

# FORMULASI DAN EVALUASI FISIK SEDIAAN *SPRAY* EKSTRAK DAUN KEMANGI (*OCIMUM X AFRICANUM* LOUR.) SEBAGAI *REPELLENT* ALAMI TERHADAP NYAMUK *Aedes Aegypti*

Diyah Tuah Utami<sup>1</sup>, Nofita<sup>2\*</sup>, Ade Maria Ulfa<sup>3</sup>

## Informasi penulis

Prodi Farmasi, Universitas  
Malahayati Bandar Lampung,  
Indonesia

## \*Korespondensi

Nofita  
E-mail:  
nofita82apt@gmail.com

## ABSTRAK

Daun kemangi mengandung senyawa yang memiliki manfaat sebagai penolak terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (*repellent*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi optimum bahan aktif dalam formulasi sediaan *spray* ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) sebagai *repellent* dengan variasi konsentrasi propilenglikol. Metode ekstraksi menggunakan perkolasi dengan pelarut etil asetat. Hasil ekstraksi diformulasikan dalam sediaan *spray*, kemudian dilakukan uji efektivitas *repellent* nyamuk. Hasil ekstraksi daun kemangi diperoleh persen rendemen 10,78%. Hasil evaluasi fisik sediaan formula I dengan konsentrasi 5% ekstrak daun kemangi dan 5% konsentrasi propilenglikol paling disukai sukarelawan. Uji efektivitas dilakukan selama enam jam dengan pengujian selama 5 menit setiap 1 jam, dengan tiga kali replikasi. Hasil uji efektivitas dianalisis secara statistik menggunakan *repeated measures* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Diperoleh nilai signifikan <0,05 sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara waktu-waktu dan waktu-formula.

**Kata kunci:** Daun kemangi, *Repellent*, *Spray*, Propilenglikol, *Aedes aegypti*

## ABSTRACT

*Basil leaves contain compounds that are beneficial as a repellent against Aedes aegypti. The purpose of this study was to determine the optimum concentration of basil leaf extract (Ocimum x africanum Lour.) in the spray formulation with varying concentrations of propylene glycol. The extraction method was percolation with ethyl acetate as solvent. Extracts were formulated in a spray preparation, then tested for their effectiveness as a mosquito repellent. The yield of the extracts obtained was 10.78%. The physical evaluation of the preparation of formula I with 5% of basil leaf extract and 5% of propylene glycol was the most preferred by volunteers. The effectiveness test was carried out for five minutes hourly with a total of six hours, performed in triplicate. The results were analyzed statistically using repeated measures ANOVA with 95% confidence level. Significant value was < 0,05 thus indicated a difference between times and formula-times.*

**Keywords:** *Basil leaves, Repellent, Spray, Propylene glycol, Aedes aegypti*

## PENDAHULUAN

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit yang ada di Indonesia dan menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang paling sering ditemui oleh masyarakat dan sulit untuk ditanggulangi. DBD menjadi penyakit endemik yang ada di setiap provinsi yang terus meningkat dan menyebar di masyarakat sehingga menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Jumlah orang yang terjangkit penyakit DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis (Farasari, 2018).

Jenis nyamuk sebagai vektor penyakit yang dapat menimbulkan masalah kesehatan adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dangue* yang merupakan faktor penyebab demam berdarah. Peran vektor dalam penyebaran suatu penyakit menjadi masalah serius untuk ditangani terutama nyamuk.

Salah satu upaya pengendalian terhadap penyakit demam berdarah adalah melakukan pengendalian terhadap vektor dari penyakit tersebut. Masyarakat telah berupaya untuk mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, salah satunya dengan menggunakan penolak serangga (*insect repellent*). *Repellent* serangga adalah zat yang memiliki bau yang tidak disukai oleh serangga sehingga mampu mengusir. *Repellent* dipilih karena harganya terjangkau dan mudah diaplikasikan pada permukaan kulit tubuh yang bersangkutan. Namun demikian, jenis bahan aktif yang digunakan tidak selalu aman untuk diaplikasikan ke tubuh terutama untuk kulit (Nurfany & purwati, 2020).

