

Formulasi Dan Uji Efektivitas Sediaan *Patch* Ekstrak Etanol 96% Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amarillyfolius* Roxb.) Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*

Laila Muarifah¹, Hasriyani², Fahrudin Arif³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus

Corresponding Author: lailamualifah.wh@gmail.com

Published: Agust , 2025

ABSTRAK

Repellent patch adalah salah satu inovasi sediaan repellent penolak nyamuk dalam bentuk stiker atau tempelan, yang dapat ditempelkan pada pakaian atau kulit. Produk repellent umumnya mengandung senyawa kimia DEET (N,N-diethyl-m-toluamide) yang tidak baik bagi kesehatan, sehingga diperlukan alternatif lain yang lebih aman namun tetap efektif. Salah satu tanaman yang memiliki efek repellent adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). Daun pandan wangi diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Ekstrak yang didapatkan di uji skrining fitokimia senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan di formulasikan dalam bentuk sediaan patch dengan variasi konsentrasi 25%, 30%, dan 35%. Sediaan patch yang dihasilkan diuji efektivitasnya terhadap nyamuk dan dievaluasi fisik sediaan meliputi uji organoleptis, pH, keseragaman bobot, ketebalan patch, kelembaban, dan daya tahan lipat. Hasil penelitian menunjukkan semua formula telah memenuhi parameter mutu fisik. Patch dengan konsentrasi 35% memiliki daya tolak tertinggi sebesar 67,11% pada menit ke-10. Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan pada uji keseragaman bobot dan daya tahan lipat ($P < 0,05$), sementara pada uji kelembaban tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,405 ($P > 0,05$).

Kata kunci: *Aedes aegypti*, daun pandan wangi, *Pandanus amaryllifolius* Roxb., repellent patch, ekstrak etanol 96%

ABSTRACT

Patch is a drug delivery preparation applied through the skin that offers systemic effects with controlled and constant drug release. Repellent patch is one of the innovative mosquito repellent preparations in the form of stickers or patches, which can be attached to clothing or skin. Repellent products generally contain the chemical compound DEET (N,N-diethyl-m-toluamide) which is not good for health, so other safer but still effective alternatives are needed. One of the plants that has a repellent effect is fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). This study aims to formulate a repellent patch preparation with 96% ethanol extract of fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) and test its effectiveness against *Aedes aegypti* mosquitoes. Fragrant pandan leaves are extracted using 96% ethanol solvent with the maceration method. The extracts obtained were subjected to phytochemical screening tests for alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins, and formulated into patches with varying concentrations of 25%, 30%, and 35%. The resulting patches were tested for their effectiveness against mosquitoes and evaluated physically, including organoleptic tests, pH, weight uniformity, patch thickness, moisture content, and folding resistance. The results showed that all formulations met the physical quality parameters. The patch with a 35% concentration had the highest repellent effect at 67.11% at 10 minutes. Statistical tests showed significant differences in weight uniformity and folding resistance ($P < 0.05$), while there was no significant difference in the moisture content test, at 0.405 ($P > 0.05$).

Keywords: *Aedes aegypti*, fragrant pandan leaves, *Pandanus amaryllifolius* Roxb., repellent patch, 96% ethanol extract

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Penyakit yang dikenal sebagai Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue dan disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Astutiningsih et al., 2020). Penyebaran virus dengue melalui gigitan nyamuk betina yang terinfeksi, terutama nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan di negara-negara tropis dan subtropis. Banyaknya populasi nyamuk *Aedes aegypti* mengakibatkan tingginya kasus demam berdarah.

