

Uji Efektivitas Air Perasan Daun Jeruk Limau Kuit (*Citrus hystrix*) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kutu Rambut *Pediculus humanus capitis* Secara *In Vitro*

Test the Effectiveness of Lemongrass Leaf Juice (*Citrus hystrix*) As a Vegetable Insecticide Against Mortality of Head Lice (*Pediculus humanus capitis*) *In Vitro*

NIDHA PUSVITA
ANNY THURAIDAH
RIFQOH
DINNA RAKHMINA

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin
Jl. H Mistar Cokrokusumo NO. 1A Banjarbaru
Email: rif.mayasin@gmail.com

Abstrak

Daun jeruk limau kuit merupakan tanaman khas Kalimantan Selatan yang memiliki kandungan anti insektisida yaitu metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Pedikulosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi kutu yang masih terabaikan dan menjadi masalah dalam kesehatan. Salah satu pembasmian kutu rambut adalah dengan menggunakan bahan alami yang mengandung zat anti insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemungkinan penggunaan bahan alami dalam daun jeruk limau kuit sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kutu rambut. Metode penelitian yang digunakan adalah experiment, dengan desain penelitian yaitu post-test only control group yaitu mengukur dan membandingkan keadaan variabel mortalitas *Pediculus humanus capitis* setelah diberi perlakuan air perasan daun jeruk limau kuit dengan konsentrasi 10%, 30%, 60%, 100% selama 1, 6, 12 dan 24 jam serta membandingkannya dengan kelompok kontrol negatif dengan aquadest dan kontrol positif dengan pemethrin. Sampel dari penelitian ini adalah daun jeruk limau kuit yang diekstrak dengan metode perasan menggunakan air. Dari hasil penelitian diperoleh persentase kematian tertinggi pada waktu 12 dan 24 jam dengan 100% kematian pada konsentrasi 100%. Berdasarkan hasil uji statistik yang menggunakan data hasil pengamatan mortalitas diperoleh nilai LC₉₉ dalam waktu 1 jam (197.678%) , 6 jam (126.055%), 12 jam(89.847%), dan 24 (60.758%). Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa adanya efektivitas air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) terhadap mortalitas kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) secara *in vitro*. Maka air perasan daun jeruk limau kuit dapat digunakan sebagai alternatif untuk pembasmian kutu rambut dengan bahan alami.

Kata Kunci: Daun Jeruk Limau Kuit ; Kutu Rambut ; Mortalitas

Abstract

Lemongrass leaves are a typical plant of South Kalimantan which contain anti-insecticide, namely secondary metabolites such as alkaloids, saponins, tannins, steroids and triterpenoids. Pediculosis is a disease caused by a tick infection which is still neglected and becomes a health problem. One way to get rid of head lice is to use natural ingredients that contain anti-insecticide substances. This study aims to examine the possibility of using natural ingredients in lime leaves as vegetable insecticides against head lice mortality. The research method used is experimental, with a research design that is a post-test only control group, which measures and compares the mortality variable of *Pediculus humanus capitis* after being treated with lime leaf juice with concentrations of 10%, 30%, 60%, 100% during 1, 6, 12 and 24 hours and compared them with the negative control group with aquadest and the positive control with pemethrin. The sample of this study was lime leaf extract which was



extracted by the method of squeezing using water. From the results of the study obtained the highest percentage of death at 12 and 24 hours with 100% mortality at a concentration of 100%. Based on the results of statistical tests using mortality observation data, the LC99 values were obtained within 1 hour (197.678%), 6 hours (126.055%), 12 hours (89.847%), and 24 hours (60.758%). Based on the results of the analysis of the data obtained, it can be concluded that there is effectiveness of lime leaf juice (*Citrus hystrix*) on the mortality of head lice (*Pediculus humanus capitis*) *in vitro*. Then the juice of lime leaves can be used as an alternative to getting rid of head lice with natural ingredients.

