

FORMULASI PEMBUATAN SPRAY MINYAK ATSIRI DAUN RUKU-RUKU (*Ocimum tenuiflorum* L.) DAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.) SEBAGAI REPELLENT

Waliyam Mursyida^{1*}, Reni Silvia Nasution¹, Muhammad Ridwan Harahap¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: waliyammursyida966@gmail.com

Abstract: *Repellent is a compound that can be used as a mosquito repellent. Natural ingredients that can be used as a repellent are ruku-ruku essential oil (*Ocimum Tenuiflorum* L.) containing the compounds eugenol, camphene, alpha-pinene, and patchouli essential oil (*Pogostemon Cablin Benth.*) containing the compound patchouli alcohol which can function as a fixative. can bind the aroma of repellent. This research aims to determine the effectiveness of a spray formulation from a combination of ruku-ruku leaf and patchouli essential oils as a repellent. The method in this research was carried out experimentally. The spray repellent preparation contains a combination of concentrations of ruku-ruku and patchouli essential oils used, namely FI (10% : 0), FII (0 : 10%), FIII (4% : 6%), FIV (5% : 5%) and FV (6% : 4%). The preparations obtained were subjected to tests such as homogeneity, irritation, pH, organoleptic, and effectiveness tests. The repellent preparation results in all formulations had good homogeneity, no irritation, pH 4.62-5.65, had liquid form and the preparation was yellow. In FI, FIV, and FV the preparation has a distinctive ruku-ruku aroma and in FII and FIII it has a distinctive patchouli aroma. The mosquito-repellent power values in the sequence are FI (60%), FII (50%), FIII (70%), FIV (90%), and FV (80%).*

Keywords: *Repellent, Essential oil, Ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.), Patchouli (*Pogostemon Cablin Benth.*)*

Abstrak: *Repellent merupakan senyawa yang dapat digunakan sebagai pengusir nyamuk. Bahan alam yang dapat digunakan sebagai repellent yaitu minyak atsiri ruku-ruku (*Ocimum Tenuiflorum* L.) dengan kandungan senyawa eugenol, champene, alpha pinene dan minyak atsiri nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) dengan kandungan senyawa patchouli alkohol yang dapat berfungsi sebagai zat fiksatif yang dapat mengikat aroma repellent. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan formulasi spray dari kombinasi minyak atsiri daun ruku-ruku dan nilam sebagai repellent. Metode pada penelitian ini dilakukan secara eksperimental. Sediaan spray repellent mengandung kombinasi konsentrasi minyak atsiri ruku-ruku dan nilam yang digunakan yaitu FI (10% : 0), FII (0 :10%), FIII (4% : 6%), FIV (5% : 5%) dan FV (6% : 4%). Sediaan yang diperoleh dilakukan pengujian seperti uji homogenitas, iritasi, pH, organoleptik dan efektivitas sediaan. Hasil sediaan repellent pada semua formulasi memiliki homogenitas yang baik, tidak adanya iritasi, pH 4,62-5,65, memiliki bentuk cair dan sediaan berwarna kuning. Pada FI, FIV dan FV sediaan beraroma khas ruku-ruku serta pada FII dan FIII beraroma khas nilam.*

Nilai daya tolak nyamuk secara berurutan yaitu FI (60%), FII (50%), FIII (70%), FIV (90%) dan FV (80%).

Kata Kunci: *Repellent*, Minyak atsiri, Ruku-ruku (*Ocimum Tenuiflorum* L.), Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth.)

PENDAHULUAN

Repellent adalah senyawa yang dapat digunakan sebagai pengusir nyamuk yang umumnya bisa menyebarkan penyakit seperti malaria, demam berdarah dengue (DBD), filariasis (penyakit kaki gajah) pada manusia. Pencegahan dan pengendalian nyamuk yang biasanya digunakan oleh masyarakat yaitu sediaan *repellent* (pengusir serangga) komersil dalam bentuk *spray*. Kelebihan sediaan dalam bentuk *spray* yaitu lebih praktis digunakan, tidak meninggalkan abu dan tidak menyebabkan adanya bau menyengat dari asap (Aini dkk. 2016; Fianza dkk. 2017).