*Repellent* sebagai pengusir serangga yang dapat digunakan diantaranya adalah *N,N-Dietil-m-toluamida* (DEET) yang dapat memberikan perlindungan pada tubuh terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Berbagai jenis *spray* anti nyamuk yang beredar di Indonesia berbahan aktif DEET merupakan bahan kimia sintesis yang jika digunakan dalam jangka lama dapat menyebabkan iritasi terhadap kulit. Berdasarkan pemaparan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menemukan insektisida dari bahan alami yang lebih aman dan efektif untuk digunakan.

Salah satu jenis bahan alami adalah daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). Penelitian yang dilakukan oleh Isnindar dkk (2012) menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) memiliki efektivitas sebagai *repellent*. Kemangi tumbuh dengan baik di daerah tropis dan dapat hidup liar di tanah yang kering dan terdapat sinar matahari (Huda & Putri, 2021). Kandungan senyawa kimia pada daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) yang memiliki potensi sebagai lavarsida adalah saponin, tannin, flavonoid, dan alkaloid.

Berdasarkan penelitian tersebut ekstrak daun kemangi dapat digunakan sebagai *repellent* dalam formulasi sediaan farmasi berbentuk *spray*/semprot, bakar, lotion atau elektrik (Farasari, 2018). Namun, sebagai upaya untuk mempermudah dalam penggunaannya maka dibuat sediaan formulasi *spray*. *Spray* merupakan salah satu sediaan farmasi yang mudah dan efektif digunakan selain itu memiliki keuntungan yang ringan untuk di aplikasikan di kulit, meminimalisir kontaminasi oleh udara luar dengan menggunakan wadah yang tertutup rapat, serta mengurangi iritasi oleh pemakaian pada formulasi.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sediaan *spray repellent* nyamuk yang baik dengan menggunakan ekstrak daun kemangi sebagai bahan aktifnya.

## METODE PENELITIAN

### Determinasi Tanaman

Tanaman kemangi yang diperoleh dari petani di desa Karang Rejo Metro Utara dideterminasi di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Lampung.

### Preparasi Sampel

Daun kemangi yang digunakan dipetik secara manual di Karang Rejo Metro Utara, sampel yang diambil berasal dari tempat yang sama. Daun Kemangi yang diambil adalah kemangi yang masih segar, berwarna hijau segar dan masih utuh (Aini dkk, 2017). Daun kemangi yang telah dipetik secara manual kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, diangin anginkan hingga kering sempurna. Setelah itu diserbukkan dan ditimbang berat bobotnya.

Ekstraksi daun kemangi menggunakan metode perkolasi berdasarkan metode (Evita dkk, 2021). Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahapan perendaman, dan tahapan perkolasi sebenarnya (penetasan atau penampungan hasil perkolat) sampai diperoleh ekstrak. Sebanyak 600 gram serbuk simplisia ditambahkan pelarut etil asetat sebanyak 6 L hingga simplisia terendam dalam alat perkolator, kemudian didiamkan selama  $\pm$  3 jam. Perkolat dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 mL per menit dan ditambahkan berulang-ulang pelarut hingga perkolat menetes jernih. Hasil dari ekstraksi disaring kemudian di evaporasi pada suhu 40°C menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

### Penetasan Telur Dan Pengembangan Larva *Aedes aegypti*

Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Pangandaran. Penetasan telur diawali dengan meletakkan telur nyamuk ke dalam nampan yang berisi plastik yang diisi dengan air pada suhu 26–28°C hingga telur menetas. Saat telur sudah menetas dan tumbuh menjadi larva Instar 1, diberikan makanan ikan (*pellet*) sebanyak kurang lebih 0,5 gram.

Nyamuk akan berkembang menjadi pupa pada hari ke-5 sampai ke-6 pembiakan, selanjutnya pupa tersebut dipindahkan ke dalam wadah gelas plastik dengan menggunakan pipet. 50 ekor pupa diisi ke masing-masing gelas dan diletakkan ke kandang nyamuk dengan suhu 26–28° hingga pupa tumbuh dan berkembang menjadi nyamuk dewasa.