Keywords: Lemongrass Leaves Kuit ; Head Lice ; Mortality

1. Pendahuluan

Pedikulosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi kutu yang masih terabaikan dan menjadi masalah dalam kesehatan. Di Indonesia sampai saat ini belum ada angka pasti mengenai terjadinya pedikulosis capitis (Rachman Z, 2014). Hal ini disebabkan karena banyak penderita yang mengobati sendiri dan tidak melapor ke petugas. Sedangkan menurut Akhmad (2012) menyatakan beberapa penelitian yang dilakukan untuk prevalensi *Pediculus humanus capitis* di Indonesia sebesar 71,3%. Kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) tergolong serangga yang hidup disela-sela rambut dan menempel pada kulit kepala manusia yang ditularkan dengan cara kontak fisik. Hewan ini berukuran sangat kecil dan mempertahankan hidupnya dengan cara menghisap darah melalui kulit kepala manusia, serta berkembang biak dengan cara bertelur dan menempatkan telurnya pada helai-helai rambut, terutama pada pangkal rambut (P Ririn Elpira, dkk 2019).

Banyak metode yang dapat dilakukan untuk membasmi kutu rambut, Diantaranya adalah dengan menggunakan cairan pembasmi serangga (insektisida) ataupun menggunakan obat anti kutu. Namun pada penggunaan metode tersebut dapat membahayakan dikarenakan terdapat kandungan bahan kimia yang termasuk insektisida sintesis yang bersifat racun saraf contohnya seperti permetrin, lindane, DDT malathion, dan carbaryl (Burgess, 2004). Banyaknya kekhawatiran dan dampak negatif akibat insektisida kimiawi yang jika dipakai dalam jangka panjang bisa menimbulkan iritasi dan juga bisa menimbulkan resistensi yang ditimbulkan akibat ketidaktepatan penggunaan, dosis dan pemakaian dalam jangka waktu lama tanpa mengganti bahan aktif insektisida tersebut. Sehingga menjadikan pentingnya perawatan alternatif yang aman namun ampuh dalam membasmi kutu rambut yaitu menggunakan insektisida nabati.

Beberapa penelitian alternatif tentang insektisida alami pada kutu rambut yang menggunakan tumbuhan yang mengandung senyawa aktif pembunuh serangga antara lain penelitian oleh Andini, Wina Dwi (2016) menunjukkan bahwa perasan buah jeruk purut (*Citrus hystrix*) berpengaruh terhadap mortalitas kutu rambut dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% dengan rata waktu pergerakan berturut-turut 60 menit, 57,25 menit, 51 menit, 47,5 menit, 44,5 menit, dan 32 menit sehingga berpotensi dijadikan insektisida nabati untuk membunuh kutu rambut.

Di Indonesia banyak sekali tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati salah satunya termasuk pada spesies Citrus. Limau kuit (*Citrus hystrix*) adalah buah yang berasal dari Kalimantan Selatan. Buah ini masih termasuk dalam spesies Citrus.sp Selain buahnya yang dapat dimanfaatkan limau kuit juga mempunyai daun yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkoid, saponin, tanin, steroid dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai bioinsektisida pada serangga sehingga dapat digunakan untuk membunuh kutu kepala (Irwan Azidi, dkk 2017).

Hipotesis penelitian ini adalah adanya efektivitas air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) terhadap mortalitas kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) secara *in vitro*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) secara *in vitro* dan manfaat dari penelitian ini adalah dapat menambah pengetahuan

dalam pendidikan khususnya di bidang kesehatan tentang manfaat air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) dan memberikan informasi kepada masyarakat bahwa air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengobati masalah kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*).