Sediaan *repellent* nyamuk yang banyak tersedia sekarang ini mengandung etanol 96% sebagai pelarut dan propilenglikol sebagai kosolven (membantu suatu zat menjadi lebih larut) serta sebagai humektan (yang menjaga kelembapan) (Aini dkk. 2016). Kandungan bahan aktif *repellent* yang umumnya digunakan yaitu *diethyltoluamide* (DEET) yang memiliki dampak buruk bagi kesehatan. DEET sangat mudah diserap kulit dan masuk ke dalam aliran darah sehingga dapat mempengaruhi sistem saraf. Residu yang ditinggalkan oleh sediaan *repellent* tersebut bisa menimbulkan beberapa masalah pada kesehatan manusia seperti iritasi dan juga kekejangan otot (Putro & Supriyatna, 2014). Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan aktif yang aman bagi kesehatan dan lingkungan serta efektif digunakan sebagai *repellent* nyamuk. Antara lain dengan penggunaan bahan alam yaitu minyak atsiri yang merupakan alternatif yang sering digunakan sebagai *repellent* nyamuk yang relatif lebih aman.

Daun ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dan daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) adalah dua tanaman yang

menghasilkan minyak atsiri dan dapat dimanfaatkan sebagai *repellent* nyamuk. Kandungan zat aktif yang umumnya terdapat dalam minyak atsiri daun ruku-ruku yang berperan sebagai *repellent* yaitu eugenol (0,9-84%), metil kavikol (20,12%), limonen (5,09%), *camphene* (2,17%), *alpha pinene* (2,05%) (Rismansyah dkk, 2016; Filanty. 2018). Sedangkan kandungan zat aktif dalam minyak atsiri daun nilam yang memiliki sifat sebagai *repellent* yaitu patchouli alkohol (46,42%). Minyak atsiri nilam juga dapat berfungsi sebagai zat fiksatif yang dapat mengikat wangi *repellent* (Ulandari dkk. 2022).

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu wadah sampel, kurungan nyamuk dengan ukuran 25 cm x 25 cm, seperangkat alat destilasi, seperangkat alat GC-MS merk PerkinElmer dengan type GC Clarus 690 with MS SQ 8 T, pH meter model Ph90 merek Wiggins, neraca analitik, corong pisah, pipet volume, bola hisap, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes dan botol semprot.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.), minyak atsiri nilam komersil, air (H₂O), natrium sulfat anhidrat (Na₂SO₄), etanol (C₂H₆O) 96%, propilenglikol (C₂H₈O₂), hewan uji (nyamuk) dan obat nyamuk *spray* (Soffel *spray*).

Prosedur Kerja

Determinasi

Determinasi terhadap tanaman ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dilakukan di

Laboratorium Multifungsi Taksonomi Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Determinasi terhadap nyamuk yang digunakan dilakukan di Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Preparasi Sampel

Sampel daun ruku-ruku segar yang telah dibersihkan dari rantingnya dicuci bersih terlebih dahulu untuk menghilangkan berbagai kotoran yang melekat, kemudian dikeringkan pada suhu ruang (Saswina, 2019).

Destilasi

Menyiapkan seperangkat alat destilasi dan kemudian sampel daun ruku-ruku yang telah dipreparasi ditimbang sebanyak 20 g dan ditambahkan air (H₂O) sampai sampel terendam kemudian didestilasi selama 7 jam sambil diamati kesediaan air yang digunakan.

Identifikasi Kandungan Minyak Atsiri

Minyak atsiri ruku-ruku yang dihasilkan diidentifikasi kandungan senyawanya menggunakan instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS) dengan kolom kapiler Elite-5MS. Sebagai fasa geraknya digunakan gas helium.

Rancangan Formula

Formula sediaan ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suleman dkk (2022).

Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan *Repellent*

	Minyak ruku-ruku (mL)	Minyak nilam (mL)	Propilen glikol (mL)	Etanol 96% (mL)
K(-)	-	-	1,5	8,5
FI	1	-	1,5	7,5
FII	-	1	1,5	7,5
FIII	0,4	0,6	1,5	7,5
FIV	0,5	0,5	1,5	7,5
FV	0,6	0,4	1,5	7,5

Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Uji Homogenitas

Berdasarkan Depkes RI 1995, uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketercampuran secara merata antara bahan aktif dengan pelarut. Suatu sediaan yang homogen ditunjukkan dengan tidak adanya endapan dalam larutan (Ayu, 2019). Pengujian dilakukan secara langsung dengan mengamati sediaan apakah bersifat homogen atau tidak, kemudian dicatat hasilnya (Sari dkk. 2022).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan mengamati secara langsung menggunakan indera manusia meliputi pengamatan bentuk, aroma dan warna pada setiap formulasi, pengujian dilakukan terhadap 25 panelis (Sari dkk. 2022).

