

Test the Effectiveness of Infusion Formulation of Tamarind Fruit (*Tamarindus indica*) with Temu Kunci (*Boesenbergia Rotunda*) Rhizome against Head Lice Mortality (*Pediculus Humanus Capitis*): Uji Efektivitas Formulasi Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dengan Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia Rotunda*) terhadap Mortalitas Kutu Rambut (*Pediculus Humanus Capitis*)

*Adelia Octa Princella
Syahrul Ardiansyah*

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Pediculosis capitis is an infectious disease caused by the parasite infestation *Pediculus humanus capitis*. It is necessary to do alternative medicine by using natural ingredients as insecticides to kill head lice, one of which is tamarind fruit (*Tamarindus indica*) and temu Kunci rhizome (*Boesenbergia rotunda*) which have chemicals that work as insecticides. The form of the research is experimental in nature at the Laboratory of Clinical Parasitology, University of Muhammadiyah Sidoarjo. The sample used was head lice obtained as many as 480 tails from santriwati Pondok Pesantren Nurul Ikhlas Sidoarjo tested with tamarind fruit and rhizome of Temu Kunci obtained from the Probolinggo area, East Java. Samples were tested with 6 treatments, namely 100% tamarind fruit; 25% tamarind and 75% meeting lock; 50% tamarind and 50% meeting lock; 75% tamarind and 25% meeting lock; 100% key retrieval; negative control (aquades) and 4 repetitions. The data obtained for 24 hours were analyzed by using the One Way ANOVA statistical test and continued with the LSD test. One Way ANOVA test obtained a significance value of $P= 0.000$ ($p<0.005$) and in the LSD further test, the most effective infusion solution was obtained at K4 (75% tamarind fruit and 25% rhizome of Temu Kunci). The conclusion is that there is an effectiveness of infusion formulation of tamarind fruit (*Tamarindus indica*) with temu lock rhizome (*Boesenbergia rotunda*) which can eradicate head lice (*Pediculus humanus capitis*).

Pendahuluan

Kehidupan manusia tidak dapat terlepas dari berbagai gangguan hama yang dapat menjadi vektor penyakit diantaranya kutu, nyamuk, lalat, pinjal, tungau, caplak dan lain sebagainya [1]. Salah satu penyakit infeksi adalah pediculosis capitis yang disebabkan oleh infestasi kutu rambut atau *Pediculus humanus capitis* [2]. Di Indonesia, sebanyak 15% mengalami penyakit akibat kutu rambut, maka dapat dikatakan bahwa prevalensi nya cukup tinggi dan menjadi salah satu masalah besar bagi negara tersebut [3]. Selain itu beberapa penelitian menyebutkan bahwa kutu rambut

dapat menjadi vektor beberapa spesies patogen seperti *Borrelia recurrentis*, *Acitenobacterspp*, *Rickettsia prowazekii*, *Bartonella quintana* [4].

Faktor yang dapat membantu penyebaran kutu kepala antara lain faktor *personal hygiene*, tingkat pengetahuan, kepadatan tempat tinggal, karakteristik individu, faktor social dan ekonomi. Serangan kutu rambut akan menyebabkan penderitanya mengalami gangguan seperti rasa gatal, rasa malu dan stigma social [5]. Rasa gatal muncul akibat air liur kutu rambut saat menghisap darah manusia menyebabkan penderitanya menggaruk kepala secara intensif sehingga terjadi luka dan infeksi. Infeksi disebabkan masuknya bakteri kedalam kulit kepala sehingga akan memperburuk keadaan getah bening dan mengalami pembengkakan. Sedangkan infestasi kronik menyebabkan anak mengalami anemia, sehingga merasa lesu dan mengantuk [6].

