



Uji Efektivitas *Spray Repellent* terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Bahan Aktif Nikotin dari Hidrosol Daun Tembakau

*Eka Maulana¹, Anggraini Putri Utami², Galih Dwiki Ramanda²

¹Program Studi Kimia, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Bioteknologi, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat, Kalimantan Barat, Indonesia

*Email: eka.maulana@alumni.uui.ac.id

Informasi Artikel:

Diterima: 27 Agustus 2024

Revisi Akhir: 14 Februari 2025

Terbit: 19 Februari 2025

Keywords:

Essential oil

Hydrosol

Insecticide

Repellent

Tobacco leaf

Kata Kunci:

Daun tembakau

Hidrosol

Insektisida

Minyak atsiri

Repellent

ABSTRACT

One form of insecticide that is often used by the public is repellent. The use of repellents is widely used by the public, because apart from being effective, they also experience direct contact between the skin and mosquitoes and last longer because of the lotion covering that protects the skin from mosquito bites. In this study, tobacco leaves were selected as a natural ingredient in the manufacture of repellents by utilizing the nicotine content as a natural insecticide in killing the *Aedes aegypti* mosquito. The way to obtain this material is by extraction with the final output product in a mixed formulation using hydrosol extracted from tobacco leaves. The research was started by extracting 11 kilograms of tobacco leaves (*Nicotiana tobaccum*) using extraction techniques. Prior to extraction, 11 kg of tobacco was dried. The drying process yielded 2.7 kg of dried tobacco leaves using the sun-curing method. The steam distillation process resulted in approximately 1 mL of essential oil and approximately 4 liters of hydrosol.

ABSTRAK

Salah satu bentuk insektisida yang sering digunakan oleh masyarakat yaitu repellent. Penggunaan repellent banyak digunakan oleh masyarakat, karena selain penggunaan yang efektif, serta secara langsung mengalami kontak antara kulit dengan nyamuk dan daya tahan lebih lama karena selubung lotion yang melindungi kulit dari gigitan nyamuk. Pada penelitian ini, daun tembakau dipilih sebagai salah satu bahan alami dalam pembuatan repellent dengan memanfaatkan kandungan nikotin sebagai insektisida alami dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti*. Adapun cara untuk memperoleh bahan tersebut dengan cara ekstraksi dengan produk keluaran akhir dalam formulasi campuran menggunakan hydrosol hasil ekstraksi daun tembakau. Penelitian diawali dengan mengekstrak 11 kilo gram daun tembakau (*Nicotiana tobaccum*) teknik ekstraksi. Sebelum dilakukan ekstraksi, tembakau terlebih dahulu dikeringkan sebanyak 11 kg. Hasil proses pengeringan didapatkan 2,7 kg daun tembakau kering menggunakan metode sun cured. Hasil dari proses distilasi uap berupa minyak atsiri sebanyak ± 1 ml dan hidrosol sebanyak ± 4 liter.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang berbahaya di Indonesia yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD), karena dapat menyebabkan kematian dalam waktu pendek dengan vektor utama yaitu *Aedes aegypti* dan vektor potensialnya *Aedes albopictus*. Demam Berdarah Dengue adalah penyakit virus yang tersebar luas di seluruh dunia terutama di daerah tropis. Penderitanya terutama adalah anak-anak berusia dibawah 15 tahun, tetapi sekarang banyak juga orang dewasa terserang penyakit ini. Sumber penularan utama adalah manusia dan primata, sedang penularannya adalah nyamuk *Aedes aegypti* (Soedarto, 2009). Repellent di pasaran mengandung bahan kimia berupa DEET yang memiliki efek negatif seperti mengakibatkan insomnia, kram otot, gangguan hati dan timbul ruam-ruam pada kulit jika penggunaannya pada konsentrasi yang tinggi dan

dalam jangka waktu yang lama (Marini & Sitorus, 2019). Maka perlu dikembangkan bahan *repellent* yang berasal dari bahan alam yang aman.

Daun tembakau memiliki kandungan asam, alkohol, aldehida, keton, alkaloid, asam amino, karbohidrat, ester dan terpenoid. Kandungan utama dari tembakau sendiri adalah alkaloid. Alkaloid dalam tanaman tembakau ini menjadikan efek racun bagi serangga sehingga tembakau dapat dimanfaatkan sebagai insektisida organik atau dikenal sebagai bioinsektisida (Aji, Amri, Leni Maulinda, Amin Sayed, 2015).