Uji pH

Berdasarkan SNI 06-6989 11-2004 menyatakan bahwa normal pH kulit adalah 4,5-7. Uji pH ini dilakukan dengan memakai pH meter. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pH sediaan sesuai dengan pH normal kulit atau tidak (Rasydy dkk. 2020).

Uji Iritasi

Pengujian ini dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada bagian pergelangan tangan panelis selama 15 menit. Munculnya kemerahan, gatal-gatal, kulit bengkak atau rasa perih pada kulit yang diberi perlakuan menandakan bahwa reaksi positif iritasi (Utami dkk. 2021). Uji iritasi dilakukan terhadap 25 panelis.

Uji Efektivitas Sediaan

Nyamuk dimasukkan ke kandang uji sebanyak 15 ekor. Sediaan disemprotkan pada punggung tangan probandus yang sudah dicuci bersih secara merata sebelumnya, lengan tangan probandus kemudian dimasukkan dalam kandang uji

dan dicatat jumlah nyamuk yang hinggap, dilakukan selama 5 menit. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap formulasi dan kontrol positif (*Soffel spray*). Selanjutnya dihitung persentase daya tolak nyamuk dengan memakai rumus:

$$\% \text{ Daya Tolak Nyamuk} = \frac{k-p}{k} \times 100\%$$

Keterangan:

K : Banyaknya nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol

P : Banyaknya nyamuk yang hinggap pada lengan perlakuan (Suleman dkk. 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kandungan Minyak Atsiri

Uji determinasi dilakukan untuk menghindari kesalahan terhadap tanaman yang akan digunakan. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Tanaman Ruku-ruku

Klasikasi	Hasil
Kingdom	Plantae
Superdivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Genus	Ocimum
Spesies	<i>Ocimum tenuifloru</i> L.
Nama Lokal	Ruku-ruku / Kemangi Hutan

Nyamuk yang digunakan dilakukan uji determinasi, didapatkan hasil bahwa dari sampel yang diidentifikasi terdapat 4 jenis nyamuk yang berbeda yaitu *Culex* sp., *Aedes aegypti*, *Anopheles* sp. dan *Mansonia* sp.

Minyak atsiri ruku-ruku diekstraksi dengan menggunakan pelarut air (H₂O), didapatkan minyak atsiri ruku-ruku berwarna kuning. Rendemen yang dihasilkan sebanyak 0,725% dari berat sampel yang digunakan sebesar 528 g dan diperoleh volume minyak sebanyak 4 mL. Hasil identifikasi komponen senyawa kimianya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Hasil Identifikasi Komponen Senyawa Kimia Minyak Atsiri Ruku-ruku

Chemical Component	R. Time	% Area
Eucalyptol	16.148	1.632
3-Carene	16.948	1.859
Isobornyl formate	22.988	2.247
(+)-3-Carene	19.603	2.967
á-Pinene	13.382	4.255
á-Guaiene	44.424	5.353
Copaene	33.668	5.758
Camphene	12.045	6.631
á-Pinene	11.310	7.452
á-Guaiene	42.399	11.553
Longifolene-(V4)	37.030	12.161
Eugenol	32.151	23.250

Dari beberapa senyawa diatas, yang memiliki efek sebagai *repellent* yaitu eugenol dengan persen area 23,250%, á-Pinene terdapat dua (2) peak dengan persen area masing-masing 7,425% dan 4,255%, *champhene* dengan persen area 6,632% dan *eucalyptol* dengan persen area 1,632%.

Minyak atsiri nilam diperoleh dari *Atsiri Research Center* (ARC), data hasil identifikasi komponen senyawa kimianya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Atsiri Nilam

Chemical Component	R. Time	% Area
Beta-patchoulene	10,697	4,80
Trans Caryophyllene	11,449	5,57
Alpha guaiene	11,752	13,43
Seychellene	12,221	8,89
Alpha Patchoulene	12,475	6,59
Gamma Gurjune	12,532	2,48
Neallocimenen	12,634	2,13
Aciphyllene	13,105	4,01
Delta Guaiene	13,298	14,86
Patchouli Alcohol	17,243	23,99

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa *patchouli alcohol* adalah kandungan dengan persen area paling besar yaitu 23,99%. *Patchouli alcohol* disini dimanfaatkan sebagai zat fiksatif serta juga berpotensi sebagai penolak nyamuk. Fiksatif bekerja dengan mengurangi kecepatan menguap zat aktif sehingga dapat menolak nyamuk lebih lama (Idris dkk. 2014).

Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Pengujian stabilitas fisik terhadap sediaan *spray repellent* kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan nilam yang dilakukan yaitu homogenitas, organoleptik, pH dan iritasi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas dan pH

Sampel	Homogenitas	pH
FI	Homogen	5,65
FII	Homogen	4,62
FIII	Homogen	5,49
FIV	Homogen	5,63
FV	Homogen	5,5

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik

Sampel	Bentuk	Warna	Aroma
FI	Cair	Kuning	Khas ruku-ruku
FII	Cair	Kuning	Khas nilam
FIII	Cair	Kuning	Khas nilam
FIV	Cair	Kuning	Khas ruku-ruku
FV	Cair	Kuning	Khas ruku-ruku

Tabel 7. Hasil Uji Iritasi

Sampel	Reaksi Terhadap Panelis		
	Kemerahan	Gatal - gatal	Pembengkakan
FI	-	-	-
FII	-	-	-
FIII	-	-	-
FIV	-	-	-
FV	-	-	-

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang digunakan dalam sediaan *spray repellent* dapat tercampur secara sempurna. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada Tabel 5 diatas, yang mana diketahui bahwa semua sediaan homogen. Sediaan yang homogen menunjukkan bahwa seluruh unsur dalam formula telah tercampur secara merata dan mempunyai sifat fisik yang baik. Hal ini penting karena pencampuran bahan-

bahan formula yang tidak merata dapat mencegah tercapainya efek yang diinginkan (Nayaka dkk. 2023).

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa *range* pH yang diperoleh yaitu 4,62-5,65. Hasil ini sesuai dengan *range* pH normal kulit yaitu 4,5-7. Untuk memastikan bahwa pH sediaan tetap berada dalam kisaran pH kulit, konsentrasi zat aktif yang digunakan dalam formulasi sediaan harus dipertimbangkan secara cermat berdasarkan hasil pengujian pH.

Pengujian organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk, warna dan aroma, untuk warna semua sediaan yang diperoleh yaitu kuning. Sediaan FI, FIV dan FV beraroma khas ruku-ruku, hal ini dikarenakan pada sediaan FI tidak ditambahkan minyak nilam, FV memiliki konsentrasi minyak ruku-ruku yang lebih tinggi serta juga disebabkan karena minyak ruku-ruku memiliki aroma yang lebih pekat dari aroma minyak nilam. Sedangkan pada FII dan FIII memiliki aroma khas nilam, karena pada FII tidak ditambahkan minyak ruku-ruku dan pada FIII konsentrasi minyak nilam yang digunakan lebih tinggi.

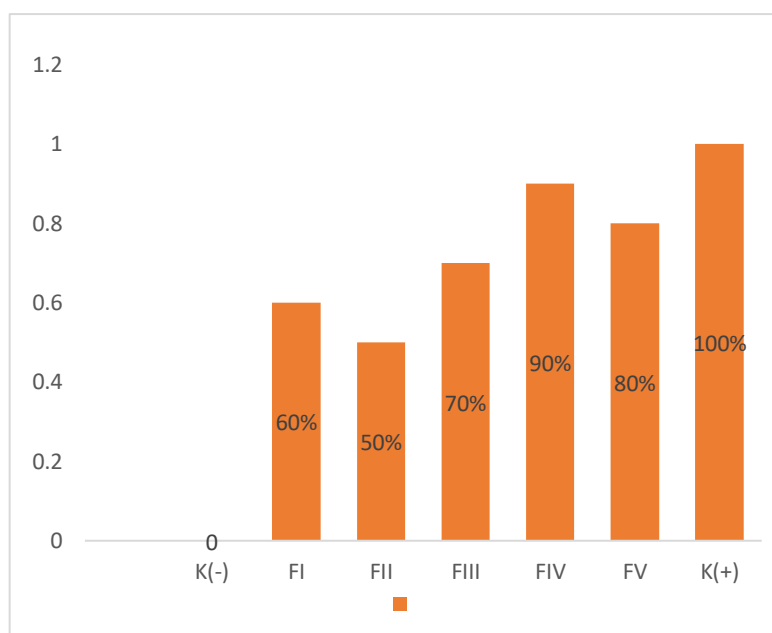
Hasil pengujian iritasi kulit untuk setiap formulasi *spray repellent* kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan minyak nilam yang dilakukan pada 25 panelis menunjukkan reaksi yang negatif terhadap iritasi kulit. Tidak adanya reaksi iritasi pada kulit untuk semua formula sediaan *spray repellent* dikarenakan penggunaan bahan pada pembuatan sediaan yang aman untuk kulit, dan tentunya pH yang dihasilkan pada setiap formula sediaan masih dalam kategori yang aman digunakan pada kulit, sesuai *range* yang telah ditetapkan oleh SNI 06-6989 11-2004.