Berbagai cara untuk membasmi kutu rambut yaitu dengan cara mekanis dengan menjaga kebersihan personal, menggunakan sisir kutu atau tangan untuk mengambil telur kutu. Sedangkan dengan cara kimiawi menggunakan insektisida sintesis pembasmi kutu rambut [7]. Masyarakat telah mengenal lindane atau peditox sebagai obat pembasmi kutu rambut, namun penggunaan insektisida ini memiliki kekurangan bagi kesehatan maupun lingkungan. FDA (*Food Drug Administration*) menyatakan lindane harus digunakan secara berhati-hati terutama pada seseorang yang memiliki kulit beresiko neurotoksisitas serius [8]. *Beyond Pesticides* menyatakan bahwa lindane juga dapat mengganggu sistem endokrin dan meracuni sistem saraf [9]. Beberapa negara melaporkan terjadinya resistensi kutu rambut terhadap lindane seperti Malaysia, Israel, Denmark dan Kanada [5].

Untuk meminimalisir tingginya kasus resistensi terhadap insektisida, maka perlu dilakukan pengobatan alternatif menggunakan insektisida berasal dari bahan alami yang memiliki kandungan beracun, bersifat mudah terurai, mudah diperoleh, biaya relative rendah, tidak menyebabkan kontaminasi lingkungan dan lebih aman [10]. Buah asam jawa (*Tamarindus indica*) memiliki senyawa kimia aktif seperti saponin, tanin, steroid, flavonoid dan karbohidrat [11]. Sedangkan, senyawa yang terkandung pada temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) seperti flavonoid, tanin, steroid atau triterpenoid, saponin dan alkaloid [12].

Penelitian sebelumnya, ekstrak temu kunci efektif sebagai biolarvasida terhadap kematian larva *Aedes aegypti* bahwa dengan konsentrasi 500 ppm presentase kematian larva sebesar 17%, pada 1000 ppm kematian larva sebesar 20% dan pada 1500 ppm kematian larva sebesar 23,3% [13]. Sedangkan pada penelitian ekstrak buah asam jawa berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* bahwa dengan konsentrasi 0,9% mampu membunuh larva sebanyak 76%, pada konsentrasi 1,1% sebanyak 92%, pada konsentrasi 1,3% sebanyak 98,4%, pada konsentrasi 1,5% sebanyak 99,2% dan pada konsentrasi 1,7% sebanyak 100% larva yang mati [14].

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini penulis tertarik untuk menggabungkan kedua bahan alami tersebut untuk menguji efektivitas infusa dari formulasi temu kunci (*Boesenbergiapandurata*) dan asam jawa (*Tamarindus indica*) sebagai pembasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yang juga belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya.

Metode Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain eksperimental agar dapat mengukur pengaruh dari formulasi buah asam jawa dengan rimpang temu kunci terhadap sampel kutu rambut. Sampel kutu rambut diperoleh dari beberapa santriwati Pondok Pesantren Nurul Ikhlas Sidoarjo secara *simple random sampling*.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan simplisia, pengamatan dan perlakuan hewan uji dilakukan di kediaman peneliti. Sedangkan pembuatan larutan infusa buah asam jawa dan rimpang temu kunci dilakukan di Laboratorium Parasitologi Klinik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo pada Bulan Februari sampai dengan Bulan April 2021.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu pipet ukur, pipet volume, pipet tetes, bulb, beaker glass, neraca analitik, batang pengaduk, kertas saring, gelas ukur 1000 cc, gelas plastik, stopwatch, termometer, kertas label, pisau, botol spray, penangas air, panci infusa dan blender. Bahan yang digunakan yaitu buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dan rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*), larutan infusa buah asam jawa & rimpang temu kunci dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%; aquades; kutu rambut dewasa.

4. Tahapan Penelitian

- Tahap Persiapan

Kutu rambut yang digunakan adalah kutu rambut dewasa berukuran 1-2 dan berwarna gelap. Kutu rambut diperoleh secara langsung dengan menyisir rambut responden dengan sisir kutu, kemudian kutu diletakkan pada gelas kaca.

