



EFEKTIVITAS SEDIAAN LILIN ANTINYAMUK KOMBINASI MINYAK ATSIRI SEREH (*Cymbopogon citrtus*) DAN NILAM (*Pongostemon cablin Benth*) DENGAN MINYAK JELANTAH SEBAGAI BASIS

EFFECTIVENESS OF COMBINATION OF CREW (*Cymbopogon citrtus*) AND Patchouli (*Pongostemon cablin Benth*) ESSENTIAL OILS WITH COOTER OIL AS A BASE

Sitti Herliniarti Jafar¹,
Nur Saadah Daud¹,
Esti Badia^{1*},
Randa Wulaisfan¹,
Selfyana Austin Tee¹

¹Program studi D3 Farmasi, Politeknik Bina Husada, Kota Kendari

*Korespondensi
email: estibadia10@gmail.com

Kata Kunci:

Repellant,
Minyak Atsiri Sereh,
Minyak Atsiri Nilam,
Minyak Jelantah,
Nyamuk Aedest Aegypti

Diterima : 28 September 2023
Disetujui : 09 Oktober 2023
Diterbitkan : 30 Oktober 2023

e-ISSN: 2714-5638 (online)
p-ISSN: 2089-712X (cetak)

Abstrak

Nyamuk merupakan serangga yang sering mengganggu kehidupan manusia. Selain itu nyamuk dapat menyebarkan penyakit Demam Berdarah Dengue, seperti nyamuk *Aedest aegypti*. Repellant adalah bahan kimia atau non kimia yang memiliki efek menjauhkan gigitan atau gangguan serangga dari manusia. Bahan yang berfungsi sebagai repellant adalah citranella, citronellol geraniol diperoleh dari tanaman sereh (*Cymbopogon citratus*), dan patchouli alkohol dari tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*). Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah pengamatan dari uji evaluasi fisik dan uji efektivitas sediaan lilin. Zat aktif minyak atsiri sereh dan minyak atsiri nilam diformulasikan menggunakan konsentrasi minyak atsiri sereh yaitu 10% (FA), 13% (FB) dan 15% (FC). Sedangkan minyak atsiri nilam yaitu konsentrasi 6% untuk semua sediaan. Penggunaan minyak jelantah sebagai basis bertujuan untuk memanfaatkan limbah masyarakat dan sebagai bahan bakar lilin. Hasil evaluasi fisik sediaan lilin antinyamuk menunjukkan pada FA berwarna kuning, FB berwarna biru, FC berwarna merah, dan blanko berwarna putih. Beraroma khas sereh dan berbentuk padat. Uji titik leleh FA menunjukkan hasil 58°C, FB dan FC yaitu 57°C, sedangkan blanko adalah 60°C. Uji waktu bakar pada FA yaitu 226 menit, FB yaitu 221 menit, FC yaitu 214 menit, sedangkan blanko yaitu 230 menit. Pada uji efektivitas lilin antinyamuk, menggunakan sampel nyamuk aedest aegypti. Diperoleh hasil yaitu konsentrasi 15% (FC) memiliki daya tolak nyamuk sebesar 56%

Abstract

Mosquitoes are insects that often interfere with human life. In addition, mosquitoes can spread Dengue Hemorrhagic Fever, such as the *Aedest aegypti* mosquito. Repellant is a chemical or non-chemical substance that has the effect of keeping away insect bites or disturbances from humans. Materials that function as repellants are citranella, citronellol geraniol obtained from citronella plants (*Cymbopogon citratus*), and patchouli alcohol from patchouli plants (*Pogostemon ccablin*). The data collection technique used is the observation of the physical evaluation test and the effectiveness test of wax preparation. The active ingredients of citronella essential oil and patchouli essential oil were formulated using lemongrass essential oil concentrations of 10% (FA), 13% (FB) and 15% (FC). While patchouli essential oil is a concentration of 6% for all preparations. The use of used cooking oil as a base aims to utilize community waste and as a fuel for candles. The results of the physical evaluation of the anti-mosquito wax preparations showed FA was yellow, FB was blue, FC was red, and blanks were white. It has a distinctive lemongrass scent and is solid in shape. The melting point test for FA showed 58oC, FB and FC were 57oC, while the blank was 60oC. The burn time test on FA was 226 minutes, FB was 221 minutes, FC was 214 minutes, while blank was 230 minutes. In testing the

effectiveness of mosquito repellent candles, using samples of the Aedes aegypti mosquito. The results obtained are a concentration of 15% (FC) has a mosquito repellent power of 56%.