2. Metode

Jenis Penelitian yang digunakan ialah *Experiment* dengan rancangan *Posttes Only With Control Group Design* Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin pada bulan Desember 2021. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan sampel daun Jeruk Limau Kuit. Daun jeruk limau kuit sebanyak 1kg yang sudah dikumpulkan kemudian dicuci, dikeringkan dengan lap dan disortir daun yang bagus tidak berlubang dan berwarna hijau bersih. Daun Jeruk Limau Kuit yang sudah kering ditimbang sebanyak 500gr kemudian dipotong- potong lalu diblender dan ditambahkan 50ml aquadest. Kemudian dimasukkan kedalam juser dan diperoleh air perasan Daun Jeruk Limau Kuit berwarna hijau kental seperti matcha. Selanjutnya disaring dengan kertas saring ditekan-tekan menggunakan batang pengaduk dan didapatkan 200ml perasan Daun Jeruk Limau Kuit berwarna coklat tua dan berbau daun yang menyengat. Jadilah 100% perasan Daun Jeruk Limau Kuit kemudian diencerkan untuk dibuat konsentrasi sebanyak 10%, 30%, dan 60%. Pengujian dilakukan dengan 6 perlakuan, yaitu kontrol positif dengan pemethrin, kontrol negatif dengan aquadest, larutan air perasan Daun Jeruk Limau Kuit konsentrasi 10%, 30%, 60%, 100% dan 15 ekor kutu rambut setiap perlakuan dengan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Setiap perlakuan di semprotkan sebanyak 5ml air perasan kedalam masing-masing chamber yang berisi 15 kutu secara bersamaan kemudian setiap perlakuan di amati dalam 1,6,12, dan 24 jam.

3. Hasil dan Pembahasan

1. Uji statistik

1. Uji Normalitas

| Normalitas | P | Interpretasi | Keterangan |
|--------------|-------|--------------|------------|
| Shapiro-Wilk | 0,221 | >0,05 | Normal |

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Normalitas

Untuk menghitung sebaran data yang diperoleh pada penelitian ini maka dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Berdasarkan hasil uji normalitas semua nilai signifikansi pada Shapiro-Wilk lebih dari α ($\alpha = 0,05$). Oleh sebab itu, data dapat dinyatakan berdistribusi normal.

2. Analisa probit

| Probit | Waktu | Estimate | Lower | Upper |
|--------|--------|----------|---------|---------|
| .990 | 1 jam | 197.678 | 167.835 | 254.586 |
| .990 | 6 jam | 126.055 | 111.671 | 148.558 |
| .990 | 12 jam | 89.847 | 73.856 | 117.150 |
| .990 | 24 jam | 60.758 | 49.101 | 81.497 |

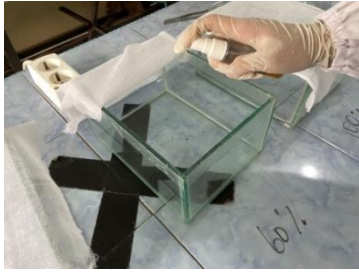
Tabel 2. Hasil Uji Statistik Analisa Probit

Data dari penelitian dianalisis Probit dengan program SPSS 16.0 for Windows didapatkan LC₉₉ dalam waktu 1 jam pada konsentrasi 197.678% dengan interval antara 167.835 % dan 254.586 % Sedangkan LC₉₉ dalam waktu 6 jam pada konsentrasi 126.055% dengan interval antara 111.671% dan 148.558%. kemudian LC₉₉ dalam waktu 12 jam pada konsentrasi 89.847% dengan interval antara 73.856% dan 117.150%.Selanjutnya LC₉₉ dalam waktu 24 jam pada konsentrasi 60.758% dengan interval antara 49.101% dan 81.497%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Andika W,2010) bahwa semakin kecil estimasi Lc maka semakin baik juga konsentrasi yang digunakan dalam membunuh sebesar 99% kematian.