Insiden demam berdarah (DBD) telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Berdasarkan laporan dari WHO, jumlah kasus DBD meningkat dari 505.430 pada tahun 2000 menjadi 5,2 juta pada tahun 2019. Jumlah kasus tertinggi tercatat pada tahun 2023, dengan lebih dari 80 negara terdampak. Sejak awal tahun 2023, penularan DBD terus berlanjut dengan lonjakan kasus yang tidak terduga, mengakibatkan lebih dari 6,5 juta kasus dan lebih dari 7300 kematian telah dilaporkan (WHO, 2024). Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan pada 26 Maret 2024 kasus DBD di Indonesia tercatat 53.131 kasus dengan jumlah kematian mencapai 404 orang dan meningkat menjadi 60.296 kasus dengan total kematian sebanyak 455 pada pekan berikutnya (Kemenkes, 2024). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Jawa Tengah pada Januari 2024 tercatat 1.010 kasus demam berdarah dengue (DBD) dengan 34 kematian. Meskipun jumlah kasus menurun dari 1.147 pada Januari 2023, angka kematian meningkat dari 25 menjadi 34 jiwa. Sementara itu, Dinas Kesehatan Kabupaten (DKK) Kudus melaporkan 276 kasus demam berdarah dengue (DBD) sepanjang tahun 2024, dengan empat di antaranya berakhir kematian.

Salah satu upaya pemberantasan vektor dapat dilakukan melalui penggunaan insektisida, yang telah terbukti efektif dalam mencegah gigitan nyamuk. Umumnya, insektisida mengandung senyawa kimia DEET (*N,N-diethyl-m-toluidide*). Penggunaan bahan kimia dapat menimbulkan efek negatif pada tubuh manusia. Selain itu juga berpotensi membuat nyamuk menjadi resisten terhadap insektisida tersebut (Cahyani & Asngad, 2020). Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan *repellent* hayati yang berasal dari tumbuhan. Penggunaan *repellent* hayati memiliki keunggulan karena dapat terurai secara alami sehingga tidak menyebabkan polusi lingkungan, aman bagi kesehatan manusia, serta mengurangi resiko terjadinya resistensi pada populasi nyamuk. Penggunaan *repellent* umumnya tidak membunuh nyamuk secara langsung, namun berfungsi untuk menolak kehadiran nyamuk, terutama karena aroma tajam yang dihasilkan. Salah satu tanaman yang bisa dijadikan *repellent* hayati adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.).

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) adalah salah satu spesies pandan yang terkenal dengan aroma harum pada daunnya. Di Asia Tenggara, pandan wangi sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai masakan dan telah lama dikenal sebagai tanaman herbal yang berkhasiat sebagai obat tradisional. Selain itu daun pandan wangi juga memiliki potensi sebagai larvasida alami untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*, hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan tannin, yang bersifat toksik dan tidak disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Lailiyah & Setyowati, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Lailiyah & Setyowati, 2023), lotion daun pandan yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% pada konsentrasi 10%, 20%, 30% menunjukkan bahwa lotion dengan konsentrasi 30%