### Pembuatan Sediaan *Spray*

Formulasi sediaan *spray* ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Rencana Formulasi Sediaan *spray*

Bahan	Fungsi	Konsentrasi %				
		F1	F2	F3	K-	K+
Ekstrak etil asetat	Zat aktif	5%	5%	5%	-	<i>Spray</i> komersial
Propilen glikol	Kosolven	5%	10%	15%	5%	
Propyl paraben	Pengawet	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	
Metil paraben	Pengawet	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	
Etanol	Pelarut	20%	20%	20%	20%	
Akuades	Pelarut	Ad 50 ml	Ad 50 ml	Ad 50 ml	Ad 50 ml	

Pembuatan sediaan *spray* dengan menggunakan fase A dan B untuk formulasi dan kontrol negatif:

- Fase (A) dengan mencampur metilparaben dan propilparaben dilarutkan dengan propilenglikol.
- Fase (B) ekstrak etil asetat daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dilarutkan dengan etanol aduk hingga homogen.
- Selanjutnya fase (A) dan (B) di campur dan aduk hingga homogen. Lalu ditambahkan akuades.

### Evaluasi Fisik Sediaan *Spray*

#### A. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik meliputi pengamatan terhadap bentuk, warna, bau dari sediaan *spray* yang telah dibuat (Mardiyah dkk, 2021)

#### B. Uji pH

Pengukuran derajat keasaman menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang (Ulfa dkk, 2021)

#### C. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan suatu sediaan. Pengukuran viskositas ini menggunakan Viskometer Ostwald.

#### D. Uji Iritasi (*Patch Test*)

Uji iritasi sediaan ini dilakukan pada 9 sukarelawan. Sampel sediaan *spray* disemprotkan pada kulit lengan atas selama 15 menit lalu dilihat ada atau tidaknya iritasi (alergi). (Utami dkk, 2021).

Diyah Tuah Utami, dkk.

#### E. Uji Hedonik (Uji Kesukaan)

Pada uji hedonik ini, para panelis memberikan tanggapan pribadinya suka atau tidak suka. Tingkat kesukaan merupakan skala hedonik, yang diubah ke dalam skala numerik dengan angka (4-1) dengan penilaian naik/turun tingkat kesukaan. Rentang nilai skala numerik hedonik adalah sangat suka (SS) nilai 4, suka (S) nilai 3, tidak suka (TS) nilai 2, dan sangat tidak suka (STS) nilai 1.

#### Langkah-Langkah Uji Efektivitas Anti Nyamuk

Pengujian dilakukan pada 6 orang sukarelawan, yang sebelumnya diharuskan untuk mencuci tangan hingga bagian lengan dengan menggunakan air mengalir dan dilarang untuk menggunakan wewangian jenis apapun.

Bagian lengan terlebih dahulu di semprot dengan *spray* antinyamuk kemudian dimasukkan ke dalam kurungan berukuran panjang 40 cm, lebar 35 cm, dan tinggi 40 cm yang berisi 50 ekor nyamuk dewasa (umur 2-5 hari). Lengan dimasukkan ke dalam kandang uji selama 5 menit, setiap 1 jam yang dilakukan berulang terhadap seluruh formulasi selama 6 jam. Uji efikasi ditetapkan berdasarkan persen penolakan nyamuk terhadap lengan uji yang menggunakan produk antinyamuk *spray*, dan dibandingkan dengan lengan kontrol yang tidak menggunakan apapun. Daya tolak nyamuk (daya proteksi) dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya proteksi} = \frac{k-r}{k} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol (-)

R = Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan uji (formula).

(Akbar dkk, 2020).

#### ANALISIS DATA

Pada penelitian ini digunakan analisis data SPSS. Analisis bivariat digunakan untuk mencari hubungan antar variabel. Pada penelitian ini digunakan uji *repeated measures* ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah nyamuk yang hinggap antar formulasi *spray* ekstrak daun kemangi dan dengan kontrol positif. Syarat uji anova diharuskan data terdistribusi normal dan homogen antar kelompok perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% atau menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

#### ASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di laboratorium botani FMIPA Universitas Lampung menunjukkan hasil bahwasanya sampel yang digunakan adalah benar tanaman Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour).

