

PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIFOLIA*) UNTUK PEMBUATAN PESTISIDA NABATI

Dwi Wulan Amalia, Zulnazri, Rozanna Dewi

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia

*Email: zulnazri@unimal.ac.id

Abstrak

Kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* mengandung senyawa *limonene* yang sangat berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan pestisida nabati. Untuk mendapatkan pestisida nabati dari kulit jeruk nipis yang efektif dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut *metanol*. Untuk mengetahui tingkat dari pestisida yang dihasilkan dengan menggunakan uji toksisitas LC-50, efek racun dan uji sisa residu pada daun sawi. Variasi waktu perendaman 2,4,6 dan 8 hari dengan suhu lingkungan, setelah proses perendaman dilakukan penyaringan dan hasil saringan berupa filtrat didestilasi dengan kondisi operasi temperatur 70°C selama 4 jam. Kondisi operasi maksimum diperoleh pada waktu perendaman selama 8 hari dengan kadar rendemen sebesar 14,9%. Ekstrak yang sangat toksik dihasilkan pada waktu rendaman 8 hari didapat LC-50 sebesar 2,35 ppm. Uji efek racun pada sisa residu daun sawi menunjukkan kematian hama jangkrik mencapai 57%.

Kata kunci: *Pestisida nabati, Kulit Jeruk Nipis, Rendemen, LC-50 (24 jam), Sisa Residu*

Pendahuluan

Serangan hama pengganggu tanaman sampai saat ini tetap menjadi masalah dalam setiap usaha pertanian. Masalah ini semakin rumit karena pestisida sintesis yang menjadi andalan dalam pengendalian hama pengganggu tanaman semakin menunjukkan penurunan efektifitas dan residu yang ditinggalkan. Ketergantungan terhadap penggunaan pestisida sintesis mengakibatkan pengembangan metode-metode lain untuk mengendalikan hama dan penyakit menjadi terlupakan atau bahkan ditinggalkan [1]. Salah satu alternatif pengembangan pestisida berwawasan lingkungan yaitu dengan menggunakan pestisida nabati yang berasal dari jenis tumbuh-tumbuhan.

Pestisida organik atau pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari bahan organik, yang berfungsi sebagai obat tanaman dalam melindungi tanaman dari serangan hama akibat dari aroma dan kandungan bahan alami yang tidak disukai oleh hama tanaman. Beberapa jenis tumbuhan seperti daun gamal, pacar cina, daun mimba, biji jarak, daun sirsak dan daun pepaya dianalisa dapat berfungsi sebagai pestisida. Pada percobaan ini akan dicoba teliti pestisida nabati yang berasal dari kulit jeruk nipis. Pestisida kulit jeruk nipis diyakini mempunyai efektifitas yang tinggi dan dampak spesifik terhadap organisme pengganggu.

Kulit buah jeruk nipis mengandung banyak senyawa golongan minyak atsiri. Senyawa golongan minyak atsiri yang paling dominan adalah golongan monoterpen hidrokarbon yaitu *limonen* 33,33%, *α-pinen* 1,25%, *β-pinen* 15,85%, *γ-terpinen* 6,08%, *β-mirsen* dan beberapa golongan seskui-terpen seperti *β-bisabolen* [2]. *Limonen* atau *limonoid* merupakan salah satu senyawa minyak atsiri yang berpotensi sebagai larvasida. Kandungan bahan aktif pada kulit jeruk nipis yang memberikan efek larvasida, yaitu *limonoid* yang bekerja menghambat pergantian kulit pada larva [3].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh [4] tentang uji aktivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai pestisida hayati terhadap nyamuk *aedes aegypti* menunjukkan kematian nyamuk pada konsentrasi 15% dari persentase rata rata, serta metode yang diuji adalah aktivitas larvasidanya. Pada penelitian ini, peneliti meneliti pestisida nabati yang berasal dari kulit jeruk nipis dengan hubungan antara variasi konsentrasi terhadap kematian serangga. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberi pengetahuan kepada masyarakat tentang pemanfaatan bahan alam untuk pembuatan pestisida nabati serta diperoleh informasi tentang prosedur pembuatan pestisida dari kulit jeruk nipis yang efektif.