Minyak atsiri merupakan salah satu metabolit sekunder tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri, karena terdapat preparat antimikroba yang dapat bekerja terhadap bakteri, virus, dan jamur (Yuliani dan Satuhu, 2012). Selain itu, minyak atsiri memiliki efek farmakologis antara lain analgesik, antipiretik, antiseptik, antijamur, antimikroba, antibakteri, dan beberapa mempunyai efek antikanker

Minyak atsiri tembakau disebut juga tobacco essential oil. Minyak atsiri tembakau banyak digunakan sebagai bahan fragrance atau bahan pewangi. Kandungan nikotin pada minyak atsiri pada umumnya memiliki efek yang buruk bagi tubuh seperti dapat menyebabkan kejang, serangan jantung, hingga kematian. Nikotin memiliki efek toksik yang dapat membahayakan manusia, maka dari itu nikotin dapat digunakan untuk membunuh serangga atau dikenal sebagai insektisida. Minyak atsiri tembakau memiliki kandungan utama nikotin, maka pada penelitian ini akan kami coba memformulasikan sebagai bahan *repellent* anti nyamuk (Wulandari, Ulfa, 2018). Penelitian terkait pemanfaatan hidrosol sebagai pemanfaatan limbah hasil suling produk utama, dimana hasil membuktikan bahwa hasil *hydrosol* dari tanaman citrus masih mengandung minyak atsiri 0,2%, sehingga masih dapat dimanfaatkan sebagai zat essential oil (konstituen yang larut dalam air). Dimana uji organoleptik yang digunakan bertujuan untuk mengukur karakteristik hidrosol yang meliputi aroma, warna, dan didapatkan hasil persentase rata-rata penggunaan hidrosol sebagai pemakaian face toner hidrosol dari 30 responden menunjukkan bahwa tanggapan responden berupa kulit lebih halus, lembab, tidak panas, dan tidak mengalami iritasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi yang tepat dalam pembuatan *repellent* minyak atsiri berbasis *hydrosol* dari daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) serta mengevaluasi efektivitas *repellent* tersebut dalam menghalau nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan kata lain, peneliti ingin mengetahui bagaimana cara membuat *repellent* yang paling baik menggunakan bahan-bahan alami dari daun tembakau dan air hasil distilasi uap daun tembakau (*hydrosol*), serta seberapa kuat *repellent* ini dapat melindungi manusia dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah.

METODE PENELITIAN

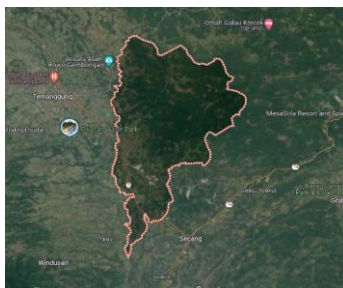
TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium *Center of Essential Oil Studies* (CEOS), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, yang berlokasi di Jalan Kaliurang KM.14,5, Sleman, Yogyakarta. Kegiatan penelitian berlangsung dari bulan Mei hingga Juli 2021.

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya gelas ukur (*pyrex*), labu takar (*pyrex*), vial, botol semprot, pipet tetes, pipet volume 1 mL (*pyrex*), pipet volume 5mL (*pyrex*), alat destilasi air, dan serangkaian alat destilasi sederhana.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun tembakau kranggan temanggung -7.32082, 110.24211 (Gambar 1) sebagai bahan baku *repellent spray*, nyamuk *Aedes aegypti* sebagai sampel uji, propylene glycol 98%, akuades, dan indikator pH Universal. Penggunaan bahan-bahan ini bertujuan untuk menghasilkan *repellent spray* dengan kualitas yang baik dan efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 1. Lokasi Sampel Bahan Tembakau (Temanggung)

METODE PENELITIAN

a. Produksi Minyak Atsiri Tembakau

Daun tembakau sebanyak 11 kg kering dipotong kecil-kecil, lalu dimasukkan dalam tangki destilasi yang sebelumnya diberi wadah berlubang di bagian bawah tangki yang terisi air. Selanjutnya pemanasan dilakukan selama 4 hingga 5 jam untuk mendapatkan minyak atsiri tembakau. Minyak atsiri hasil proses lalu dipisahkan antara hidrosol dan minyak yang dihasilkan dengan metode destilasi pada suhu 100°C. Minyak yang dihasilkan kemudian ditampung dan diukur volumenya. Selanjutnya hidrosol dari hasil ekstraksi disimpan untuk digunakan sebagai bahan formulasi repellent. Minyak atsiri disimpan dalam botol vial rapat dan diletakkan di tempat yang kering, tidak panas, dan tidak terkena cahaya matahari langsung.