**Tabel 2.** Hasil ekstraksi Daun Kemangi

Berat Serbuk (g)	Pelarut (L)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
600	6	64,7	10,78

**Tabel 3.** Hasil Uji Organoleptik

Formula	Organoleptik		
	Bentuk	Warna	Aroma
F1	Cair	Kuning bening	Khas ekstrak
F2	Cair	Kuning kehijauan	Khas ekstrak
F3	Cair	Kuning kehijauan pekat	Khas ekstrak
K-	Cair	Bening	Khas ekstrak

**Tabel 4.** Hasil Uji pH, Uji Viskositas, dan Uji Iritasi

Formula	pH	Viskositas	Iritasi
F1	5,6	1,9045 cP	Tidak mengiritasi
F2	5,3	2,0885 cP	Tidak mengiritasi
F3	5,5	2,5315 cP	Tidak mengiritasi
K-	6,5	1,8646 cP	Tidak mengiritasi
Syarat	4,5 -6,5 (SNI No. 06-2588)	1,27-1,87 cP (Kurniasih dkk, 2021)	

**Tabel 5.** Hasil Uji *Hedonic*

Jenis Uji	F1	F2	F3
Tekstur	64	56	53
Warna	64	53	51
Aroma	55	57	50
Penampilan fisik	59	54	46
Total	242	220	200

Keterangan:

F1 : Konsentrasi ekstrak 5% dengan propilenglikol 5%

F2 : Konsentrasi ekstrak 5% dengan propilenglikol 10%

F3 : Konsentrasi ekstrak 5% dengan propilenglikol 15%

K- : Konsentrasi ekstrak 0% dengan propilenglikol 5%

**Tabel 6.** Hasil Uji Efektivitas *Repellent*

Sediaan	Presentase Rata-Rata Daya Tolak Nyamuk						P (value)
	Waktu (Jam)						
	Jam ke-1 (%)	Jam ke-2 (%)	Jam ke-3 (%)	Jam ke-4 (%)	Jam ke-5 (%)	Jam ke-6 (%)	
F1	99,22%	96,36%	92,45%	85,57%	82,49%	76,59%	0,000
K+	100%	100%	97,11%	97,08%	94,91%	91,93%	

Keterangan:

F1 : Konsentrasi ekstrak 5% dengan propilenglikol 5%

K+ : konsentrasi ekstrak 0% dengan propilenglikol 5%

**Tabel 7.** Hasil Uji *Repeated Measure ANOVA*

Variabel	Sig.
Waktu–Waktu	0,000
Waktu–Formula	0,005

## PEMBAHASAN

Ekstraksi daun kemangi menggunakan metode perkolasi. Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahapan perendaman, dan tahapan perkolasi sebenarnya (penetasan atau penampungan hasil perkolat) sampai diperoleh ekstrak. Keuntungan dari metode perkolasi yaitu pada proses penarikan zat dari tanaman lebih sempurna, dan kerugiannya adalah peralatan yang digunakan lebih mahal (Evita dkk, 2021).

Pelarut yang digunakan pada ekstraksi daun kemangi adalah etil asetat dikarenakan etil asetat memiliki toksisitas yang rendah yang sifatnya semipolar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar dari daun kemangi. Hasil dari ekstraksi dengan metode perkolasi kemudian dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. *Rotary evaporator* akan memisahkan ekstrak dari cairan penyarinya dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran.

Penggunaan *Rotary vacum evaporator* sesuai dengan suhu yang tepat untuk mempertahankan senyawa aktif pada ekstrak. Suhu yang digunakan tidak boleh terlalu tinggi dan perputaran (*rotary*) tidak boleh terlalu cepat. Penguapan akan terjadi pada suhu yang lebih rendah dari titik didih pelarutnya karena dilakukan dalam keadaan vakum (Saputra dkk, 2021). Selanjutnya ekstrak di panaskan dengan menggunakan oven untuk menghilangkan sisa pelarut yang masih terdapat fitrat dengan suhu 30°C.