Tabel 3. Pengujian air perasan daun jeruk limau kuit (*Citrus hystrix*) terhadap Mortalitas kutu rambut *Pediculus humanus capitis* selama 24 Jam

| Konsentrasi | Waktu Pengamatan | Jumlah Hewan Uji (Ekor) | Jumlah Kematian Kutu Rambut | | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | P.1 | P.2 | P.3 | P.4 | Rata-Rata | Persentase (%) |
| 10% | 1 jam | 15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,25 | 1,67% |
| | 6 jam | 15 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13% |
| | 12 jam | 15 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 26,67% |
| | 24 jam | 15 | 6 | 5 | 5 | 7 | 5,75 | 38,3% |
| 30% | 1 jam | 15 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 13,3% |
| | 6 jam | 15 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 33,3% |
| | 12 jam | 15 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 53,3% |
| | 24 jam | 15 | 11 | 7 | 14 | 7 | 9,75 | 65% |
| 60% | 1 jam | 15 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 26,67% |
| | 6 jam | 15 | 7 | 9 | 11 | 7 | 8,5 | 56,67% |
| | 12 jam | 15 | 10 | 13 | 14 | 10 | 11,75 | 78,3% |
| | 24 jam | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 14,75 | 98,3% |
| 100% | 1 jam | 15 | 8 | 8 | 6 | 10 | 8 | 53,3% |
| | 6 jam | 15 | 14 | 12 | 15 | 15 | 14 | 93,3% |
| | 12 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |
| | 24 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |
| Kontrol (-) Aquadest | 1 jam | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | 6 jam | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | 12 jam | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | 24 jam | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Kontrol (+) Permethrin | 1 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |
| | 6 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |
| | 12 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |
| | 24 jam | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 100% |

Dilihat pada tabel diatas bahwa kematian tertinggi setelah pemaparan air perasan daun jeruk limau kuit berturut-turut pada konsentrasi 10% adalah 38,3% dalam waktu 24 jam, konsentrasi 30% adalah 65% dalam 24 jam, konsentrasi 60% adalah 98,3% dalam 24 jam dan konsentrasi 100% adalah 100% dalam 12 dan 24 jam. Kematian terendah terdapat pada konsentrasi 10% dalam waktu 1 jam yaitu 1,67%.



Gambar 1. Penyemprotan air perasan daun jeruk limau kuit



Gambar 2. Pengamatan setiap Jam



1 Jam



6 Jam



12 Jam



24 Jam

Gambar 3. Setelah pengamatan



Gambar 4. Pengamatan pada Mikroskop

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama 1, 6, 12, dan 24 jam. Setelah pemaparan dengan air perasan daun jeruk limau kuit terjadi perubahan pergerakan kutu rambut dimasing- masing konsentrasi dimulai dari konsentrasi yang paling rendah kutu rambut mulai mengalami perlambatan pergerakan sampai menjadi tidak bergerak seperti awal mula saat memasuki 1 jam pengamatan. Selanjutnya untuk konsentrasi yang lebih tinggi

dan pemaparan waktu yang lebih lama bentuk tubuh kutu rambut mulai berubah menjadi kering dan menyusut lalu terlihat juga kaki tangan dari kutu rambut terlepas.

Disaat bersamaan pada pengamatan kontrol Permethrin lebih kuat dalam membunuh kutu rambut jika dilihat pada kecepatan waktunya dibandingkan air perasan daun jeruk limau kuit tetapi Permethrin tidak efektif bila tidak digunakan secara tepat karena dapat menimbulkan resistensi yang ditimbulkan akibat ketidaktepatan penggunaan, dosis dan pemakaian dalam jangka waktu lama sehingga harus mengganti bahan aktif tersebut. Sedangkan untuk kontrol negatif yaitu aquadest tidak memiliki efek insektisida sehingga tidak menyebabkan kematian pada kutu rambut.

Kematian kutu rambut dewasa *pediculus humanus capitis* tercatat tidak mengalami kematian pada 0% atau kontrol negatif selanjutnya pada konsentrasi 10 % sudah mengalami perubahan atau mengalami kematian pada waktu 1 jam dan pada konsentrasi 30%, 60% mengalami kematian sebesar 50% pada 12 dan 24 jam dan pada konsentrasi 100% pada waktu 12 dan 24 jam sudah mengalami kematian 100%.