Metodologi Penelitian

Bahan. Bahan digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jeruk nipis, *metanol*, air bersih daun sawi, jangkrik.

Metode. Penelitian ini meliputi 4 (empat) tahap, yaitu persiapan bahan baku kulit jeruk (termasuk pengeringan dan penghalusan), perendaman menggunakan metanol, proses destilasi dan tahap analisa. Variasi percobaan dilakukan terhadap konsentrasi ekstrak pestisida terhadap lama perendaman bahan dan persentase kematian jangkrik. Pembuatan pestisida nabati dilakukan dengan cara perendaman bahan baku dengan pelarut metanol.

Perendaman dilakukan dengan mencampurkan bahan dengan pelarut dengan rasio 1:10 yaitu 40 gram tepung kulit jeruk nipis dan 400 ml pelarut metanol 70% didalam wadah kaca yang tertutup rapat dengan variasi waktu perendaman (2, 4, 6, dan 8 hari) yang disertai dengan pengadukan. Penutupan wadah bertujuan agar pelarut tidak menguap sebelum waktu penyaringan, sedangkan pengadukan bertujuan membuat bahan tercampur sempurna. Setelah bahan baku direndam kemudian disaring menggunakan kertas saring guna memisahkan filtrat dengan ampasnya. Lalu dilakukan proses destilasi selama 5 jam dengan suhu 70°C untuk menghasilkan larutan yang bebas dari alkohol yang berdasarkan perbedaan titik didihnya. Didapat ekstrak kental yang selanjutnya akan kita gunakan untuk melakukan analisa.

Tahap analisa yang dilakukan adalah analisa % rendemen, analisa LC-50 (24-Jam) dan analisa residu pada daun sawi. Untuk analisa % rendemen dilakukan dengan menghitung persentase produk yang dihasilkan dari banyaknya bahan baku yang digunakan. Untuk menghitung nilai LC-50 dapat dilihat dari banyaknya 50% dari total kematian jangkrik berdasarkan kriteria tingkat toksisitasnya. Sedangkan untuk sisa residu dilakukan dengan melihat cairan atau zat yang tertinggal pada daun sawi.

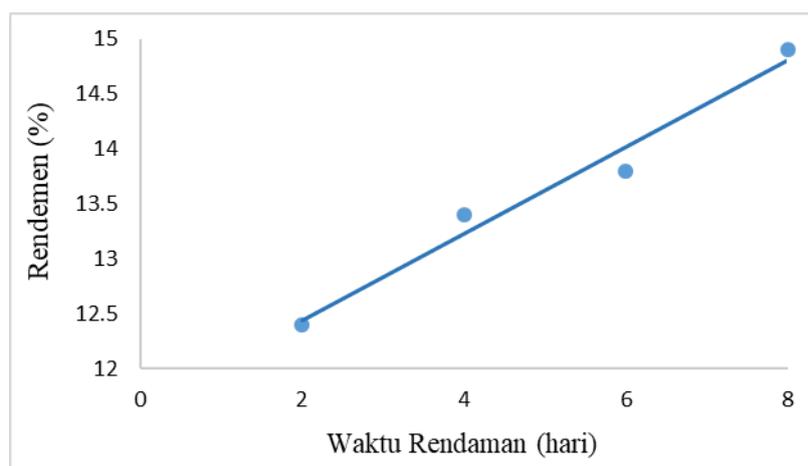
Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian pembuatan pestisida nabati dari kulit jeruk nipis dan pengujian terhadap hama jangkrik seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Penelitian Rendemen (%), LC-50, dan Residu