b. Karakterisasi Minyak Atsiri

Dua jenis pengujian dilakukan untuk mengevaluasi keamanan dan efektifitas *repellent*. Pertama, uji patch test dilakukan terhadap beberapa responden, di mana reaksi kulit setelah penggunaan *repellent* selama 3x24 jam diamati. Parameter yang diamati meliputi timbulnya ruam, iritasi, dan rasa perih. Kedua, uji daya tolak nyamuk dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Insektisida B2P2VRP. Pada uji ini, *repellent* diuji terhadap nyamuk *Aedes aegypti* berumur 3-5 hari dalam kondisi terkontrol, yaitu pada suhu 23,5°C – 24,8°C dan kelembapan 89,9-92,6%.

c. Formulasi Reppellent Spray Berbasis *Hydrosol* Daun Tembakau

Formulasi spray *repellent* anti nyamuk variasi konsentrasi menggunakan minyak atsiri tembakau. Formulasi yang digunakan mengacu pada literatur yang ada di jurnal formulasi, Adapun formulasinya sebagai berikut:

d. Evaluasi Sifat Spray dengan Uji pH, Uji Organoleptik, dan Uji Densitas

Pada uji pH Uji ini dilakukan untuk mengetahui nilai pH dari spray hasil penelitian ini. Pengukuran pH menggunakan pH universal. Kertas pH dicelupkan dalam cairan produk yang diuji, lalu dilihat hasilnya. Untuk Uji organoleptic yang diamati dari fisik sediaan meliputi warna, bentuk, aroma. Uji ini dilakukan pada 5 orang probandus yang diaplikasikan pada kulit masing-masing probandus selama 15 menit dan dilihat reaksinya terjadi iritasi atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produksi Minyak Atsiri Tembakau

Tembakau segar sebanyak 11 kg yang diperoleh kemudian dikeringkan untuk mengurangi kadar air yang terkandung di dalamnya. Hal ini dikarenakan, bahan dengan kondisi basah atau kadar air yang tinggi dapat menurunkan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan sehingga ekstraksi minyak atsiri kurang optimal (Utomo & Mujiburohman, 2018). Proses pengeringan menggunakan metode *sun cured*, dimana tembakau dikeringkan dengan bantuan sinar matahari secara langsung selama 2-3 hari (Limbongan, 2012). Pengeringan merupakan salah satu tahap pengolahan daun tembakau yang penting karena akan berpengaruh terhadap mutu daun tembakau yang dihasilkan (Saroso, 1989). Selama proses pengeringan, daun tembakau mengalami perubahan fisik meliputi perubahan warna daun, kandungan air, bentuk, dan ukuran daun. Perubahan fisik yang paling terlihat yaitu perubahan warna dari hijau menjadi kuning karena perombakan klorofil sehingga kandungan santofil dan karoten menjadi dominan. Proses perubahan warna ini dipengaruhi oleh enzim polifenol oksidase (Kementan, 2012). Setelah proses pengeringan, diperoleh berat daun tembakau kering sebanyak 2,7 kg.

Tembakau yang telah kering kemudian dipotong-potong agar ukuran menjadi lebih kecil. Pemotongan bertujuan untuk memperbesar luas permukaan dari daun tembakau tersebut. Sehingga harapannya kontak dengan pelarut air akan semakin banyak dan lebih banyak minyak yang terekstrak keluar serta meningkatkan rendemen (Fitria, 2020).

Sebanyak 2,7 kg daun tembakau kering yang sudah dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam alat destilasi kukus yang dilengkapi dengan kondensor pada keluaran uapnya yang bertujuan untuk mendinginkan uap yang dihasilkan. Proses destilasi dilakukan menggunakan pelarut air dengan volume ± 4 -liter dan waktu destilasi selama ± 5 jam. Penyulingan dengan metode destilasi kukus cocok digunakan untuk sampel jenis dedaunan, dikarenakan pada metode kukus ini, terdapat angasang di bawah ketel yang memisahkan air dengan bahan. Hal tersebut menyebabkan bahan dan air tidak berkontak secara langsung sehingga senyawa yang terdapat dalam bahan tidak rusak akibat suhu tinggi (Fitria, 2020).

Hasil dari proses distilasi uap, diperoleh produk berupa minyak atsiri daun tembakau dan hidrosol yang merupakan produk samping yang dihasilkan. Hidrosol merupakan campuran homogen yang terdiri atas larutan emulsi air yang mengikat minyak atsiri (Khasanah *et al.*, 2021). Minyak atsiri yang diperoleh sebanyak ± 1 mL dan hidrosol sebanyak ± 4 liter. Dari hasil perhitungan, yield volume minyak per massa bahan baku diperoleh nilai sebesar 0,037%. Hasil dari minyak atsiri yang diperoleh, dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi kondisi bahan, proses pengeringan, ukuran bahan, dan lama proses distilasi (Nurnasari & Prabowo, 2020).