- Pembuatan Larutan Infusa

Pembuatan larutan infusa dilakukan dengan mencuci bersih asam jawa dan rimpang temu kunci dengan air mengalir terlebih dahulu, kemudian memotong sampai ukuran kecil. Proses selanjutnya yakni menjemur selama ± 7 hari dan menghaluskan menjadi serbuk. Lalu, menimbang masing-masing serbuk simplisia buah asam jawa dan rimpang temu kunci sebanyak 12,5 gram; 25 gram; 37,5 gram dan 50 gram. Selanjutnya masing-masing serbuk direbus di dalam panci menggunakan pelarut aquades sebanyak 50 ml hingga suhu mencapai 90°C selama 15 menit dan sesekali diaduk. Lalu, air rebusan yang masih panas disaring menggunakan kertas flannel dan diletakkan ke dalam beaker glass steril.

- Pembuatan Konsentrasi Larutan Infusa

Untuk membuat konsentrasi larutan digunakan perhitungan rumus pengenceran. Kelompok 1 dipipet sebanyak 50 ml larutan buah asam jawa; kelompok 2 dipipet sebanyak 12,5 ml larutan infusa buah asam jawa dan ditambahkan 37,5 ml larutan infusa rimpang temu kunci; kelompok 3 dipipet sebanyak 25 ml larutan infusa buah asam jawa dan ditambahkan 25 ml larutan infusa rimpang temu kunci; kelompok 4 dipipet sebanyak 37,5 ml larutan infusa buah asam jawa dan ditambahkan 12,5 ml larutan infusa rimpang temu kunci; kelompok 5 sebanyak 50 ml larutan infusa rimpang temu kunci; kelompok 6 dipipet sebanyak 50 ml larutan aquades sebagai kontrol negatif. Setelah itu, kedua larutan infusa dicampurkan kedalam botol spray dan selanjutnya dihomogenkan agar kedua larutan infusa dapat tercampur sempurna.

- Pembagian Kelompok

Pembagian kelompok terdiri dari 6 kelompok yakni kelompok 1 (larutan infusa buah asam jawa dengan konsentrasi 100%), kelompok 2 (larutan infusa buah asam jawa dengan konsentrasi 25% dan larutan infusa temu kunci dengan konsentrasi 75%), kelompok 3 (larutan infusa buah asam jawa dengan konsentrasi 50% dan larutan infusa temu kunci dengan konsentrasi 50%), kelompok 4 (larutan infusa buah asam jawa dengan konsentrasi 75% dan larutan infusa temu kunci dengan konsentrasi 25%), kelompok 5 (larutan infusa temu kunci dengan konsentrasi 100%) dan kelompok 6 (50 ml aquades).

- Pengujian

Kutu yang diperoleh dipindahkan ke dalam gelas plastik. Masing-masing gelas plastik diisi sebanyak 20 ekor kutu. Lalu, formulasi larutan infusa buah asam jawa dan rimpang temu kunci dengan konsentrasi tertentu disemprotkan ke dalam gelas plastik sebanyak 3 kali atau 0,6 ml. Didiamkan selama 24 jam dan diamati setiap jam sekali. Hasil yang diperoleh dengan menghitung kematian kutu dengan menggunakan rumus mortalitas hewan uji.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek toksik dari bahan alami buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dan rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) sebagai pedikulisida alami. Ekstrak senyawa dari asam jawa dan rimpang temu kunci diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi infusa, karena metode ini tidak membutuhkan proses ekstraksi yang lama, teknik mudah, alat yang digunakan sederhana, sehingga diharapkan masyarakat dapat melakukannya [15]. Cairan pelarut yang digunakan yakni aquades karena sifatnya selektif, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, bereaksi netral dan tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat dalam bahan alami [16].

Menurut hasil uji fitokimia, buah asam jawa (*Tamarindus indica*) mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, triterpenoid dan glikosida [17]. Sedangkan, menurut hasil uji fitokimia rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, tanin, saponin, flavonoid dan steroid atau triterpenoid [18]. Senyawa aktif yang terkandung didalam kedua bahan tersebut merupakan senyawa umum yang mampu bekerja sebagai insektisida alami [19].