Waktu rendemen (hari)	Rendemen (%)	Variasi Ekstrak (ppm)	Log (ppm)	Probit (%)	Kematian Jangkrik (%) LC-50 (%)	Uji Residu (%)
2 hari	12,4 %	100 ppm	2.00	3.92 %	14 %	14 %
		200 ppm	2.30	3.92 %	14 %	14 %
		300 ppm	2.48	4.42 %	29 %	14 %
		400 ppm	2.60	4.80 %	43 %	29 %
		500 ppm	2.70	4.80 %	43 %	29 %
4 hari	13,4 %	100 ppm	2.00	3.92 %	14 %	14 %
		200 ppm	2.30	4.42 %	29 %	29 %
		300 ppm	2.48	4.42 %	29 %	29 %
		400 ppm	2.60	4.80 %	43 %	43 %
		500 ppm	2.70	5.18 %	57 %	43 %
6 hari	13,8%	100 ppm	2.00	4.42 %	29 %	29 %
		200 ppm	2.30	4.80 %	43 %	29 %
		300 ppm	2.48	4.80 %	43 %	43 %
		400 ppm	2.60	5.18 %	57 %	43 %
		500 ppm	2.70	5.55 %	71 %	57 %
8 hari	14,9%	100 ppm	2.00	4.42 %	29 %	43 %
		200 ppm	2.30	4.80 %	43 %	43 %
		300 ppm	2.48	5.18 %	57 %	57 %
		400 ppm	2.60	5.55 %	71 %	57 %
		500 ppm	2.70	6.08 %	86 %	57 %

Pengaruh Waktu Rendaman Terhadap Rendemen Pestisida Kulit Jeruk Nipis. Pengaruh waktu rendaman terhadap rendemen pestisida dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

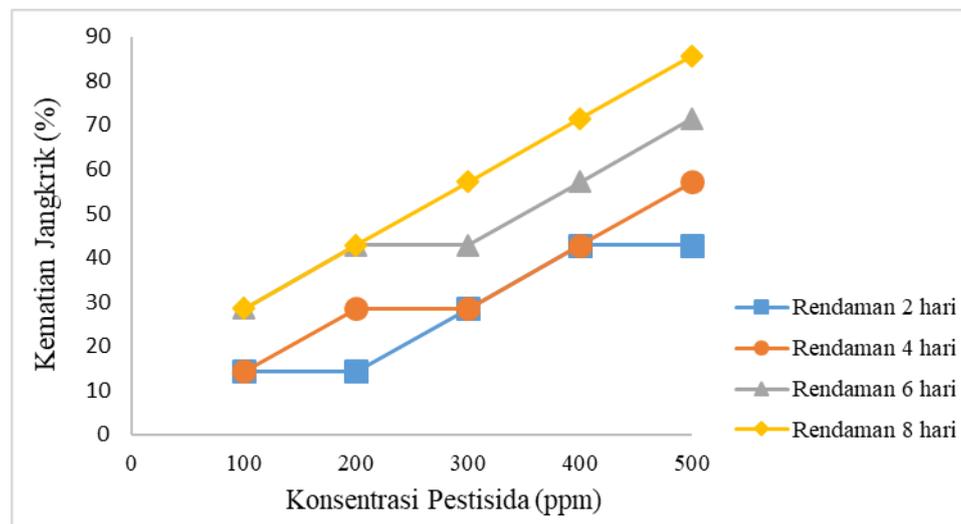


Gambar 1 Grafik Pengaruh Waktu Rendemen Terhadap Rendemen Pestisida Kulit Jeruk Nipis

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan kadar rendemen seiring dengan lama waktu perendaman yaitu 2, 4, 6, dan 8 hari dengan bahan baku 40 gram

menghasilkan kadar rendemen semakin tinggi. Pada waktu rendaman 8 hari menghasilkan kadar rendemen 14,9%, ini merupakan persentase rendemen tertinggi pada pesisida kulit jeruk nipis, hal ini disebabkan untuk mendapatkan rendemen ekstrak yang lebih banyak, maka lama perendaman harus diatur sehingga proses perendaman terhadap senyawa lebih sempurna. Semakin lama waktu perendaman bahan maka semakin banyak rendemen yang dihasilkan. Sehingga menyebabkan banyak ekstrak yang dihasilkan akibat bersentuhannya antara bahan dan pelarut yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dari hasil rendemen yang diperoleh terhadap lama perendaman menunjukkan hasil yang berbanding lurus. Hal ini sejalan dengan pendapat [5] lama waktu perendaman juga mempengaruhi hasil dari rendemen, semakin lama proses perendaman maka rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena proses perendaman yang dilakukan secara terus-menerus. Penyarian yang dilakukan berulang-ulang dengan jumlah pelarut yang relatif konstan, menyebabkan komponen atau senyawa kimia dalam sampel akan terisolasi dengan baik.

