTALITAS *Pediculus humanus capitis* SECARA IN VITRO. J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu-ilmu Keperawatan, Anal Kesehatan dan Farm. 2016;15[1]:10.
- [7] Arrizqiyani T. Uji Efektivitas Formula Pedikulosida Berbahan Aktif Minyak Atsiri Terhadap Mortalitas Kutu Kepala [*Pediculus humanus capitis* De Geer] Secara In Vitro. J Muhammadiyah Med Lab Technol. 2018;2[1]:1.
- [8] Arifin A, Jummah N, Arifuddin M. Formulasi dan Evaluasi Krim Daun Teh Hijau [*Camellia sinensis* [L.] Kuntze] dengan Kombinasi Emulgator. Pharm J Farm Indones [Pharmaceutical J Indones. 2022;19[1]:56.
- [9] Agistia N, Oktaviani M, Mukhtadi WK, Ariska D. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam [*Nigella sativa* L.] terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. J Kefarmasian Indones. 2021;11[2]:121–31.
- [10] DepKes RI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2020, Farmakope Indonesia. Ed VI, DepKes RI, Jakarta.
- [11] Depkes RI. Farmakope Indonesia edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995.
- [12] Yani TN, Anwar E, Saputri FC. Formulasi Emulgel yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong [*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis] dan Uji Aktivitasnya terhadap *Propionibacterium acnes* secara In Vitro. J Kefarmasian Indones. 2016;89–97.