2. Karakterisasi Minyak Atsiri

a. Uji Patch test

Patch test dilakukan dengan mengaplikasikan ke kulit selama 15 menit kemudian dilihat reaksinya terjadi iritasi atau tidak (Yuniarsih, 2010). Jika pada uji ini terjadi iritasi pada kulit, artinya repelen kurang baik untuk digunakan. *Patch test* dilakukan dengan menyemprotkan tiap formulasi pada beberapa bagian di kaki probandus. Hasil *patch test* disajikan pada (Tabel 1).

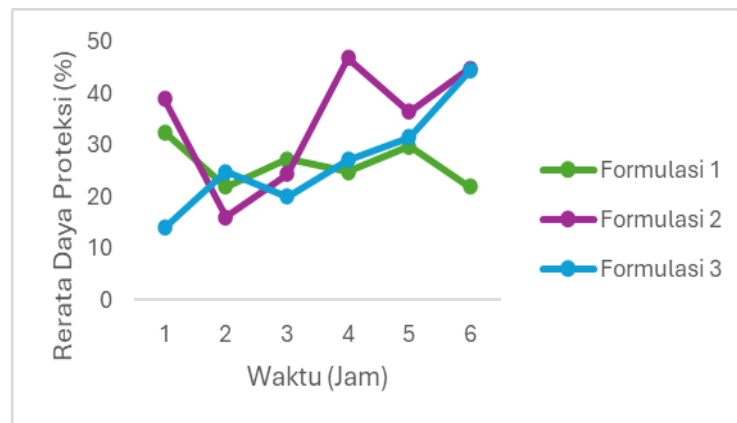
Tabel 1. Hasil Pengamatan Patch Test

Jenis Iritasi	Hasil Pengamatan		
	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
Rasa gatal	Tidak terjadi	Tidak terjadi	Tidak terjadi
Kemerahan	Tidak terjadi	Tidak terjadi	Tidak terjadi
Kulit bengkak	Tidak terjadi	Tidak terjadi	Tidak terjadi
Rasa perih	Tidak terjadi	Tidak terjadi	Tidak terjadi

Tabel (1) menunjukkan bahwa untuk masing-masing formulasi, tidak menyebabkan iritasi baik rasa gatal, kemerahan, kulit bengkak, maupun rasa perih. Hal ini dikarenakan pH untuk masing-masing formulasi masih sesuai dengan kondisi kulit, dimana umumnya adalah 4,5 sampai 7 (Utami & Setianto, 2021).

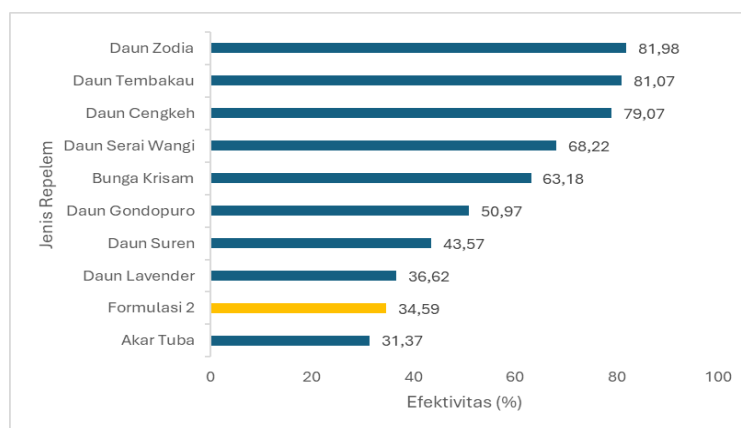
b. Uji Daya Tolak Nyamuk

Uji daya tolak nyamuk dilakukan di Laboratorium Pengujian Insektisida B2P2VRP menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* berumur 3-5 hari pada suhu 23,5 °C – 24,8 °C dengan kelembaban 89,9-92,6%. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan daya tolak nyamuk repelen hidrosol daun tembakau. Hasil dikatakan efektif jika daya tolak terhadap gigitan nyamuk > 80%, dan dinyatakan tidak efektif jika daya tolak < 80% (Boesri *et al.*, 2015). Hasil uji daya tolak nyamuk tersebut tersaji pada (Gambar 2).