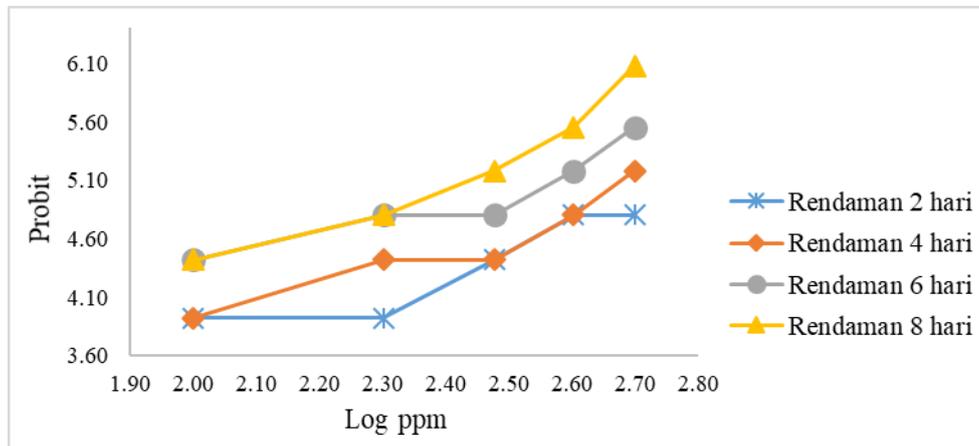
Persentase kematian jangkrik LC-50 (24 jam). Persentase kematian jangkrik yang didapatkan pada uji LC-50 selama 24 jam dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Grafik persentase kematian jangkrik pada uji dasar LC-50 (24 jam)

Dari hasil penelitian ditunjukkan pada gambar 2 terlihat bahwa pada konsentrasi pestisida 300 ppm persentase kematian jangkrik dari total 7 ekor jangkrik meningkat sedikit demi sedikit. Persentase kematian jangkrik tertinggi dengan konsentrasi pestisida 500 ppm pada waktu rendaman 8 hari diperoleh sebanyak 86%. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif yang ada pada kulit jeruk nipis. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan [6] bahwa semakin tinggi konsentrasi maka jumlah racun semakin banyak yang mengenai kulit serangga sehingga meningkatkan efektifitas dan dapat menghambat pertumbuhan serta menyebabkan kematian serangga lebih banyak. Sedangkan untuk waktu rendaman 2 hari persentase kematian jangkrik yang dihasilkan lebih kecil, hal ini disebabkan lamanya waktu perendaman bahan menunjukkan sedikitnya ekstrak yang keluar dari bahan yang direndam. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh [7] apabila perendaman tepung kulit jeruk nipis melewati batas optimum maka akan berpengaruh terhadap efektifitas dan jumlah rendemen yang dihasilkan karena waktu perendaman yang lebih lama akan merusak dinding sel tumbuhan dan mengikat komponen penyusun senyawa dan membebaskan ke dalam air rendaman.

Analisis hubungan Nilai Konsentrasi Pestisida Terhadap Hasil Probit. Berdasarkan analisis probit menggunakan *microsoft excel* dapat ditentukan kisaran konsentrasi pestisida kulit jeruk nipis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 hasil analisa probit terhadap nilai konsentrasi log ppm

Analisis probit umumnya digunakan dalam toksikologi untuk menentukan toksisitas relatif dari bahan kimia untuk organisme hidup [8]. Berdasarkan gambar 3 didapat hasil probit dengan menggunakan jumlah jangkrik yang mati dari total 7 ekor jangkrik uji setelah diberi perlakuan dengan konsentrasi log 100 sampai log 500 ppm. Dari hasil penelitian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3 dapat diketahui pada waktu rendaman 8 hari dengan konsentrasi log 500 ppm didapat hasil probit tertinggi sebanyak 6,08%. Hal ini disebabkan lamanya waktu perendaman bahan mengakibatkan senyawa yang ada di dalam bahan akan pecah dan mengikat komponen senyawa yang ada pada pelarut. Sedangkan untuk konsentrasi log 100 ppm dengan waktu rendaman 2 hari menghasilkan persentase probit yang lebih kecil, hal ini disebabkan jumlah konsentrasi yang diberikan terlalu sedikit.