Kutu rambut dewasa *pediculus humanus capitis* yang mati dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada air perasan daun jeruk limau kuit. Penelitian oleh Irwan A (2017) menyatakan senyawa aktif yang terdapat pada hasil uji fitokimia daun dan buah jeruk limau kuit adalah kandungan saponin, tannin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid. Penelitian oleh Ishak N,dkk (2019) juga menyatakan kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada buah jeruk limau kuit dapat membunuh larva aedes.

Kandungan yang terdapat pada daun jeruk limau kuit contohnya alkaloid yang merupakan senyawa pertahanan tumbuhan bersifat toksik yang dapat bersifat menghambat makan serangga. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membrane sel untuk masuk kedalam dan merusak sel. Selain Alkaloid kandungan saponin pada perasan buah limau kuit bekerja sebagai racun perut yang masuk ke tubuh hewan uji melalui sistem pencernaan. Saponin dapat menghambat dan mematikan serangga dengan merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme. Senyawa saponin menghambat daya makan dengan cara bertindak sebagai racun perut atau *stomach poisoning*, yaitu sebuah interaksi penyecrangan serangga yang dapat membunuh suatu dengan menyerang sistem pencernaan. Senyawa-senyawa tersebut masuk melalui saluran pencernaan dan menyebabkan alat pencernaan menjadi terganggu (Yoma seifia 2018). Mekanisme kerja saponin dengan cara mendenaturasi protein dan enzim di dalam sel, Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Arimaswati,dkk 2017).

Selain adanya kandungan dari metabolit sekunder tersebut banyaknya konsentrasi dan lamanya waktu paparan terhadap kutu rambut pun juga berpengaruh. Terlihat pada uji statistik analisis probit semakin banyak konsentrasi yang dipakai maka semakin sedikit waktu yang diperlukan untuk membunuh kutu tersebut, sama halnya semakin banyak waktu yang diperlukan semakin kecil juga konsentrasi air perasan daun jeruk limau kuit yang digunakan.

Pada penelitian Hermawan,dkk (2019) Uji Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Sebagai Pedikulisidal terhadap *Pediculus humanus capitis* didapatkan hasil pada konsentrasi 20%, 30%, 40% berturut-turut 26%, 54%, 72% dengan nilai LC₉₀ 46,354%.

Dimana terdapat persamaan yaitu efektif membunuh kutu rambut dengan jenis buah yang sama dan juga memiliki hasil LC yang mendekati hal ini terjadi dikarenakan kandungan yang terdapat pada jeruk yang dipakai peneliti dengan jeruk limau kuit mirip. Namun, metode ekstrak dan bagian komponen dari bahan uji berbeda. Metode yang digunakan oleh peneliti tersebut adalah ekstraksi dengan pelarut etanol dimana pelarut ini memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak dibandingkan menggunakan pelarut lainnya. Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama. Pelarut

yang bersifat polar diantaranya adalah etanol, metanol, aseton dan air (Verdiana melia,dkk 2018). Sehingga pada penelitian tersebut didapatkan hasil konsentrasi yang lebih kecil. Namun dalam penggunaannya ekstraksi dengan menggunakan etanol cukup sulit dilakukan karena harus melalui proses yang panjang sehingga sulit digunakan untuk masyarakat biasa. Sedangkan metode perasan air ini sangat mudah dilakukan karena alat dan bahan yang dibutuhkan mudah didapat dan cara pengerjaannya pun mudah. Dapat dilihat pada penelitian dari Amelia, E. (2019). Pengaruh Perasaan Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*) terhadap Respon Gerak Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*). Dimana metode yang digunakan adalah perasan namun dengan jenis tanaman yang berbeda dan hasil yang didapatkan mampu membunuh kutu rambut dengan pengaruh nyata.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Mortalitas kutu rambut setelah diberi air perasan daun jeruk limau kuit dimulai dengan persentase kematian tertinggi pada 12 dan 24 jam dengan 100% kematian di konsentrasi 100 %, selanjutnya pada konsentrasi 60, 30 dan 10% memiliki persentase kematian sebesar 98,3%, 65%, dan 38,3% pada 24 jam.