paling efektif dalam mengusir nyamuk dengan hasil nilai sebesar 95,86%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Tabriz et al., 2019), menunjukkan bahwa adanya daya tolak ekstrak etanol 70% daun pandan wangi ($p < 0,039$) pada konsentrasi 40% memiliki daya tolak paling tinggi dengan nilai 71,33%.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk membuat formulasi dan menguji efektivitas ekstrak etanol 96% daun pandan wangi yang dikembangkan dalam bentuk sediaan patch. Sediaan patch memiliki keunggulan yang mudah digunakan dibandingkan bentuk sediaan lain, sehingga menjadikannya praktis untuk dibawa dan digunakan saat beraktivitas diluar ruangan. Formulasi patch pada penelitian ini dirancang agar tidak bersentuhan langsung dengan kulit, sehingga meminimalkan iritasi kulit dan ketidaknyamanan selama pemakaian.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental dengan metode *post test only control group design* dengan 3 varian konsentrasi 25%, 30% dan 35%, kontrol negatif (tanpa ekstrak) dan kontrol positif (Einnilk), nyamuk yang digunakan berjumlah 50 ekor tiap kelompok perlakuan dan jumlah keseluruhan nyamuk yang digunakan sebanyak 250 ekor nyamuk *Aedes aegypti*. Populasi dalam penelitian ini adalah simplisia daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), dan nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Lingkungan Kemenkes RI Salatiga dengan jumlah nyamuk 250 ekor. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang didapatkan dari desa LAU, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, provinsi Jawa Tengah, dan nyamuk *Aedes aegypti* berjumlah 50 ekor nyamuk tiap kelompok perlakuan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi persiapan bahan, pengolahan sampel dari simplisia hingga menjadi ekstrak, mengidentifikasi kandungan senyawa yang ada di daun pandan wangi, membuat sediaan *repellent patch*, mengevaluasi bentuk fisik sediaan patch dan melakukan uji efektivitas *repellent patch* pada nyamuk *Aedes aegypti*. Data hasil uji efektivitas *repellent patch* terhadap nyamuk dianalisis secara *statistic* menggunakan SPSS (Statistical Product and Service *Smirnov*). Analisis statistik dilakukan dengan uji ANOVA satu arah (One Way ANOVA). Alat yang digunakan yaitu tunnel nyamuk, rotary evaporator, aspirator, *waterbath*, oven, moisture balance, neraca analitik, blender, cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, pengaduk kaca, gelas arloji, desikator, *baker glass*, tabung reaksi, mikrometer sekrup, jangka sorong, pH indikator, penjepit kayu, aluminium foil, kain kasa, penggaris, kertas perkamen. Bahan yang digunakan yaitu simplisia Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), etanol 96%, Polivinil Prolidon (PVP), Polifinil Alkohol (PVA), Polietilenglikol 400 (PEG 400), Aquades, Hypafix. Alat: Kandang marmot, hotplate, magnetic stirrer, sendok

tanduk, ayakan mesh 40, guntin. Bahan: FeCl₃ 5%, magnesium, HCl, HCl 2%, reagen dragendrof, reagen mayer, marmot, nyamuk

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 500 gr simplisia serbuk daun pandan wangi dimaserasi dalam 5000 mL etanol 96%. Maserasi dilakukan dalam wadah tertutup. Dilakukan pengadukan secara manual dan diendapkan selama 3x24 jam. Hasil rendaman disaring menggunakan kain, kemudian dilakukan remaserasi 1x24 jam menggunakan jenis pelarut yang sama dengan jumlah pelarut setengah dari pelarut awal yaitu 2500 mL. Maserat daun pandan wangi yang telah terkumpul kemudian dipisahkan dengan pelarutnya menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C, sampai etanol menguap, kemudian dikentalkan dengan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Determinasi Tanaman

Determinasi daun pandan wangi telah dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, berdasarkan surat keputusan Nomor: 120/Lab.Bio/B/II/2025, Dengan kunci determinasi: 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-803b-804a Pandanaceae

- 1b Pandanus
- 1b-25a-26a-27a Pandanus amaryllifolius Roxb.

Simplisia Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Rendemen simplisia kering dinyatakan baik apabila memiliki nilai $\geq 10\%$ (Farmakope Herbal Indonesia, 2017). Nilai rendemen simplisia daun pandan wangi yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Serbuk Simplisia Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Sampel	Hasil		
	Berat Awal Sampel	Berat Serbuk Simplisia	Rendemen
Simplisia Daun Pandan Wangi	3.500 gr	500 gr	14,2%

Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Rendemen ekstrak kental dinyatakan baik apabila memiliki nilai $\geq 10\%$ (Farmakope Herbal Indonesia, 2017). Nilai rendemen ekstrak daun pandan wangi yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Ekstrak Kental Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Sampel	Hasil		
	Berat Serbuk Simplisia	Berat Ekstrak	Rendemen
Simplisia Daun Pandan Wangi	500 gr	62 gr	12,4%

Skrining Fitokimia

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, data analisis skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Pengujian	Pengamatan	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Terbentuk	+	Positif
+ Reagen Mayer	endapan putih		
+ Reagen	samar	+	
Dragendroff	Terbentuk		
	endapan jingga		
Flavonoid	Larutan	+	Positif
	berwarna jingga		
Saponin	Terbentuk busa	+	Positif
	yang stabil		
Tanin	Larutan	+	Positif
	berwarna biru tua		

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun pandan wangi positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.