Penentuan hasil pengamatan untuk setiap konsentrasi beserta transformasi probit untuk pestisida nabati kulit jeruk nipis dapat dilihat dengan menggunakan tabel probit. Metode regresi linear digunakan untuk mendapatkan grafik garis lurus apabila probit kematian ditransformasikan pada log konsentrasi. Data yang diperoleh dari hasil regresi linier kemudian dianalisis yang menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi dengan mortalitas yang sangat kuat yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka mortalitas kematian jangkrik akan semakin meningkat.

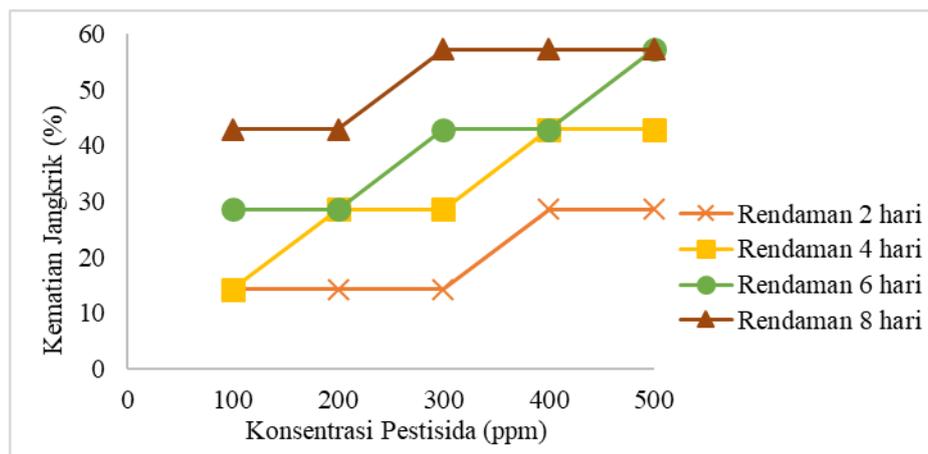
Toksitas LC-50 (24-jam). Uji toksitas merupakan uji untuk mengamati aktivitas farmakologi suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat setelah terpapar atau pemberian dalam dosis tertentu [8]. Berdasarkan hasil analisis probit yang didapat untuk mendapatkan nilai LC-50 pada setiap waktu rendaman diperoleh dengan cara meregresikan antara logaritma dari konsentrasi sebagai paubah tak bebas. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC-50 *lethal concentration* ekstrak uji, yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam [8]. Dapat terlihat pada tabel 2 hasil toksitas LC-50 (24 jam) dari pengamatan.

Tabel 2 Tingkat Toksisitas LC-50 (24 jam)

Waktu Rendaman	Nilai LC-50 (24 jam)
2 hari	2,84 ppm
4 hari	2,69 ppm
6 hari	2,52 ppm
8 hari	2,35 ppm

Pada perhitungan LC-50, nilai y yang dimasukkan yaitu sebesar 5. Nilai 5 mewakili nilai LC-50 agar didapatkan berapa konsentrasi dari LC-50 yang didapatkan dari hasil penelitian. Didapatkan nilai regresi pada waktu rendaman 8 hari yaitu $y = 1,7503x + 0,8715$ sehingga didapat nilai x untuk LC-50 (24 jam) sebesar 2,35 ppm. Nilai LC-50 (<10 ppm) memiliki aktivitas toksik yang lebih kuat, semakin kecil konsentrasi yang dihasilkan maka akan semakin tinggi sifat toksiknya pada hama jangkrik. Nilai LC-50 (>100 ppm) memiliki aktifitas Sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis ini memiliki potensi untuk mematikan hama jangkrik.

Pengujian Residu Terhadap Jangkrik. Adapun hasil yang diperoleh pada pengujian residu terhadap jangkrik dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Grafik Pengujian Residu Daun Sawi Terhadap Jangkrik