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan serangga yang sering mengganggu kehidupan manusia. Selain itu nyamuk juga dapat menyebarkan penyakit Demam Berdara Dengue (DBD), Malaria dan Filariasi. Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan yang utama dan jumlah serta luas penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya morbiditas dan kepadatan penduduk. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Buang et al., 2022).

Menurut Dharmawan (1993) nyamuk memiliki waktu aktif menggigit yang berbeda, yaitu kelompokan diurnal, nokturnal dan crepuscular. Nyamuk diurnal merupakan nyamuk yang aktif selama pagi hingga sore hari, nyamuk nokturnal merupakan nyamuk aktif ketika malam hari, sedangkan nyamuk crepuscular merupakan nyamuk yang aktif sepanjang hari (Sabir et al., 2017)

Menurut Dinas Kesehatan Sulawesi Tenggara, penularan penyakit DBD telah menyebar pada seluruh kabupaten/kota di Sulawesi Tenggara diantaranya kota Kendari sebanyak 307 kasus, Konawe selatan sebanyak 125 kasus, kota Bau-bau sebanyak 74 kasus dan Muna sebanyak 71 kasus. Pada semua kabupaten/kota tersebut ditetapkan sebagai daerah KLB DBD tahun 2020 (Ramayanti et al., 2022).

Beberapa upaya yang dilakukan untuk menaggulangi vektor penyebaran penyakit DBD yaitu dengan mencegah gigitan nyamuk melalui penggunaan sediaan lilin antinyamuk. Penggunaan sediaan lilin aromaterapi sebagai antinyamuk saat ini sering kali digunakan selain karena hemat energi juga tidak membutuhkan listrik. Hal ini juga memiliki efek samping yang minim karena tidak menggunakan bahan kimia berbahaya. Penggunaan insektisida alami juga tidak meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan makanan sehingga dianggap lebih aman dari pada insektisida sintesis/kimia (Ashari Rasjid, 2022). Sediaan lilin antinyamuk merupakan sediaan yang mengandung beberapa bahan yang memiliki efek sebagai *repellent*.

Beberapa tanaman yang diketahui mempunyai daya penolak nyamuk memiliki efek sebagai *repellent* adalah tanaman sereh (*Cymbopogon citratus*) dan nilam (*Pongostemon cablin* Benth). Sereh mengandung senyawa *citronellal*, *citronellol* dan *geraniol* yang berfungsi sebagai antinyamuk atau *repellent*. Tanaman sereh dapat dimanfaatkan sebagai anti repelan yang dapat bersaing dengan anti nyamuk yang berbahan aktif sintesis, dengan cara penambahan zat aktif yang bersifat fiksatif untuk menahan aromanya agar efektivitasnya dapat bertahan lebih lama (Puspita, 2020). Berdasarkan penelitian Dewi, A (2020) dengan judul uji daya

tolak lilin aromaterapi minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* mengatakan bahwa minyak atsiri sereh memiliki daya tolak terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Daya tolak tertinggi didapatkan pada konsentrasi 13% dengan daya tolak 95,5% pada menit ke-60.

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) mengandung senyawa *Patchouli alcohol* yang juga berfungsi sebagai antinyamuk sekaligus menahan aroma agar efektivitasnya dapat bertahan lebih lama. Dalam pengobatan tradisional digunakan untuk mengatasi demam, mual dan mengobati pilek, sakit kepala, demam, mual, muntah, diare, sakit perut, gigitan serangga dan ular. Serta dalam aroma terapi, minyak nilam digunakan untuk meredakan depresi, stres, dan menenangkan saraf (Silalahi, 2019). Berdasarkan penelitian Sari, dkk (2022) dengan judul formulasi dan uji efektivitas spray anti nyamuk kombinasi minyak sereh (*Cymbopogon nardus*) dan minyak nilam (*Pogostemon cablin*). Pada hasil analisis LSD (*Least Significance Different*) menunjukkan konsentrasi yang memiliki tingkat efektif yang baik terhadap daya tolak nyamuk yaitu pada formula III dengan konsentrasi minyak sereh 10% dan minyak nilam 6% yang memberikan efektivitas antinyamuk dengan daya proteksi 92%. Kombinasi minyak atsiri sereh dan minyak atsiri nilam akan diformulasikan dengan menggunakan minyak jelantah sebagai basis lilin.