Pemilihan kutu rambut dewasa pada penelitian ini karena pada kutu dewasa memiliki organ tubuh yang lengkap, tubuh berukuran besar, ketahanan yang lebih, aktif bergerak dan mencari makanan sehingga akan mempermudah proses pengamatan. Selain itu, kutu rambut dewasa merupakan parasit yang lebih mudah ditransmisikan antar individu yang memiliki *personal hygiene* yang rendah.

Kutu rambut diberikan perlakuan pada 6 kelompok sebanyak 4 kali pengulangan dengan menyemprotkan larutan uji, kemudian dilakukan pengamatan selama 24 jam karena kutu dewasa hanya mampu hidup di luar kepala selama 36 jam. Kemudian, pengamatan dilakukan pada kutu yang mati apabila tidak ada pergerakan anggota tubuh dan antenna serta tidak adanya stimulasi forsep. Untuk mengetahui presentase mortalitas kutu rambut maka data dihitung menggunakan rumus mortalitas hewan [20].

$$M = \frac{Mt}{Mo} \times 100\%$$

Dengan:

M: Presentase mortalitas hewan uji (%)

Mt : Jumlah kutu yang mati

Mo : Jumlah kutu awal

Hasil presentase mortalitas kutu rambut dapat disajikan pada tabel berikut:

No	Konsentras i larutan buah asam jawa (%)	Konsentras i larutan Rimpang Temu kunci (%)	Jumlah awal kutu rambut (ekor)	Total kutu yang mati				Rata-rata	Persentase
				1	2	3	4		

1	100%	-	20	10	15	10	12	11.75	58.75%
2	25%	75%	20	14	10	12	16	13	65.00%
3	50%	50%	20	15	12	18	13	14.5	72.50%
4	75%	25%	20	20	20	16	18	18.5	92.50%
5	-	100%	20	11	9	13	10	10.75	53.75%
6	Kontrol Negatif		20	2	1	2	2	1,75	8,75%

Table 1. Data Hasil Mortalitas Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Berdasarkan data hasil kematian kutu rambut tersebut, selanjutnya dapat dibuat diagram kematian kutu rambut. Diagram kematian kutu rambut dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Diagram Kematian Kutu Rambut

Gambar diatas menunjukkan bahwa selama 24 jam kematian kutu rambut terendah yakni pada konsentrasi 100% larutan infusa rimpang temu kunci sebesar 54%. Sedangkan kematian kutu tertinggi pada konsentrasi 75% larutan infusa asam jawa dan 25% rimpang temu kunci sebesar 92,50%. Pada kontrol negatif (aquades) membuktikan bahwa kematian kutu rambut lebih dipengaruhi oleh kinerja dari senyawa aktif yang terkandung didalam larutan infusa buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dan rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) dibandingkan dengan pengaruh faktor lingkungan dan kondisi dari organisme. Semakin singkat waktu kematian kutu rambut maka semakin kuat larutan uji tersebut bekerja [21].

Uji normalitas dengan Uji *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,056 ($P > 0,05$), maka data telah terdistribusi secara normal [22]. Uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,241 ($p > 0,05$), maka data homogen atau memiliki varians yang sama [23]. Uji ANOVA *One Way* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,005$), sehingga bahwa formulasi infusa buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dengan rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) efektif atau dapat membasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) dan terdapat perbedaan rerata antar kelima kelompok formulasi larutan infusa. Untuk mengetahui perbedaan rerata dari semua kelompok dilakukan uji *Post Hoc* dengan uji *Least significance difference* (LSD). Hasil uji LSD dapat disajikan pada tabel berikut:

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	.408	.079	.000*	.506	.000*	
K2	.408	.322	.002*	.144	.000*	
K3	.079	.322	.014*	.020*	.000*	
K4	.000*	.002*	.014*	.000*	.000*	
K5	.506	.144	.020*	.000*	.000*	
K6	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	

Table 2. Uji LSD

Keterangan:

(*): Signifikan/berbeda nyata

K1 : 100% larutan buah asam jawa

K2 : 25% larutan infusa buah asam jawa & 75% rimpang temu kunci

K3 : 50% larutan infusa buah asam jawa & 50% rimpang temu kunci

K4 : 75% larutan infusa buah asam jawa & 25% rimpang temu kunci

K5 : 25% larutan infusa rimpang temu kunci)

Berdasarkan tabel uji LSD, terdapat hasil signifikan atau berbeda nyata antara K4, K5 dan K6 dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$). Pada K4 menyebabkan kematian kutu rambut yang paling tinggi dan efektif dengan presentase kematian kutu sebesar 92,50%, sedangkan pada K5 menyebabkan kematian kutu rambut yang paling rendah dengan presentase kematian 53,75% dan pada K6 sebagai kontrol negatif yang terdapat perbedaan signifikan dengan semua kelompok perlakuan karena aquades tidak mengandung senyawa yang dapat membunuh serangga [24]. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa larutan asam jawa dengan konsentrasi tinggi yang diformulasikan dengan rimpang temu kunci menyebabkan kematian kutu rambut yang lebih banyak, karena asam jawa memiliki kandungan berupa asam malat asam sitrat dan asam tartrat yang menyebabkan rasa asam dapat mempercepat kematian kutu [25]. Selain itu, buah asam jawa mengandung limonen yang bekerja sebagai insektisida bersifat racun kontak dan menghambat daya makan serangga [26].

Kandungan senyawa aktif larutan infusa buah asam jawa dan rimpang temu kunci antara lain saponin yang akan memengaruhi enzim pencernaan, mengganggu proses metabolisme dan organ pernafasan [27]. Tanin menghambat proses penyerapan protein sehingga protein meningkat dan sistem pencernaan terganggu. Alkaloid akan mengganggu kinerja sistem saraf, menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase, mendegradasi dinding sel hingga kerusakan pada sel [28]. Flavonoid bekerja mengganggu sistem pernafasan dengan melumpuhkan sistem saraf pernafasan, sehingga serangga akan mati karena kesulitan bernafas [29].

Kombinasi larutan infusa asam jawa dan rimpang temu kunci bekerja secara sinergis, karena menunjukkan presentase kematian kutu rambut yang tinggi jika dibandingkan dengan larutan infusa tunggal yakni sebesar 65%, 72,5% dan 92,5%. Hasil tersebut menunjukkan efek gabungan dua senyawa lebih kuat daripada jumlah efek dari larutan tunggal. Sedangkan dikatakan netral apabila efek larutan tunggal tidak ada perbedaan dengan gabungan kedua senyawa pada larutan infusa dan dikatakan antagonis apabila efek gabungan dua senyawa larutan infusa lebih lemah daripada jumlah efek dari larutan tunggal [30].

Kesimpulan

Formulasi infusa buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dengan rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) efektif atau dapat membasmi kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*). Sedangkan, formulasi larutan infusa dengan konsentrasi 75% buah asam jawa dan 25% rimpang temu kunci merupakan formulasi yang paling efektif untuk membunuh kutu rambut selama 24 jam dengan presentase kematian kutu rambut sebesar 92,5%.

References

1. U. K. Hadi, "Bioekologi Berbagai Jenis Serangga Pengganggu Pada Hewan Ternak Di Indonesia dan Pengendaliannya," Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian. Bogor, 2011. Retrieved from <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2011/03/Bioekologi-Berbagai-Jenis-Serangga-Pengganggu-Peternakan-di-Indonesia-dan-Pengendaliannya.pdf>
2. S. Yousefi, F. Shamsipoor, and Y. Salim Abadi, "Epidemiological Study of Head Louse (*Pediculus humanus capitis*) Infestation Among Primary School Students in Rural Areas of Sirjan County, South of Iran," *Thrita J. Med. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 53-56, 2012. doi: 10.5812/thrita.4733.
3. N. Eliska, "Pedikulosis Kapitis," Naskah Publikasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin. Palembang, 2015. Retrieved from <http://documents.tips/documents/pedikulosis-kapitis-55f3076e6d4a3.html>
4. S. Sunantaraporn et al., "Molecular survey of the head louse *Pediculus humanus capitis* in Thailand and its potential role for transmitting *Acinetobacter* spp.," *Parasites and Vectors*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7, 2015, doi: 10.1186/s13071-015-0742-4.