Uji Efektivitas Sediaan

Hasil daya tolak nyamuk pada masing-masing formula dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut:

Tabel 8. Hasil uji daya tolak nyamuk

Formula	Jumlah nyamuk	Nyamuk hinggap			Total	Rata-rata	
		1	2	3		hinggap	% daya tolak
K(-)		7	10	13	30	10	0
FI	15 ekor	3	4	5	12	4	60%
FII		3	5	7	15	5	50%
FIII		2	2	5	9	3	70%
FIV		1	1	1	3	1	90%
FV		1	2	3	6	2	80%
K(+)			0	0	0	0	0

**Gambar 1.** Diagram batang persentase daya tolak nyamuk

Ketika FI (minyak atsiri ruku-ruku 10%) dibandingkan dengan FII (minyak atsiri nilam 10%), dapat terlihat bahwa formula FI bekerja lebih baik dari FII. Hal ini karena minyak atsiri ruku-ruku mengandung senyawa yang dapat berperan sebagai penolak nyamuk yaitu eugenol, *á-pinene*, *camphene* dan *eucalyptol*. Sedangkan pada minyak atsiri nilam mengandung *patchouli alcohol* sebagai zat fiksatif serta penolak nyamuk. Formula IV mempunyai aktivitas tolak menolak paling tinggi terhadap nyamuk. Pada formula ini mengandung kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan nilam dengan konsentrasi yang sama (5:5)%. Hal ini membuktikan bahwa pada konsentrasi yang sama antara minyak atsiri ruku-ruku

dan nilam dalam sediaan *repellent* dapat bekerja dengan baik. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Suleman dkk (2022), dimana dengan konsentrasi yang sama antara minyak nilam dan marigold memiliki daya tolak nyamuk yang paling tinggi.

Ketika formula III dan V dibandingkan, terlihat bahwa untuk mendapatkan efek daya tolak yang tinggi konsentrasi minyak atsiri ruku-ruku yang memiliki kandungan senyawa penolak nyamuk lebih banyak tidak boleh lebih sedikit dari minyak atsiri nilam yang mengandalkan *patchouli alcohol* sebagai fiksatif dan *repellent*. Kaya (2018), menyebutkan bahwa zat fiksatif dapat mengurangi kecepatan menguap zat aktif

sehingga efek *repellent*nya dapat bekerja lebih lama. Ini dapat dibuktikan pada hasil FIII, FIV dan FV dengan kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan nilam, efektivitas daya tolak nyamuk nya meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sari dkk (2022), dimana dengan mengkombinasikan minyak atsiri serih (10%) dan minyak atsiri nilam (2%, 4%, 6%) mendapatkan nyamuk yang hinggap berturut-turut yaitu 4, 3, dan 1 ekor.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Usmiati dkk (2005), ketika hanya menggunakan satu sampel saja sebagai bahan aktif kurang mampu bertindak sebagai *repellent*. Ditinjau dari segi kandungan bahan aktif dalam formula sediaan *repellent* kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan nilam, tampak bahwa FIV (5:5)% dan FV (6:4)% memiliki efektivitas lebih baik dibandingkan dengan formula bahan aktif tunggal (FI, FII) dan kombinasi pada FIII (4:6)%. Hal ini disebabkan

adanya kerja sinergis antara minyak-minyak atsiri dalam sediaan, dimana penambahan bahan aktif dari minyak nilam membuat aktivitas menolak nyamuk dapat meningkat. Menurut Sudewi & Lolo (2016), efek sinergis ini adalah suatu situasi di mana dengan adanya kombinasi antar senyawa atau bahan aktif menghasilkan efek yang lebih besar. Dalam hal ini, sinergi menciptakan hasil yang lebih kuat atau efisien daripada efek dari senyawa atau bahan aktif tunggal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa *spray* kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan minyak atsiri nilam dapat digunakan sebagai *repellent*. Campuran kombinasi minyak atsiri ruku-ruku dan minyak atsiri nilam terbaik diperoleh pada FIV (5% : 5%) dengan daya tolak 90%.