Minyak jelantah merupakan minyak limbah yang biasa berasal dari jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak

sayur, minyak samin dan sebagainya. Selain dimanfaatkan sebagai bahan bakar biodiesel dan biofuel, minyak jelantah juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembuatan lilin dan berfungsi sebagai bahan bakar untuk lilin (Wardani et al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai "Efektivitas Sediaan Lilin Antinyamuk Kombinasi Minyak Aatsiri Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Nilam (*Pogostemon cablin* Bent) Dengan Minyak Jelantah Sebagai Basis"

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan adalah batang pengaduk, cawan cruss, gelas kimia, gelas ukur, kandang uji, hot plate, sumbu, stopwatch, timbangan analitik dan wadah lilin.

Bahan

Minyak atsiri sereh dan minyak atsiri nilam diperoleh dari membeli minyak atsiri murni yang bersertifikat dari *Happy Green*, minyak jelantah, asam stearat, dan crayon.

Metode

Disiapkan alat dan bahan. Dipanaskan asam stearat, minyak jelantah dan crayon hingga melebur jadi satu aduk hingga homogen, dilakukan penambahan zat aktif minyak atsiri sereh dan nilam aduk hingga merata.

Dituang ke dalam wadah yang telah diberi sumbu, diamkan hingga memadat. Setelah lilin antinyamuk dibuat kemudian dilakukan uji evaluasi fisik sediaan meliputi uji organoleptis,

uji waktu bakar, uji titik leleh dan uji kesukaan. Serta uji efektivitas antinyamuk.

Analisa Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah Teknik uji evaluasi dan uji efektivitas yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Sediaan Lilin Anti Nyamuk Kombinasi Minyak Atsiri Sereh Dan Minyak

Peneliti memperoleh minyak atsiri dari membeli minyak atsiri murni dengan bersertifikat yang disertakan dari PT. Happy Green. Minyak atsiri yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak atsiri sereh yang memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai repelen alami seperti geraniol, sitronelol, sitronelal, dan sitral. Empat (4) Senyawa tersebut mempunyai aktifitas yang dapat mengganggu saraf pada nyamuk (Dewi & Lusiyana, 2020). Minyak atsiri nilam yang mengandung Sesquiterpen, dan Patchouli alkohol yang berpotensi sebagai repelan anti nyamuk (Buang et al., 2022).

Pada penelitian sediaan lilin antinyamuk bahan aktif yang digunakan adalah kombinasi minyak atsiri sereh dengan konsentrasi 10%, 13%, 15% dan minyak atsiri nilam 6%. Penentuan konsentrasi ini didasarkan dari penelitian terdahulu yaitu formulasi dan uji evektifitas spray anti nyamuk kombinasi minyak sereh (*Cymbopogon nardus*) dan minyak nilam (*Pogostemon cablin*).

Sediaan lilin anti nyamuk dibuat dengan berbasis lilin minyak jelantah yang bertujuan untuk memanfaatkan limbah masyarakat selain itu juga berfungsi sebagai bahan bakar untuk lilin dan asam stearat yang berfungsi sebagai bahan pembentuk lilin atau bahan pengeras. Bahan tambahan lain yang digunakan dalam formula ini adalah crayon yang berfungsi sebagai bahan pewarna dengan dasar minyak sehingga mampu menghasilkan lilin yang menarik.

Pembuatan lilin anti nyamuk diawali dengan penimbangan bahan sesuai dengan perhitungan. Selanjutnya dilakukan pencampuran asam stearat, minyak jelantah, crayon dan dipanaskan hingga melebur secara merata. Penambahan zat aktif minyak atsiri sereh dan minyak atsiri nilam dilakukan di akhir. Sediaan yang sudah jadi dimasukkan ke dalam wadah lilin yang telah diberi sumbu dan dilanjutkan perlakuan yang sama pada semua konsentrasi (Rusli & Rerung, 2018).