Untuk Analisa probit dengan LC₉₉ konsentrasi terkecil terjadi dalam waktu 24 jam pada konsentrasi 60.758% dengan interval antara 49.101% dan 81.497%. 12 jam pada konsentrasi 89.847% dengan interval antara 73.856% dan 117.150%. Selanjutnya 6 jam pada konsentrasi 126.055% dengan interval antara 111.671% dan 148.558% dan pada waktu 1 jam yaitu konsentrasi 197.678% dengan interval antara 167.835 % dan 254.586 % dan air perasan daun jeruk limau kuit efektif dalam membunuh kutu rambut *Pediculus humanus* dengan konsentrasi dan waktu yang paling baik adalah dimulai dari konsentrasi 60% dengan waktu 24 jam.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode yang lebih baik seperti ekstrak etanol ataupun yang lain. Dan juga diharapkan dapat membuat formulasi shampoo dari daun jeruk limau kuit agar menjadi lebih efektif dan mudah digunakan bagi masyarakat.

5. Daftar Pustaka

- Agnis, F.R & Sri W. (2015). Gambaran Jamur *Aspergillus flavus* pada Bumbu Pecel Instan dalam Kemasan Tanpa Merk yang dijual di Pasar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(2), 456-460
- Akhmad, A. M. (2012). Prevalensi Pedikulosis dan HubunganTingkat Infestasi dengan Karakteristik Santri Putri Pesantren X. Skripsi Dipublikasikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Amelia, E. (2019). Pengaruh Perasaan Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*) terhadap Respon Gerak Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Andini, Wina Dwi. (2016). Uji Daya Anti Kutu Rambut (*Pediculus huamanus capitis*) Perasan Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix*). Diploma thesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Arimaswati, S. O., & HW, S. (2017). Efek Larvasida Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Larva Instar III A edes aegypti L. *Medula*, 4, 332-43.
- Burgess IF (2004). Human lice and their control. *Annual Review of Entomology* 49: 457-481.
- Fatna Andika W. (2010). Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium sub spesies sinensis*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti* instar iii *in vitro*.
- Harborne, J.B. (1987)., Metode Fitokimia, Edisi ke dua, ITB, Bandung.

- Hermarwan, Raih Viguruh. (2019). Uji Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) sebagai Pedikulosida terhadap Kutu Rambut (*Pediculus Humanus Capitis*) . Medical Education, Universitas Islam Indonesia.
- Irwan, A, Mustikasari, K., & Ariyani, D. (2017). Chemical Preliminary Evaluation of leaves, Peels, and Fleshs Fruit of Limau Kuit: Local Orange of South Kalimantan. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 11(2), 71-79
- Ishak, N. I., Kasman, K., & Chandra, C. (2019). Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (*Citrus Amblycarpa*) sebagai Larvasida *Aedes Aegypti* Instar III. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(3), 302-310.
- Rachman Z. (2014). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Pediculosis Capitis Pada Santri Pesantren Rhodlotul Quran Semarang. [skripsi]. Semarang. Fakultas kedokteran Dipenogoro.
- Ririn Elpira, P., Rosanty, A., & Yuniarty, T. (2019). Uji Efektifitas Ekstrak Bawang Merah (*Allium ascalonicum* l.) Terhadap Kematian Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*) Penyebab Pedikulosis Kapitis (Doctoral dissertation, Jurusan Analisis Kesehatan).
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(4), 213-222.
- Yoma Seivia F. Tarukbua, Edwin De Queljoe WB. (2018). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora Crispa* (L.) Hook F . & T) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *PHARMA- CON Jurnal Ilmu Farmasi*. ;7(3):330- 337.