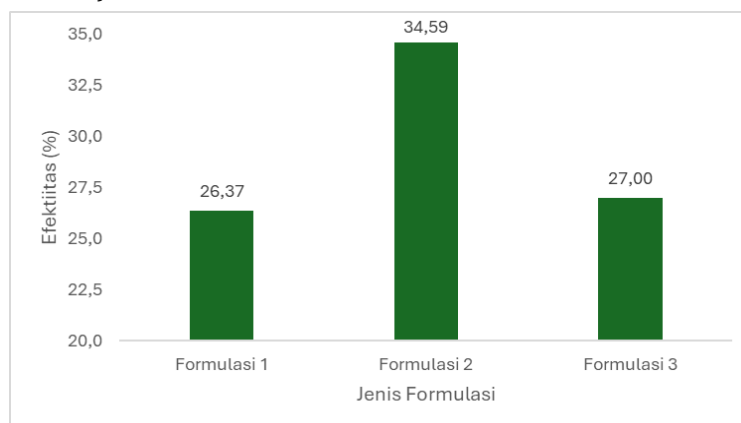
Gambar 2. Grafik Hasil Uji Daya Tolak Nyamuk Hidrosol Daun Tembakau

Grafik menunjukkan hasil uji daya tolak repelen hidrosol daun tembakau untuk masing-masing formulasi. Pada formulasi 1, jam pertama menunjukkan efektivitas sebesar 32,54 %, jam kedua sebesar 21,95%, jam ketiga sebesar 27,22%, jam keempat sebesar 24,82%, jam kelima sebesar 29,70% dan jam keenam sebesar 21,97%. Kemudian pada formulasi 2, jam pertama menunjukkan efektivitas sebesar 38,98%, jam kedua sebesar 16,01%, jam ketiga sebesar 24,42%, jam keempat sebesar 46,85%, jam kelima sebesar 36,51% dan jam keenam sebesar 44,78%. Sedangkan untuk formulasi 3, jam pertama menunjukkan efektivitas sebesar 14,03 jam kedua sebesar 24,85%, jam ketiga sebesar 20,01%, jam keempat sebesar 27,17%, jam kelima sebesar 31,49% dan jam keenam sebesar 44,47%. Dari data tersebut, dapat diperoleh nilai efektivitas rerata total dari masing-masing formulasi untuk mengetahui formulasi dengan efektivitas tertinggi. Hasil perhitungan tersebut tersaji pada (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Efektivitas Rerata untuk Masing-Masing Formulasi

Grafik menunjukkan nilai rerata total efektivitas dari masing-masing formulasi. Nilai efektivitas rerata total untuk formulasi 1 sebesar 26,37%, formulasi 2 sebesar 34,59%, dan formulasi 3 sebesar 27,00%. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi 2 merupakan formulasi dengan efektivitas tertinggi dari formulasi lainnya. Namun meskipun memiliki efektivitas tertinggi, formulasi 2 masih jauh dibawah efektivitas standar. Repelen nyamuk dikatakan efektif jika daya tolak nyamuknya sebesar >80%, sedangkan efektivitas formulasi 2 hanya sebesar 34,59%. Selain itu, formulasi 2 juga masih kalah jika dibandingkan dengan beberapa repelen nyamuk berbasis minyak atsiri dari berbagai bahan baku alami lainnya, seperti yang tersaji pada (Gambar 4).