Evaluasi sediaan

1. Uji Organoleptis

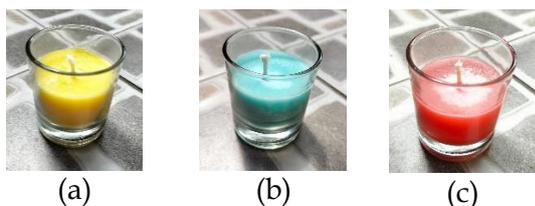
Uji organoleptis dimaksudkan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau secara kasat mata. Hasil uji organoleptis dari ke-4 formula dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil uji organoleptis sediaan lilin antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam (n=3)

Formula	Warna	Organoleptik Bentuk	Bau
A	Kuning	Padat	Khas sereh
B	Biru	Padat	Khas sereh
C	Merah	Padat	Khas sereh
Blanko	Putih	Padat	Tidak berbau

Keterangan :

- A :Sediaan lilin minyak atsiri sereh 10%
 B :Sediaan lilin minyak atsiri sereh 13%
 C : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 15%
 Blanko : Sediaan lilin tanpa zat aktif



Gambar 1. Sediaan lilin antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh:nilam (a) konsentrasi 10%:6%, (b) konsentrasi 13%:6%, (c) konsentrasi 15%:6%

Pada hasil evaluasi uji organoleptis terhadap sediaan lilin anti nyamuk, menunjukkan bahwa pada sediaan A, B, dan C memiliki bentuk padat yang dihasilkan dari kombinasi asam stearat dan minyak jelantah sebagai bahan pembentuk lilin atau pengeras sekaligus bahan bakar lilin. Warna kuning pada sediaan A, warna biru pada sediaan B dan warna merah pada sediaan C diperoleh dari bahan tambahan crayon. Sedangkan bau khas sereh yang dihasilkan dari sediaan A, B dan C diperoleh dari zat aktif minyak atsiri sereh. Pada formula A memiliki bau sereh yang lemah, formula B memiliki bau sereh sedang karena konsentrasi yang digunakan sebesar 13%. Sedangkan formula C memiliki bau yang sangat

kuat di antara kedua formula karena menggunakan konsentrasi sangat tinggi yaitu 15%.

2. Uji waktu bakar

Tabel 2. Data Hasil uji waktu bakar lilin antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam (n=3)

Formula	Rata-rata Lama Waktu Bakar
A	226 menit (3 jam 46 menit)
B	221 menit (3 jam 41 menit)
C	214 menit (3 jam 34 menit)
Blanko	230 menit (3 jam 50 menit)

Keterangan :

- A : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 10%
 B: Sediaan lilin minyak atsiri sereh 13%
 C : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 15%
 Blanko : Sediaan lilin tanpa zat aktif

Lilin formula A memiliki waktu bakar yang lebih lama dibandingkan formula B dan C. Semakin tinggi konsentrasi kandungan minyak atsiri sereh pada lilin, semakin cepat waktu bakarnya. Hal ini disebabkan karena waktu bakar juga berkaitan dengan sifat minyak atsiri yang mudah menguap sehingga semakin tinggi kadar minyak atsiri maka semakin cepat lilin terbakar.

3. Uji titik leleh

Tabel 3. Data hasil uji titik leleh lilin antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam (n=3)

Formula	Titik Leleh
A	58 °C
B	57 °C
C	57 °C
Blanko	60°C

Keterangan :

- A : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 10%
 B : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 13%
 C : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 15%
 Blanko : Sediaan lilin tanpa zat aktif

Berdasarkan pengujian titik leleh pada tabel 5 menunjukkan hasil titik leleh 57oC sampai 60oC. Pada kisaran titik leleh 57o-60oC masih memenuhi syarat SNI yaitu titik leleh yang baik ada pada 40o-60oC. Pada titik leleh terendah berada pada formula B dan C yaitu 57oC dan pada titik leleh tertinggi berada pada formula blanko yaitu 60oC. Hal ini dapat terjadi karena dalam pemilihan konsentrasi zat aktif yang tinggi akan membuat titik leleh lilin menjadi rendah, dan sebaliknya jika konsentrasi minyak atsiri lebih rendah maka titik leleh menjadi tinggi.