5. R. M. Sinaga, "Efektivitas Alat Pemanas Pelurus Rambut dalam Penanganan Pedikulosis Kapitis," Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan, 2013. Retrieved from <https://123dok.com/document/download/ozlgp9ly?page=1>
6. Y. spto E. Rahayu and Widyoningsih, "Efektifitas Formulasi Ekstrak Sereh Wangi Dan Minyak Kelapa Murni Sebagai Pembasmi Kutu Rambut," J. Kesehat. Al-Irsyad, vol. IX, no. 1, pp. 46-54, 2016. Retrieved from <http://stikesalirsyadclp.ac.id/jka/index.php/jka/article/view/40>
7. S. S. S. Alatas, "Hubungan Tingkat Pengetahuan Mengenai Pedikulosis Kapitis dengan Karakteristik Demografi Santri Pesantren X, Jakarta Timur," eJournal Kedokteran Indonesia., vol. 1, no. 1, 2013. doi: 10.23886/ejki.1.1596.53-57. doi: <https://doi.org/10.23886/ejki.1.1596.53-57>
8. E. H. Humphreys, S. Janssen, A. Heil, P. Hiatt, G. Solomon, and M. D. Miller, "Outcomes of the California ban on pharmaceutical lindane: Clinical and ecologic impacts," Environ. Health Perspect., vol. 116, no. 3, pp. 297-302, 2008. doi: 10.1289/ehp.10668.
9. B. P. NCAMP, "BEYOND chemical WATCH Fact Sheet References," Pestic. You, vol. 20, no. 3, pp. 10-14, 2000. Retrieved from: [http://www.beyondpesticides.org/infoservices/pesticidesandyou/Fall_00/Chemical Watch Factsheet.pdf](http://www.beyondpesticides.org/infoservices/pesticidesandyou/Fall_00/Chemical_Watch_Factsheet.pdf).
10. A. Arif, "Pengaruh Bahan Kimia terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan," Jf Fik Uinam, vol. 3, no. 4, pp. 134-143, 2015. Retrieved from: http://103.55.216.56/index.php/jurnal_farmasi/article/view/2218.
11. N. R. L. Raja, N. Jegan, and J. Wesley, "Livingston Raja et al . ANTIULCEROGENIC ACTIVITY OF ALCOHOLIC EXTRACT OF THE," J. Pharmacol. Exp. Ther., vol. 92, pp. 85-92, 2008. Retrieved from https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2008/vol3/011_Raja.pdf
12. J. B. Tarigan, C. F. Zuhra, and H. Sihotang, "Skrining Fitokimia Tumbuhan yang Digunakan Oleh Pedagang Jamu Gendong Untuk Merawat Kulit Wajah Di Kecamatan Medan Baru," J. Biol. Sumatera, vol. 3, no. 1, pp. 1-6, 2008. Retrieved from <https://docplayer.info/38830616-Skrining-fitokimia-tumbuhan-yang-digunakan-oleh-pedagang-jamu-gendong-untuk-merawat-kulit-wajah-di-kecamatan-medan-baru.html>
13. A. Safiudin, "Efektivitas Penggunaan Biolarvasida dari Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata roxb*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* dan Implementasinya sebagai Bahan Alternatif Praktikum Mata Kuliah Parasitologi," Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2017. Retrieved from: <http://repository.um-surabaya.ac.id/545/>
14. D.A.O.P Astuti, "Pengaruh Ekstrak Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica l.*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*," Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2010. Retrieved from: <http://eprints.ums.ac.id/10291/1/J410060003.pdf>
15. N. Ainia, "Uji Fitokimia Infusa Pekat Buah Pare (*Momordicacharantia L.*) dan Pengaruh Lama Terapi dengan Variasi Dosis terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus Norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan," Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2017. Retrieved from: <http://etheses.uin-malang.ac.id/5822/>
16. Pratiwi, "Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-Botto' (*Chromolaena odorata L.*) Menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla L.*)," Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2014. Retrieved from: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/6840/1/Pratiwi.pdf>.
17. C. Abigail, "Ekstraksi dan Purifikasi Senyawa Antibakteri dari Daging Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*)," vol. 2, no. 1, pp. 9-11, 2013. Retrieved from: <https://natural-b.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/view/192/166>
18. E. Y. Sukandar, I. Fidrianny, and A. Kamil, "In Situ Antibacterial Activity of *Kaempferia pandurata (roxb.)* Rhizomes Against *Staphylococcus aureus*," *Innovare Academic Sciences* vol. 7, no. 2, pp. 3-8, 2015. Retrieved from <https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/3886>