Karakteristik Simplisia

Data hasil pemeriksaan kadar air simplisia daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Air

Pemeriksaan	Hasil Pengujian	Literatur
Kadar Air	5,87 %	<10%

Kadar air dikatakan memenuhi syarat apabila serbuk simplisia <10% (Utami et al., 2020). Data hasil yang diperoleh pada pemeriksaan kadar air adalah 5,87% yang artinya memenuhi persyaratan.

Uji Efektivitas *Repellent Patch*

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, data hasil uji efektivitas repellent patch dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Efektivitas *Repellent Patch*

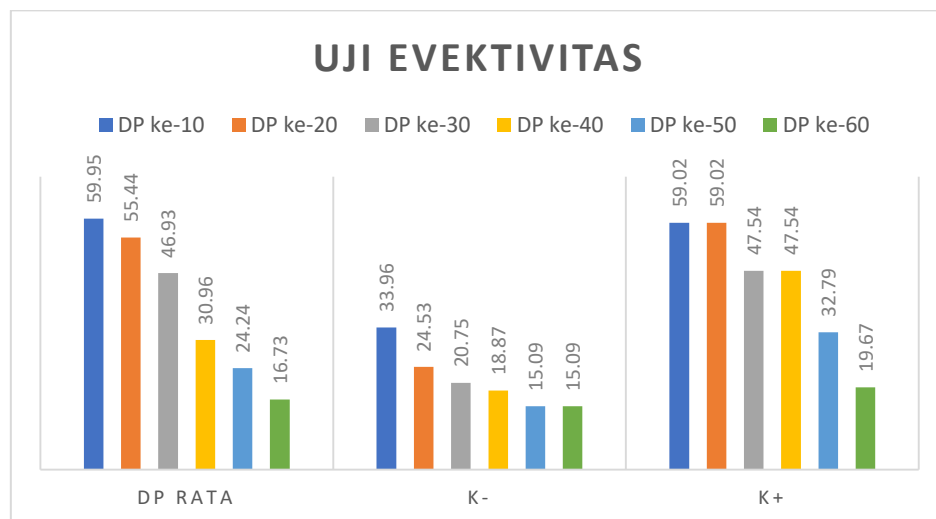
Hewan Uji	Pengamatan	Menit ke-10		DP	Menit ke-20		DP	Menit ke-30		DP	Menit ke-40		DP	Menit ke-50		DP	Menit ke-60		DP
		Uf	F		Uf	F		Uf	F		Uf	F		Uf	F		Uf	F	
Nyamuk susceptibel	Perlakuan 1	41.00	30.00	57.75	38.00	33.00	53.52	34.00	37.00	47.89	31.00	40.00	43.66	22.00	49.00	30.99	9.00	62.00	12.68
	Perlakuan 2	33.00	27.00	55.00	29.00	31.00	48.33	21.00	39.00	35.00	21.00	39.00	35.00	16.00	44.00	26.67	8.00	52.00	13.33
	Perlakuan 3	51.00	25.00	67.11	49.00	27.00	64.47	44.00	32.00	57.89	44.00	32.00	57.89	35.00	41.00	46.05	28.00	48.00	36.84
	DP Rata-rata			59.95			55.44			46.93			30.96			24.24			16.73
	Kontrol (-)	18.00	35.00	33.96	13.00	40.00	24.53	11.00	42.00	20.75	10.00	43.00	18.87	8.00	45.00	15.09	8.00	45.00	15.09
	Kontrol (+)	36.00	25.00	59.02	36.00	25.00	59.02	29.00	32.00	47.54	29.00	32.00	47.54	20.00	41.00	32.79	12.00	49.00	19.67