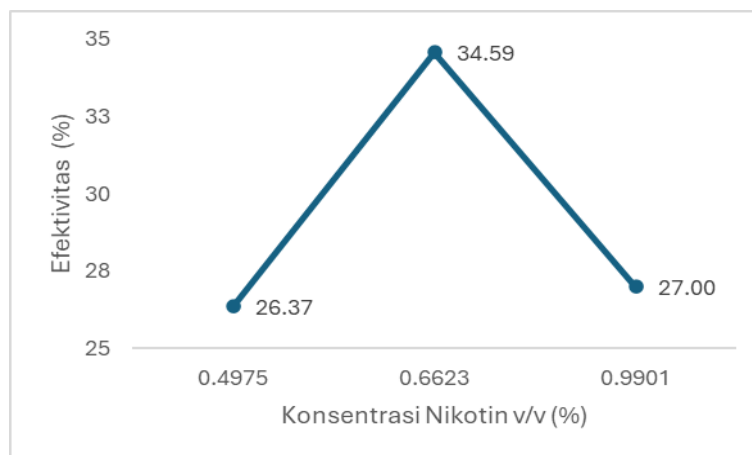


Gambar 4. Grafik Efektivitas Rerata untuk Masing-Masing Formulasi

Grafik menunjukkan hasil penelitian untuk nilai efektivitas rerata dari berbagai repelen nyamuk berbasis minyak atsiri yang dilakukan oleh Boesri pada tahun 2015 (Boesri *et al.*, 2015), dimana minyak atsiri daun zodia dan daun tembakau merupakan repelen nyamuk paling efektif dengan nilai efektivitas rerata diatas 80% selama 6 jam. Sedangkan untuk bahan lainnya masih berada dibawah 80%, yang artinya dinyatakan kurang efektif, termasuk formulasi 2 pada penelitian ini yang merupakan repelen berbasis hidrosol. Hidrosol merupakan campuran homogen yang terdiri atas larutan emulsi air yang mengikat minyak atsiri. (Khasanah *et al.*, 2021), dimana di dalam hidrosol terdapat senyawa hidrokarbon, oksida, eter, ester, dan terpenoid (Said *et al.*, 2015). Namun jumlah minyak atsiri yang terikat pada hidrosol tidaklah banyak. Hal ini dikarenakan kebanyakan komponen minyak atsiri tidak larut dalam air, sedangkan salah satu komponen yang berperan penting dalam daya tolak nyamuk adalah senyawa alkaloid yang terkandung dalam minyak atsiri. Daya tolak nyamuk yang tinggi pada daun zodia disebabkan oleh kandungan linalol dan apinene (Sastrohamidjojo, 2004), sedangkan pada daun tembakau disebabkan oleh adanya kandungan nikotin (Boesri *et al.*, 2015).

Dikarenakan kandungan minyak atsiri pada hidrosol tidak banyak, maka pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan penambahan nikotin, yang harapannya dapat meningkatkan daya tolak nyamuknya. Nikotin ditambahkan sebanyak 0,1 mL pada setiap formulasi dengan variasi volume hidrosol, sehingga didapatkan konsentrasi % v/v pada formulasi 1 sebesar 0,9901%, formulasi 2 sebesar 0,6623%, dan

formulasi 3 sebesar 0,4975%. Adapun profil hubungan antara konsentrasi nikotin dengan efektivitas repelen ditunjukkan oleh (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Nikotin dengan Efektivitas Repelen

Pada grafik menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,4975% (formulasi 3), memiliki efektivitas 26,37%, konsentrasi 0,6233% (formulasi 2) sebesar 34,59%, serta konsentrasi 0,9901% (formulasi 1) sebesar 27,00%. Dari formulasi 3 ke formulasi 2 terjadi peningkatan efektivitas yang cukup signifikan mencapai 8,23%, sedangkan dari formulasi 2 ke formulasi 1 terjadi penurunan efektivitas sebesar 7,59%. Penurunan efektivitas ini dimungkinkan karena sifat kelarutan senyawa-senyawa nikotin pada air, dimana pada formulasi 1 yaitu konsentrasi v/v sebesar 0,9901%, nikotin dimungkinkan kurang larut sempurna sehingga berpengaruh terhadap kemampuan daya tolak nyamuknya. Adapun data kelarutan senyawa-senyawa nikotin ditunjukkan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Sifat kelarutan senyawa-senyawa nikotin dalam air (Akçay *et al.*, 2008).

Senyawa	Kelarutan (g/L)	Faktor Polaritas
<i>Nicotine</i>	Larut	1,023
<i>Nicotinic Acid</i>	20,30	1,407
<i>Iso-nicotinic Acid</i>	6,02	1,409
<i>Iso-nicotinic Acid Hydrazide</i>	152,3	1,437
<i>Nicotinic Acid Hydrazide</i>	228,1	1,438

3. Formulasi Reppelent Spray Berbasis *Hydrosol* Daun Tembakau

Pada pembuatan repelen dari hidrosol daun tembakau, digunakan beberapa bahan tambahan seperti propilen glikol dan bahan aktif nikotin. Propilen glikol digunakan sebagai *co-solvent* untuk nikotin (Utami & Setianto, 2021), sekaligus bahan humektan yang berfungsi untuk menjaga kelembaban pada kulit ketika repelan diaplikasikan (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022). Sedangkan nikotin sendiri berfungsi sebagai zat aktif yang harapannya dapat meningkatkan daya tolak terhadap nyamuk (Boesri *et al.*, 2015). Komposisi setiap formulasi tersaji dalam (Tabel 3)

Tabel 3. Formulasi Repellen Nyamuk dari Hidrosol Daun Tembakau

Bahan	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
Nikotin	0,1 mL	0,1 mL	0,1 mL
Propilen Glikol	1,0 mL	1,0 mL	1,0 mL
Hidrosol	9,0 mL	14,0 mL	19,0 mL

4. Evaluasi Sifat Spray dengan Uji pH dan Organoleptik

a. Uji pH

Hasil indikator menunjukkan nilai pH untuk masing-masing formulasi seperti yang tersaji pada (Tabel 4). Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari produk yang dihasilkan. Produk yang memiliki pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat berpengaruh terhadap tubuh manusia seperti iritasi (Utami & Setianto, 2021). Produk yang nantinya akan diaplikasikan ke kulit manusia, sebaiknya disesuaikan juga dengan kondisi kulit manusia, dimana pH yang aman setidaknya bernilai sekitar 4,5-7 (Wasiatarmaja, 1997).