Pada Pengujian residu jumlah kematian jangkrik pada konsentrasi 500 ppm dengan waktu rendaman 8 hari persentase kematian jangkrik tertinggi hanya mampu dicapai 57%. Kondisi ini disebabkan oleh daun uji yang disemprotkan pada pestisida dengan waktu perendaman 2, 4, 6, dan 8 hari mengalami degradasi oleh lingkungan sehingga residu zat aktif pada daun tidak mampu meningkatkan persentase kematian hama. Kemungkinan lain disebabkan adanya kekebalan dari hama uji sehingga hama lebih toleran terhadap pestisida. Hal ini didukung oleh Trizelia (2001), residu pestisida menyebabkan aktivitas makan serangga menurun bahkan dapat terhenti. Selain itu, serangga juga menunjukkan penurunan aktivitas gerakan seperti dari cepat menjadi lambat dan akhirnya mati. Tetapi semakin lama selang waktu setelah disemprotkan baru hewan uji memakan daun sawi juga akan mengurangi tingkat kematian jangkrik karena residu dalam daun sawi berkurang.

Kesimpulan

1. Pengaruh waktu perendaman terhadap perolehan rendemen berbanding lurus, dimana terjadi peningkatan kadar rendemen seiring lama waktu perendaman. Rendemen tertinggi didapat 14,9% dengan waktu rendaman 8 hari dan rendemen terendah didapat 12,4% dengan waktu rendaman 2 hari.
2. Persentase kematian jangkrik tertinggi dengan konsentrasi pestisida 500 ppm pada waktu rendaman 8 hari diperoleh sebanyak 86%.
3. Pada uji LC-50 didapat 50% kematian hama pada waktu rendaman 6 hari sebesar 2,52 ppm dan waktu rendaman 8 hari didapat LC-50 sebesar 2,35 ppm.
4. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan lama waktu rendaman semakin tinggi tingkat kematian hama yang diperoleh sehingga pestisida kulit jeruk nipis dapat dikategorikan toksisitas tinggi (<100ppm).
5. Semakin Lama pencelupan daun sawi dalam pestisida maka akan semakin banyak residu yang menempel pada daun. Pada uji residu dalam penelitian ini kematian terbanyak mencapai 57%.

Daftar Pustaka

- [1] S. jalaluddin, Nasrul, "Jurnal Teknologi Kimia Unimal," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 2, no. November, pp. 85–100, 2016, [Online]. Available: <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>
- [2] N. P. F. Astarini, R. Y. P. Burhan, and Y. Zetra, "MINYAK ATSIRI DARI KULIT BUAH," *Miny. ATSIRI DARI KULIT BUAH Citrus Gd. Citrus aurantium dan Citrus aurantifolia SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI DAN INSEKTISIDA "Prosiding Skripsi Semester Genap 2009/2010 SK – 091304" Niluh Putu Febrina Astarini *, R. Y. Perry Burhan1, Yulfi Zetra2 Jur.*, 2010.
- [3] E. R. Ekawati, S. D. Santoso, and Y. R. Purwanti, "PEMANFAATAN KULIT BUAH JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) SEBAGAI LARVASIDA *Aedes aegypti* INSTAR III," **vol. 3, no. 1**, pp. 1–5, 2017.
- [4] M. Saleh, A. Susilawaty, S. Syarfaini, and M. Musdalifah, "Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Hayati Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*," *J. Kesehat. Lingkungan.*, **vol. 3, no. 1**, pp. 30–36, 2017.
- [5] W. Deglas, "Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi etanol terhadap rendemen pada pembuatan minyak esensial kulit buah Jeruk Pontianak," *Teknol. PANGAN Media Inf. dan Komun. Ilm. Teknol. Pertan.*, **vol. 10, no. 2**, pp. 88–94, 2019, doi: 10.35891/tp.v10i2.1645.
- [6] Ningsih Yulia, "UJI BEBERAPA KONSENTRASI TEPUNG DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium* Jacq.) TERHADAP HAMA *Sitophilus zeamais* M. PADA BIJI JAGUNG DI PENYIMPANAN," 2017.
- [7] A. Safitri, T. Rihayat, and Sariadi, "Pengaruh Waktu Perendaman dan Waktu Operasi Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Gaharu," *Proceeding Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, **vol. 3, no. 1**, pp. 338–339, 2019.
- [8] S. F. Jelita, G. W. Setyowati, M. Ferdinand, A. Zuhrotun, and S. Megantara, "Uji Toksisitas Infusa *Acalypha Simensis* Dengan Metode Brine Shrip Lethality Test (BSLT)," *J. Farmaka*, **vol. 18, no. 1**, pp. 14–22, 2020.