Uji efektivitas sediaan terhadap nyamuk aedes aegypti

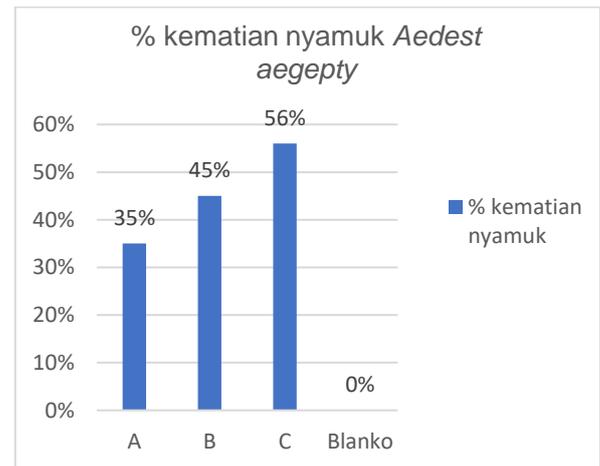
Uji efektivitas antinyamuk dilakukan untuk melihat lilin mana yang paling efektif dalam membunuh nyamuk. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4. Hasil uji efektivitas antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam (n=3)

Tabel 4. Hasil uji efektivitas antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam (n=3)

Formula	Rata-rata kematian	% kematian nyamuk
A	7	35%
B	9	46%
C	11	56%
Blanko	0	0%

Keterangan :

- A : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 10%
- B : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 13%
- C : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 15%
- Blanko : Sediaan lilin tanpa zat aktif



Gambar 2 . Hasil uji lilin antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil uji antinyamuk telah dilakukan menggunakan nyamuk aedes aegypti yang berperan sebagai vektor utama penyakit demam berdarah. Semakin besar konsentrasi minyak atsiri yang digunakan maka semakin banyak nyamuk yang mati karena aroma yang dihasilkan mengganggu proses fisiologis reseptor kimia yang terdapat pada antena nyamuk. Proses tersebut kemudian akan diubah menjadi impuls, dan diteruskan oleh akson syaraf ke syaraf pusat, kemudian akan terjadi integrasi pada syaraf motorik ke otak sehingga nyamuk menghindar atau nyamuk akan mengalami kematian (Rahmawati et al., 2020).

Hal ini membuktikan bahwa formula kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam efektif sebagai anti nyamuk, karena minyak atsiri sereh mengandung geraniol, sitronelol, sitronelal, dan sitral dan minyak atsiri nilam mengandung Patchouli alkohol yang berpotensi sebagai repelan anti nyamuk (Buang et al., 2022)

Tabel 5. Hasil uji *one way anova*

ANOVA					
% KEMATIAN NYAMUK					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	219,583	3	73,194	43,917	,000
Within Groups	13,333	8	1,667		
Total	232,917	11			

Dari hasil uji *One away anova* diperoleh nilai *signifikan* 0,000 ($p < 0,05$) sehingga dinyatakan nilai *signifikan* menolak H_0 dan menerima H_1 , oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang *sifgnifikan* dari efektivitas antara 4 kelompok perlakuan. Berdasarkan tabel Sehingga hipotesis 1 (H_1) yang diterima Pada pengujian *turkey* didapatkan hasil pada formula C yaitu konsentrasi 15% memiliki nilai proteksi paling tinggi dari konsentrasi lainnya.

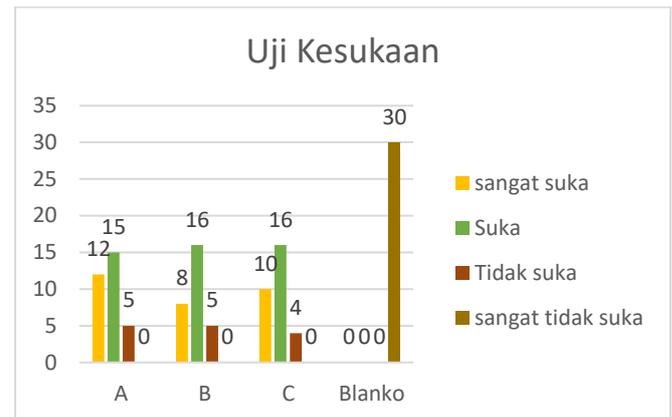
Uji Kesukaan

Tabel 6. Hasil uji kesukaan lilin antinyamuk kombinasi minyak atsiri sereh dan nilam