(Tabel 4) menunjukkan hasil uji pH setiap formulasi, dimana formulasi 1 bersifat asam lemah (pH 6), sedangkan formulasi 2 dan 3 bersifat netral (pH 7). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai pH

masih sesuai dengan kondisi kulit manusia dan aman untuk digunakan. Sediaan yang terlalu basa akan menyebabkan kulit kering dan sensitif, sedangkan bila sediaan terlalu asam akan menyebabkan kulit meradang, mudah berjerawat, dan iritasi (Banne *et al.*, 2022).

Tabel 4. Nilai pH masing-masing formulasi repellen

Formula	pH	Keterangan
Formulasi 1	6	Asam
Formulasi 2	7	Netral
Formulasi 3	7	Netral

b. Uji Densitas

Bobot jenis atau densitas merupakan salah satu syarat mutu pembuatan sediaan spray *repellent*. Hasil pengujian bobot jenis yang dilakukan dengan cara membandingkan bobot sediaan dengan bobot air pada suhu dan volume yang sama menggunakan piknometer (Banne *et al.*, 2022) Untuk standar bobot jenis produk repelen nyamuk berbentuk non aerosol bernilai 0,7 sampai dengan 1,2 g/mL (Prasetyo, 2011). Hasil uji densitas tersaji pada (Tabel 5). Hasil menunjukkan bahwa formulasi 1 memiliki densitas sebesar 1,0146 g/mL, formulasi 2 sebesar 0,9953 g/mL, dan formulasi 3 sebesar 0,9927 g/mL. Dari ketiga formulasi tersebut, densitas dari setiap formulasi sudah sesuai standar yaitu diantara 0,7-1,2 g/mL.

Tabel 5. Hasil Uji Densitas *Repellent* Nyamuk *Hydrosol* Daun Tembakau

Formula	Densitas (g/ml)	Keterangan
Formulasi 1	1,0146	Sesuai Standar
Formulasi 2	0,9953	Sesuai Standar
Formulasi 3	0,9927	Sesuai Standar

c. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan salah satu kontrol kualitas untuk spesifikasi produk jadi sediaan spray. Parameter yang diuji meliputi warna, bau, dan tekstur. Sifat organoleptik berpengaruh pada estetika dan kenyamanan pada saat pemakaian. Sediaan yang memiliki warna dan bau yang menyenangkan akan lebih diterima dan disukai oleh pemakai. Tekstur spray yang tidak terlalu cair akan memudahkan pemakaiannya pada kulit (Utami & Setianto, 2021). Uji organoleptik pada repelen hidrosol daun tembakau dilakukan dengan menggunakan pengamatan panca indra, tujuannya untuk mengetahui sifat fisik repelen. Pengamatan panca indra yang dilakukan meliputi bau, warna, dan tekstur (Fitria, 2020). Hasil pengamatan uji organoleptik repelen hidrosol daun tembakau disajikan pada (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil uji organoleptik repelen hidrosol daun tembakau.

Parameter	Hasil Pengamatan		
	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
Warna	Bening kekuningan	Bening kekuningan	Kekuningan
Bau	Tidak menyengat	Cukup menyengat	Sangat menyengat
Tekstur	Cair	Cair	Cair

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada perbedaan untuk setiap parameter pada masing-masing formulasi. Untuk parameter warna, formulasi 1 dan 2 berwarna bening dengan sedikit kekuningan, sedangkan untuk formulasi 3 berwarna kekuningan. Kemudian untuk bau, formulasi pertama tidak terlalu menyengat, formulasi 2 cukup menyengat, dan formulasi 3 sangat menyengat. Perbedaan parameter pada warna dan bau ini disebabkan oleh jumlah hidrosol yang digunakan, dimana formulasi pertama hanya menggunakan 9 ml, formulasi 2 sebanyak 14 ml, dan formulasi 3 sebanyak 19 ml. Sedangkan untuk tekstur, semua formulasi bertekstur cair encer. Tekstur ence tersebut disebabkan karena komposisi air yang cukup banyak dan jumlah minyak atsiri terlarut yang sedikit. Berbeda dengan repelen dengan basis minyak atsiri, umumnya akan bertekstur cair berminyak (Utami & Setianto, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, proses distilasi uap air menghasilkan sekitar 4-liter hidrosol sebagai produk samping. Kualitas dan kuantitas minyak atsiri yang diperoleh dari daun tembakau dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis daun, kondisi bahan, dan durasi distilasi. Uji daya tolak nyamuk menunjukkan bahwa formulasi 2 memiliki efektivitas tertinggi sebesar 34,59%, namun nilai ini masih di bawah ambang batas efektifitas yang umum diterima. Meskipun demikian, seluruh formulasi *repellent* yang dihasilkan telah memenuhi standar karakteristik fisikokimia seperti pH, densitas, serta aman digunakan berdasarkan hasil uji *patch test* dan organoleptik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan apresiasi dan terima kasih yang tulus kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini dan serta semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam berbagai bentuk.