Setelah proses ekstraksi selesai, diperoleh hasil nilai rendemen diperoleh rendemen sebesar 10,78% (Tabel 2). Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Perhitungan rendemen ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak sari daun kemangi yang larut dalam pelarut etil asetat. Jadi, semakin tinggi nilai rendemen yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin banyak nilai ekstraknya.

Diyah Tuah Utami, dkk.

Sebelum melakukan uji efektivitas anti nyamuk, terlebih dahulu dibuat sediaan *spray* dengan tiga formulasi dengan variasi konsentrasi propilenglikol (5, 10 dan 15%). Konsentrasi ekstrak etil asetat untuk setiap formula adalah sama yaitu 5%. Kelompok lainnya adalah kontrol positif, dan kontrol negatif. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan *spray* yaitu zat aktif ekstrak daun kemangi, propilenglikol, metil paraben dan propil paraben (pengawet), etanol, dan akuades.

Propilenglikol yang berfungsi sebagai kosolven. Variasi konsentrasi propilen glikol dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh perbedaan sifat fisik sediaan *spray*. Propilenglikol memiliki tingkat toksisitas yang rendah. Selain itu, propilenglikol juga berfungsi membantu agar *spray* dapat menempel lebih lama pada kulit sehingga efek *repellent* juga bertahan lebih lama.

Uji organoleptik meliputi bentuk, warna, dan bau dari sediaan *spray* ekstrak daun kemangi. Sediaan *spray* yang dihasilkan memiliki bentuk cair, berwarna kuning hingga kuning kehijauan, dan bau khas ekstrak daun kemangi. Warna kuning kehijauan dihasilkan dari ekstrak daun kemangi. Hasil lengkap ditampilkan pada Tabel 3.

Nilai pH sediaan topikal berkaitan dengan rasa pada saat dioleskan ke kulit. Hasil uji pH untuk semua memenuhi persyaratan sediaan topikal SNI No. 06-2588 karena berada di antara 4,5–6,5 (Tabel 4), sehingga aman jika diaplikasikan pada kulit. pH sediaan yang baik untuk kulit adalah yang cenderung asam. Hal ini dikarenakan kulit memiliki *acid mantle* atau lapisan pelindung yang berfungsi sebagai proteksi pada permukaan kulit idealnya memiliki pH 5,5. Untuk orang dewasa, kondisi terbaik pH cenderung tergolong asam atau berada di kadar 4–6 (Rusmana, 2019).

Uji viskositas menunjukkan hasil secara berturut-turut dari formula 1–3 memiliki viskositas yang semakin tinggi (Tabel 4). Hasil ini sesuai dengan penelitian Ulfa dkk (2021) dimana semakin tinggi nilai propilenglikol yang ditambahkan akan semakin tinggi nilai viskositasnya. Hasil ini lebih lanjut menunjukkan bahwa sediaan yang memenuhi standar adalah kontrol negatif, dengan viskositas sebesar 1,8646 cP.

Hasil pada uji iritasi menunjukkan bahwa tidak adanya gejala iritasi seperti kemerahan, gatal-gatal, dan bengkak. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang memiliki pH sesuai dengan pH kulit manusia, aman bagi kulit, atau tidak akan membuat gejala iritasi pada kulit (Utami dkk, 2021).

Uji kesukaan (uji hedonik) pada penelitian ini melibatkan 20 responden. Hasil, seperti pada Tabel 5, menunjukkan formula 1 merupakan formula yang paling disukai. Hal ini dikarenakan formula 1 tidak memiliki tekstur yang sekental formula 2 dan 3. Selain itu warna yang dihasilkan lebih menarik dibandingkan dengan formula 2 dan 3 yang memiliki warna lebih pekat. Demikian juga dengan aroma, formula 1 tidak menyengat seperti formula 2 dan 3.

Data daya tolak nyamuk formula 1 menunjukkan presentase repellent sebesar 99,22% pada jam ke 1 yang kemudian menurun sampai sekitar 80% pada jam ke 5, dan pada jam ke 6 daya tolak menjadi sebesar 76,59%. Daya tolak dinyatakan tidak efektif jika nilainya <80% setelah 6 jam pengujian (Kemenkes RI, 2000; WHO, 1981).