DAFTAR RUJUKAN

- Aini, R., Widiastuti, R., & Nadhifa, N. A. (2016). Uji Efektifitas Formula Spray dari Minyak Atsiri Herba Kemangi (*Ocimum Sanctum L*) sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 189–197.
- Ayu, L. (2019). Mutu Fisik dan Penerimaan Volunter Spray Antinyamuk Minyak Kenanga (*Canarium odoratum*). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–8.
- Filanty, N. (2018). *Konversi Metil Kavikol dalam Minyak Ruku-ruku (Ocimum tenuiflorum) dengan Metode MAOS (Microwave Assisted Organic Synthesis)*. Universitas Islam Indonesia.
- Fiyanza, F. F., Cahyati, W. H., & Budiono, I. (2017). Efek Spray Limbah Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *VisiKes Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(2), 112–119.
- Idris, A., Juara, M. R., & Said, I. (2014). Analisis Kualitas Minyak Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Produksi Kabupaten Buol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(2), 79–85.
- Kaya, A. O. W. (2018). Pemanfaatan Karaginan Semi Murni sebagai Bahan Pembentuk Gel dalam Pembuatan Gel Pengharum Ruang. *Majalah Biam*, 14(01), 37–44.
- Nayaka, N. M. D. M. W., Suradnyana, I. G. M., & Vitaloka, N. P. G. D. C. (2023). Evaluasi Mutu Fisik dan Uji Iritasi Sediaan Spray Antinyamuk dari Ekstrak Etanol Daun Legundi (*Vitex trifolia L.*). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 37, 37–41.
- Putro, P., & Supriyatna, N. (2014).

- Perbandingan Daya Proteksi Losion Anti Nyamuk dari Beberapa Jenis Minyak Atsiri Tanaman. *Biopropal Industri*, 5(2), 79–84.
- Rasydy, L. O. A., Kuncoro, B., & Hasibuan, M. Y. (2020). Formulasi Sediaan Spray Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai Antinyamuk *Culex* s.p. *Jurnal Farmagazine*, VII(1), 45–50.
- Rismansyah, Yuharmen, & Teruna, H. Y. (2016). Perbandingan Komponen Minyak Atsiri Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L) yang Didistilasi Menggunakan Clevenger-Hydrodisillation dan Microwave-Assisted Hydrodistillation serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan. *Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau Kampus Binawidya Pekanbaru*, 486, 1–8.
- Sari, P. I., Farid, N., Wahyuningsih, S., & Sari, I. (2022). Formulasi dan Uji Efektivitas Spray Antinyamuk Kombinasi Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) dan Minyak Nilam (*Pogostemon cablin*). *Jurnal Buana Farma*, 2(4), 1–10.
- Saswina, N. (2019). *Pemanfaatan Minyak Atsiri Daun Ruku-ruku (Ocimum tenuiflorum L.) Sebagai sediaan Losio Antinyamuk*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
- Sudewi, S., & Lolo, W. A. (2016). Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 36–42.
- Suleman, A. W., Kamariasih, N. W., & Wahyuni. (2022). Kombinasi Spray Anti Nyamuk Minyak Marigold (*Tagetes erecta*) dengan Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(2), 152–160.
- Ulandari, Ningrum, & Permana. (2022). Identifikasi Kandungan Senyawa Minyak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* B.) sebagai Anti Repellent dengan Metode GC-MS. *Jurnal Etnofarmasi*, 1(1), 1–9.
- Usmiati, S., Nurdjannah, N., & Yuliani, S. (2005). Limbah Penyulingan Sereh Wangi dan Nilam sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*). *J. Tek. Ind. Pert.*, 15(1987), 10–16.
- Utami, F. D., Setianto, A. B., & Yuliani, S. (2021). Aktivitas Repellent Formulasi Sediaan Spray Kombinasi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon winterianus*), Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Nilam (*Pogostemon Cablin*) Beserta Uji Preferensinya. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6(1), 87–97.