REFERENCES

- Aji, Amri, Leni Maulinda, Amin Sayed. (2015). ISOLASI NIKOTIN DARI PUNTUNG ROKOK SEBAGAI INSEKTISIDA. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 100-120
- Banne, Y., Maramis, R. N., Awitari, G. A., Dumanauw, J. M., Rindengan, E., Rumagit, B., & Sapiun, Z. (2022). PEMBUATAN SEDIAAN SPRAY REPELEN DARI MINYAK ATSIRI BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria alba*).
- Bella Mega Silvia, & Mentari Luthfika Dewi. (2022). Studi Literatur Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Basis terhadap Karakteristik Masker Gel Peel Off. *Jurnal Riset Farmasi*, 30-38. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i1.702>
- Boesri, Hasan., Heriyanto, B., Susanti, L., & Handayani, S. W. (2015). Uji Repelen (Daya Tolak) Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue The Repellency Some Of Extract Plants Against *Aedes aegypti* Mosquitoes Vector Of Dengue Fever. *Vektora*, 7(2), 79-85. <https://media.neliti.com/media/publications/127121-ID-none.pdf>
- Fitria, H. (2020). Formulasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Uji Aktivitas Antijamur Pada *Candida albicans*. *Skripsi: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia*, 1-80.
- Kementan. (2012). PERATURAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 55 Permentan/OT.140/9/2012 TENTANG PEDOMAN PENANGANAN PASCAPANEN LADA. *Menteri Kesehatan Republik Indonesia Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 65(879)*, 2004-2006.
- Khasanah, L. U., Utami, R., Kawiji, K., & Manuhara, G. J. (2021). Karakteriasi Hidrosol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Pada Berbagai Variasi Buka-an Valve Destilasi Uap Skala Pilot Plan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 20. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.38064>
- Limbongan, A. A. (2012). Hasil Kajian Beberapa Jenis Tembakau di Indonesia. *AgroSainT UKI Toraja*, 3(1), 243-251.
- Marini, Hotnida Sitorus. (2019). beberapa Tanaman Yang berpotensi Sebagai repelen di Insonesia. *SPIRAKEL*, 24-33
- Nurnasari, E., & Prabowo, H. (2020). Pengaruh Ukuran Sampel dan Lama Waktu Destilasi terhadap Rendemen Minyak Atsiri Tembakau Lokal Indonesia. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 11(2), 47. <https://doi.org/10.21082/btsm.v11n2.2019.47-57>
- Prasetyo, A.B., (2011). Formulasi Anti Nyamuk Spray Menggunakan Bahan Aktif Minyak Nilam. FTP IPB. Bogor.
- Said, A., Harti, R., Dharmawan, A., Rahmah, T., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2015). PEMISAHAN HIDROSOL HASIL PENYULINGAN MINYAK ATSIRI DENGAN METODE ELEKTROLISIS UNTUK MENINGKATKAN RENDEMEN MINYAK. In KHAZANAH (Vol. 7, Issue 2).
- Saroso, B. (1989). Penganeka Ragaman Pengolahan Tembakau Rajangan. In *Agritech* (pp. 28-35).
- Soedarto. (2009). *Penyakit Menular di Indonesia*. Jakarta: Sagung Seto.
- Utami, F. D., & Setianto, A. B. (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 (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 6(1), 87-97. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i1.631>
- Utomo, D. B. G., & Mujiburohman, M. (2018). Pengaruh Kondisi Daun dan Waktu Penyulingan terhadap Rendemen Minyak Kayu Putih. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, 2(2), 124-128.
- Wasiaatmaadja, S. M., (1997). Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Wulandari, Ulfa. (2018). Profil Kandungan Minyak Atsiri Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum L*) NAOOGST Jember Sebelum dan Setelah Fermentasi.
- Yuniarsih, E. (2010). Uji EFEKTIVITAS LOSION REPELAN MINYAK MIMBA (*Azadirachta indica A. Juss*) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*.

*Eka Maulana (Corresponding Author)

Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang KM 14,5, Slema, Yogyakarta, Indonesia

Email: yuyunnisaulkharillah@gmail.com

Anggrani Putri Utami

Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat

Jl. Sungai Raya Dalam, Kubu Raya, Kalimantan Barat, Indonesia

Email: anggrainiputriutami@itekesmukalbar.ac.id

Galih Dwiki Ramanda

Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat

Jl. Sungai Raya Dalam, Kubu Raya, Kalimantan Barat, Indonesia

Email: galih@itekesmukalbar.ac.id