Daya tolak terhadap nyamuk atau efektivitas teramati menurun dengan seiring bertambahnya waktu. Penurunan daya tolak nyamuk dapat disebabkan karena terjadi penguapan ekstrak yang merupakan zat aktif. Berdasarkan hasil uji normalitas data *Shapiro-wilk* nilai signifikan yang diperoleh lebih dari 0,05 atau  $p > 0,05$  yang mengindikasikan bahwa data terdistribusi secara normal sehingga dapat dilanjutkan uji *repeated measures* ANOVA. Uji *repeated measures* ANOVA merupakan uji statistik dengan konsep sampel pengukuran berulang. Berdasarkan nilai signifikansi pada *Greenhouse Geisser* yaitu 0,000 dan 0,005 atau  $p < 0,05$ , terdapat perbedaan bermakna antara sediaan formula 1 dengan *spray* komersial.

## SIMPULAN

Uji evaluasi fisik ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dalam sediaan *spray* pada F1 menghasilkan mutu fisik yang sesuai. Hal ini sesuai dengan parameter uji organoleptik, pH, dan uji viskositas. Didukung oleh uji hedonik yang dilakukan, menunjukkan bahwa FI merupakan

formulasi yang paling banyak disukai oleh sukarelawan.

Formulasi spray ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) belum memenuhi nilai efektivitas untuk digunakan sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karena memiliki nilai daya tolak <80% pada jam ke-6. Pada uji *repeated measures* ANOVA didapatkan nilai signifikansi <0,05 yang menunjukkan terdapat perbedaan jumlah nyamuk yang hinggap antara formula 1 dan spray komersial.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Aini, R., Widiastuti, R., & Nadhifa, N. A. (2017). Uji Efektifitas Formula Spray Dari Minyak Atsiri Herba Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.51352/jim.v2i2.66>

Evita, D., Nofita, & Ulfa, A. M. (2021). Efektivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kemangi *Ocimum sanctum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*

Farasari, R., & Azinar, M. (2018). Nyamuk, Model Buku Saku Dan Rapor Pemantauan Jentik Dalam Meningkatkan Perilaku Pemberantasan Sarang, *Journal of Health Education Research*, 6(3), 7–11.

Huda, C., & Putri, A. E. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Blimbing Dalam Pembuatan Dan Pengaplikasian Anti Nyamuk Cair Ekstrak Daun Kemangi. *[Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 4, 1288–1292. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jkpm.v4i6.3754>.

Isnindar, Hervianto, W., & Pratiwi, L. (2012). Uji Efektivitas Losio Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn.) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk Betina. *Media Farmasi Indonesia*, 7(2), 360–373.

Mardiyah, I., Marcelia, S., & Winahyu, D. A. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Dalam Sediaan Semprot Sebagai Pengusir Nyamuk *Aedes aegypti*. *JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues, Volume 1, No.1, April, 2021: 10-18, 1(1)*, 10–18.

Nurfany, F. R., & Purwati. (2020). Uji Aktivitas Repellent Sediaan Gel Minyak Atsiri Herba Lemon Balm (*Melissa officinalis* L) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal Archives Pharmacia, 2 Nomor 2*, 2655–6073.

Panggabean, R., Nofita, & Ulfa, A. M. (2021). *The Hepatoprotective Effects of Basil Leaf (Ocimum sanctum L.) Extract on Paracetamol Induced Liver Damage in Male Rat. Biomedical Journal of Indonesia*, 7(2),

Rusmana, W. E. (2019). Formulasi Lotion Organik Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dan Uji Efektivitas Terhadap Terhadap pH Kulit. *Jurnal INFOKES-Politeknik Piksi Ganesha*, 3, 102–115.

Saputra, R., Diharmi, A., & Edison. (2021). Teknik Ekstraksi Maserasi Secara Bertingkat Pada Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*). 1–8.

Utami Dyah, F., Setianto Budi, A., & 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. P-Issn: 2502-647x; E-Issn: 2503-1902. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6(1), 133–142.