Kriteria wangi	Formula			
	A	B	C	Blanko
Sangat suka	12	8	10	-
Suka	15	16	16	-
Tidak suka	5	5	4	-
Sangat tidak suka	-	-	-	30

Keterangan:

- A : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 10%
 B : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 13%
 C : Sediaan lilin minyak atsiri sereh 15%
 Blanko : Sediaan lilin tanpa zat aktif



Gambar 3. Hasil Uji Kesukaan

Hasil uji kesukaan sediaan lilin antinyamuk minyak atsiri sereh kombinasi minyak atsiri nilam menunjukkan bahwa formula A adalah sediaan yang paling banyak disukai oleh responden karena bau yang dihasilkan tidak menyengat yang diperoleh dari penggunaan konsentrasi rendah yaitu 13% minyak atsiri sereh. Sedangkan pada formula C merupakan formula yang tidak banyak disukai oleh responden karena bau yang dihasilkan sangat menyengat yang diperoleh dari penggunaan konsentrasi tinggi yaitu 15% sehingga membuat beberapa responden tidak nyaman.

KESIMPULAN

Minyak atsiri sereh kombinasi minyak atsiri nilam dengan minyak jelantah sebagai basis dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan lilin dan memenuhi syarat uji evaluasi sediaan. Sediaan lilin antinyamuk dengan konsentrasi minyak atsiri sereh 15% memiliki aktivitas daya tolak nyamuk paling tinggi yaitu 56%

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dan Kepala Laboratorium Farmasi Terpadu Politeknik Bina Husada Kendari yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari Rasjid, R. (2022). Uji Kemampuan Lilin Aromaterapi Anti Nyamuk Dari Ekstrak Tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*) Untuk Mematikan Nyamuk Aedes Aegypti. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 22(8.5.2017), 2003–2005
- Dewi, A. ., & Lusiyana, N. (2020). Uji Daya Tolak Lilin Aromaterapi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Nyamuk Aedes aegypti. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 21–28
- Buang, A., Adriana, A. N., & Makassar, U. P. (2022). Formulasi Lilin Aromaterapi Kombinasi Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Dan Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Sebagai Anti nyamuk Aedes aegypti. *Fito Medicine:Journal Pharmacy and Sciences*, 14(1), 9–18.
- Ramayanti, A., Abapihi, B., & Yahya, I. (2022). Pemodelan Jumlah Penderita Demam Berdarah Dengue (Dbd) Menggunakan Metode Generalized Poisson Regression Untuk Mengatasi Overdispersi, *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan (Sinta)*, Fakultas Mipa Universitas Sam Ratulangi.
- Rusli, N., & Rerung, Y. W. R. (2018). Formulasi Sediaan Lilin Aromaterapi Sebagai Anti Nyamuk Dari Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Kombinasi Minyak Atsiri Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 68–73
- Puspita, R. T. (2020). Efektivitas Kombinasi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Pada Pembuatan Lilin Aromatik Pengusir Nyamuk Aedes dan Culex (Culicidae). *Molecules*, 2(1), 1–12
- Sabir, M., Annawaty, A., & Fahri, F. (2017). Inventarisasi Jenis-Jenis Nyamuk Di Desa Alindau, Donggala, Sulawesi Tengah. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3), 263–269
- Sari, P. I., Farid, N., Wahyuningsih, S., & Sari, I. (2022). Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) Dan Minyak Nilam. *Jurnal Buana Farma*, 2(4), 1–10
- Silalahi, M. (2019). Botani, Manfaat, dan Bioaktivitas Nilam. *Jurnal EduMatSains*, 4(2), 29–40
- Wardani, D. T. K., Saptutyningsih, E., & Fitri, S. A. (2021). Ekonomi Kreatif: Pemanfaatan Limbah Jelantah Untuk Pembuatan Lilin Aromaterapi. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 402–41