Keterangan:

Uf : Nyamuk tidak terdapat darah (Unfat)

F : Nyamuk terdapat darah (Fat)

DP : Daya Proteksi (%)



Gambar 1. Hasil Uji Efektivitas *Repellent Patch*

Evaluasi Sifat Fisik *Repellent Patch*

1. Uji Organoleptis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil uji organoleptis sediaan repellent patch ekstrak etanol 96% daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Warna	Organoleptis Bau	Bentuk
F0	Putih keruh	Tidak berbau	Persegi Panjang
F1	Hijau kehitaman	Khas pandan	Persegi Panjang
F2	Hijau kehitaman	Khas pandan	Persegi Panjang
F3	Hijau kehitaman	Khas pandan	Persegi panjang

2. Uji pH

Patch transdermal dikatakan baik jika mempunyai nilai pH dalam rentang 4-8 (Wardani & Saryanti, 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, nilai rata-rata pH sediaan repellent patch dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji pH

Formula	Replikasi			Rata- Rata
	1	2	3	
F0	5	5	5	5
F1	5	5	5	5
F2	5	5	5	5
F3	5	5	5	5

3. Keseragaman Bobot

Bobot patch dikatakan seragam jika nilai koefisien variasinya (CV) tidak lebih dari 5% (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil uji keseragaman bobot ekstrak etanol 96% daun pandan wangi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formula	Berat Patch (gram)			Rata- rata $\pm$ SD	CV%
	R1	R2	R3		
F0	0,0826	0,0823	0,0811	0,082 $\pm$ 0,0008	0,97%
F1	0,1522	0,1528	0,1547	0,153 $\pm$ 0,0013	0,85%
F2	0,1822	0,1826	0,1828	0,183 $\pm$ 0,0003	0,16%
F3	0,1842	0,1846	0,1849	0,185 $\pm$ 0,0004	0,22%

4. Ketebalan Patch

Syarat ketebalan patch yang baik yaitu patch tidak boleh melebihi 1 mm , karena patch yang terlalu tebal dapat menghambat pelepasan zat aktif (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil uji ketebalan patch dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Uji Ketebalan Patch

Formula	Ketebalan (mm)			Rata-rata (mm)	Ket
	1	2	3		
F0	0,015	0,015	0,015	0,015	
F1	0,02	0,02	0,02	0,02	≤ 1 mm
F2	0,03	0,03	0,03	0,03	Memenuhi
F3	0,03	0,035	0,03	0,033	

5. Daya Tahan Lipat

Syarat daya tahan lipat yang baik yaitu ≥ 300 kali lipatan. Hasil uji daya tahan lipat sediaan patch ekstrak daun pandan wangi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil Uji Daya Tahan Lipat

Formula	Ketahanan Lipat			Rata-rata (kali)	Ket
	1	2	3		
F0	630	635	640	635	
F1	560	565	570	565	≥ 300 kali
F2	470	478	480	476	Memenuhi
F3	370	385	390	382	

6. Uji Kelembaban

Daya serap kelembaban dikatakan baik apabila nilainya $\leq 10\%$ (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil uji kelembaban dari sediaan patch ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 10. Hasil Uji Kelembaban

Formula	Pengeringan		Selisih	SD %	Ket
	Sebelum	Sesudah			
		h	h		
F0			0,005		$\leq 10\%$
	0,0527	0,0474	3	10 %	Memenuhi
			0,000		i
	0,0823	0,0819	4	0,5 %	

			0,001	
	0,0826	0,0812	4	1,7 %
			0,004	
	0,1875	0,1828	7	2,5 %
			0,000	
F1	0,1846	0,1842	4	0,2 %
			0,000	
	0,1924	0,1915	9	0,5 %
	0,1297	0,1247	0,005	3,9 %
			0,000	
F2	0,1958	0,1951	7	0,4 %
			0,000	
	0,1931	0,1926	5	0,3 %
	0,2054	0,2004	0,005	2,4 %
			0,001	
F3	0,2492	0,2475	7	0,7 %
	0,2425	0,2415	0,001	0,4 %