19. T. Ni'mah, R. Oktarina, V. Mahdalena, and D. Asyati, "Potensi Ekstrak Biji Duku (*Lansium domesticum* Corr) terhadap *Aedes aegypti*," *Buletin Penelitian Kesehatan.*, vol. 43, no. 2, pp. 131-136, 2015, doi: 10.22435/bpk.v43i2.4147.131-136.
20. S. R. Hikma and S. Ardiansyah, "Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* Linn) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes aegypti*," *Medicra (Journal Med. Lab. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 94-102, 2018. Retrieved from: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/medicra/article/view/1649/1311>.
21. A. Novitasari, "Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus humanus capitis*)," Skripsi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sylthan Thaha Saifuddin Jambi. 2020. Retrieved from: <http://repository.uinjambi.ac.id/5906/1/SKRIPSI%20AISYAH%20NOVITASARI.pdf>
22. C. Rosyadah, "Uji Dosis Serbuk Biji Asam Jawa sebagai Biokoagulan Terhadap Kualitas Air Ditinjau Dari Aspek Fisik, Kimia, Dan Bakteriologi," Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang, pp. 1-76, 2008. Retrieved from: <http://etheses.uinmalang.ac.id/4466/>
23. Sudjana, 2005. *Metode Statistik*. Bandung : Tarsito. Retrieved from: <https://thebookee.net/pd/pdf-download-buku-metode-statistika-by-sudjana-2005-bandung>
24. R. Amalia, "Daya Bunuh Air Perasan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*," Skripsi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang Semarang, pp. 1-21, 2016. Retrieved from: <https://lib.unnes.ac.id/26209/1/6411412067.pdf>
25. M. Bustan, "Karakterisasi Ekstrak Air Daging Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.)," Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 2008. Retrieved from: https://repository.usd.ac.id/17058/2/058114108_Full.pdf
26. D. Yunanto, "Efek Minyak Atsiri Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Culex sp*," Undergraduate thesis, Universitas Kristen Maranatha Bandung, 2012. Retrieved from: <https://repository.maranatha.edu/2628/>
27. I. Haditomo, "Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L .) Terhadap *Aedes aegypti* L .," Skripsi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2010. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/12351366.pdf>
28. S. Hairani, "Efektivitas Ekstrak Daun Mundu (*Garcinia Dulcis*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex Quinquefasciatus* Dan *Aedes Aegypti*," Skripsi , Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, 2014. Retrieved from: <https://www.academia.edu/9681718/>
29. I. Nadila, I. Istiana, and E. Wydiamala, "Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*," *Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin*, vol. 13, no. 1, p. 61, 2017, doi: 10.20527/jbk.v13i1.3441.
30. J. Blesson, C. V Saji, R. M. Nivya, and R. Kumar, "Synergistic antibacterial activity of natural plant extracts and antibiotics against methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)," *World J. Pharm. Pharm. Sci.*, vol. 4, no. 03, pp. 741-763, 2015.