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan SPSS, diawali dengan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas, dilanjutkan dengan uji one way anova. Hasil analisis data dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 11. Uji Normalitas

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	n	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bobot	F0	.314	3	.	.893	3	.363
	F1	.297	3	.	.917	3	.443
	F2	.253	3	.	.964	3	.637
	F3	.204	3	.	.993	3	.843
TahanLip at	F0	.175	3	.	1.000	3	1.00 0
	F1	.175	3	.	1.000	3	1.00 0
	F2	.314	3	.	.893	3	.363
	F3	.292	3	.	.923	3	.463
SerapKele mbapan	F0	.369	3	.	.788	3	.085
	F1	.338	3	.	.853	3	.248

F2	.371	3	.	.783	3	.075
F3	.324	3	.	.877	3	.314

Kriteria pengambilan keputusan:

1. $p > 0,05 \rightarrow$ data berdistribusi normal.
2. $p \leq 0,05 \rightarrow$ data tidak berdistribusi normal.

Tabel 12. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Bobot	Based on Mean	3.690	3	8	.062
	Based on Median	.730	3	8	.562
	Based on Median and with adjusted df	.730	3	3.839	.587
	Based on trimmed mean	3.328	3	8	.077
TahanLipat	Based on Mean	1.429	3	8	.304
	Based on Median	.361	3	8	.783
	Based on Median and with adjusted df	.361	3	4.438	.785
	Based on trimmed mean	1.326	3	8	.332
SerapKelembapan	Based on Mean	6.463	3	8	.016
	Based on Median	.600	3	8	.633
	Based on Median and with adjusted df	.600	3	3.803	.650
	Based on trimmed mean	5.372	3	8	.026

Kriteria pengambilan keputusan:

1. $p > 0,05 \rightarrow$ data memiliki varians yang homogen.
2. $p \leq 0,05 \rightarrow$ data tidak homogen (variens tidak sama).

Tabel 13. Uji Anova

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Bobot	Between Groups	.021	3	.007	10802.142	.000

	Within Groups	.000	8	.000		
	Total	.021	11			
Tahan Lipat	Between Groups	108592.250	3	36197.417	777.047	.000
	Within Groups	372.667	8	46.583		
	Total	108964.917	11			
Serap Kelembapan	Between Groups	.000	3	.000	1.096	.405
	Within Groups	.000	8	.000		
	Total	.000	11			

Kriteria pengambilan keputusan:

1. $p > 0,05 \rightarrow$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok.
2. $p \leq 0,05 \rightarrow$ terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok.

Pembahasan

Ethical Clearance

Ethical Clearance merupakan persetujuan kelayakan etik yang diberikan oleh Komisi Etik Penelitian untuk memastikan bahwa setiap penelitian yang dilakukan telah memenuhi prinsip - prinsip etika dalam penelitian serta tidak menimbulkan resiko yang merugikan terhadap hewan uji.

Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan keaslian dan kesesuaian tanaman yang digunakan, serta menghindari potensi kesalahan dalam proses pengumpulan bahan penelitian. Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan daun pandan wangi dari famili: Pandanaceae, genus: Pandanus, spesies: Pandanus amaryllifolius Roxb.

Pengolahan Simplisia

Simplisia daun Pandan wangi diperoleh melalui tahapan sortasi, pencucian, pengeringan, dan menggilingan. Proses pengeringan dilakukan dengan metode penjemuran dibawah sinar matahari, metode ini dipilih karena lebih terjangkau dan tidak memerlukan alat khusus. Rendemen ekstrak kental dinyatakan baik apabila memiliki nilai $\geq 10\%$ (Farmakope Herbal Indonesia, 2017) Rendemen simplisia serbuk daun pandan wangi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 14,2%. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa rendemen simplisia memenuhi persyaratan.

Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Berdasarkan hasil penelitian, Serbuk simplisia daun pandan wangi di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol 96% dipilih karena memiliki sifat selektif dalam mengekstraksi senyawa aktif yang diinginkan, serta mampu menghasilkan ekstrak kental dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan etanol 70% karena daya serapnya yang lebih baik (Hataningtyas et al., 2024). Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh (Lailiyah & Setyowati, 2023) menunjukkan bahwa lotion dengan konsentrasi 30% paling efektif dalam mengusir nyamuk dengan hasil nilai sebesar 95,86%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Tabriz et al., 2019), menunjukkan bahwa adanya daya tolak ekstrak etanol 70% daun pandan wangi pada konsentrasi 40% memiliki daya tolak sebesar 71,33%. Rendemen ekstrak kental dinyatakan baik apabila memiliki nilai $\geq 10\%$ (Farmakope Herbal Indonesia, 2017) Rendemen ekstrak kental daun pandan wangi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 12,4%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rendemen memenuhi persyaratan.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap awal dalam identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bahan alam. Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui jenis senyawa aktif yang terkandung dalam sampel ekstrak. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang disajikan pada diketahui bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) positif mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lailiyah & Setyowati, 2023), yang telah membuktikan bahwa daun pandan wangi positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Karakteristik Ekstrak

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu simplisia yang baik. Kadar air yang tinggi berpotensi mempercepat pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri. Berdasarkan hasil penelitian, nilai kadar air yang diperoleh sebesar 5,87%, hal ini menunjukkan bahwa simplisia daun pandan wangi telah memenuhi setandar, dimana kadar air simplisia kering $<10\%$ (Utami et al., 2020). Nilai kadar air yang diperoleh menandakan bahwa proses pengeringan yang dilakukan efektif.

Evaluasi Sifat Fisik Repellent Patch

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengamati sifat fisik sediaan patch secara visual yang meliputi warna, bau dan bentuk (Hasriyani et al., 2023). Dari hasil pengamatan, formula 1, 2, dan 3 memiliki warna hijau kehitaman, sedangkan formula 0 (tanpa ekstrak) berwarna putih keruh, hal ini dikarenakan pada formula 1, 2 dan 3 terdapat penambahan ekstrak. pada pengamatan bau diperoleh hasil formula 1, 2 dan 3 memiliki bau khas pandan dan formula 0 tidak terdapat bau. Pada pengamatan

terhadap bentuk sediaan patch diperoleh hasil semua patch memiliki bentuk yang sama yaitu persegi panjang.

2. Uji pH

Uji pH pada sediaan repellent patch bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan repellent patch guna memastikan keamanannya saat diaplikasikan pada kulit atau baju. Nilai pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan iritasi, terutama pada kulit sensitif. Oleh karena itu, pH sediaan harus berada dalam rentang yang sesuai. Transdermal patch dikatakan baik jika memiliki pH dalam rentang 4-8 (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil uji menunjukkan bahwa semua sediaan repellent patch berada pada pH 5, sehingga dapat dikatakan bahwa formula yang digunakan memiliki tingkat keasaman yang sesuai dan aman untuk digunakan.

3. Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot dilakukan untuk memastikan setiap potongan patch memiliki bobot yang relatif sama. Bobot patch yang seragam menunjukkan bahwa distribusi bahan aktif yang merata dalam setiap sediaan. Dari hasil uji keseragaman bobot yang tertera pada Tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam formula, maka keseragaman bobot juga meningkat. Dari data yang didapat, patch memiliki bobot yang relatif sama dengan ditunjukkan nilai CV nya kurang dari 5%.

4. Uji Ketebalan

Uji ketebalan bertujuan untuk memastikan setiap patch memiliki ketebalan yang seragam. ketebalan patch yang seragam menunjukkan bahwa bahan aktif dapat tersebar secara merata dan mampu memberikan efek perlindungan yang sama saat digunakan.

Berdasarkan hasil pengukuran, keempat formulasi telah memenuhi persyaratan ketebalan patch yang baik yaitu < 1 mm. Sediaan patch yang terlalu tebal dapat menghambat pelepasan zat aktif sehingga menurunkan efektivitas penghantaran obat. Ketebalan patch dapat mempengaruhi sifat fisiknya, dimana patch yang lebih tipis akan lebih nyaman digunakan (Wardani & Saryanti, 2021).

5. Uji Daya Tahan Lipat

Uji daya tahan lipat bertujuan untuk mengetahui elastisitas dan fleksibilitas sediaan patch saat dilipat. Patch yang baik tidak mudah sobek atau retak saat digunakan (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil pengujian yang tertera pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa patch memiliki daya tahan lipat yang baik dalam rentang nilai 300-600 kali lipatan dan tidak sobek atau retak yang artinya sesuai dengan standar yaitu ≥ 300 kali lipatan.

6. Uji Kelembaban

Uji kelembaban bertujuan untuk mengukur kadar air dalam patch. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan patch menjadi kaku dan mudah retak. Berdasarkan hasil pengamatan, keempat formula masih berada pada kadar kelembaban yang sesuai yaitu kurang dari 10% dan memiliki karakteristik fisik yang baik. Penambahan ekstrak tidak mempengaruhi kelembaban pada sediaan patch.

Uji Efektivitas Repellent Patch

Uji efektivitas repellent bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk. Pengamatan dilakukan selama 1 jam pada menit ke-10, ke-20, ke-30, ke-40, ke-50, dan ke-60. Parameter yang diamati meliputi jumlah nyamuk yang hinggap (F) dan tidak hinggap (Uf), kemudian dihitung nilai daya proteksi (DP) pada masing-masing perlakuan. Uji efektivitas dilakukan dengan metode tunnel test yang dinilai lebih praktis dan aman karena tidak melibatkan kontak langsung dengan manusia melainkan menggunakan hewan sebagai umpan. Pengujian dengan metode ini dilakukan dalam kondisi terkontrol. Metode ini juga telah direkomendasikan oleh WHO (World health organization) terutama untuk pengujian efektivitas kelambu berinsektisida namun prinsipnya dapat dimodifikasi untuk pengujian repellent dalam berbagai bentuk jenis sediaan seperti patch.

Berdasarkan hasil pengamatan, pada formula 1 sediaan repellent patch ekstrak etanol 96% daun pandan wangi menunjukkan efektivitas tertinggi pada menit ke-10 dengan daya proteksi sebesar 57,75%. Namun, efektivitas tersebut mengalami penurunan secara bertahap hingga mencapai 12,68% pada menit ke-60. Pada formula 2 terjadi penurunan efektivitas pada menit pertama hingga menit terakhir dengan daya proteksi awal sebesar 55,00 dan daya proteksi menit terakhir sebesar 13,33. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pemotongan patch yang dilakukan secara manual menggunakan gunting sehingga hasil patch yang didapat kurang seragam, dan distribusi bahan aktif tidak merata sehingga menurunkan efektivitasnya. Pada formula 3 memiliki daya proteksi awal yang paling baik yaitu 67,11 dan secara bertahap mengalami penurunan hingga 36,84 pada menit ke-60. Ini menunjukkan patch repellent ekstrak etanol 96% daun pandan wangi berpotensi sebagai repellent alami. Sebagai pembanding, kontrol negatif (tanpa bahan aktif) menunjukkan daya proteksi sebesar 33,96% pada menit ke-10 dan mengalami penurunan sebesar 15,09 pada menit ke-60. Sementara itu, kontrol positif memiliki daya proteksi sebesar 59,02% pada menit ke-10 dan menurun hingga 19,67 pada menit terakhir, nilai tersebut bahkan lebih rendah dari formula 3 yang ditambahkan ekstrak daun pandan wangi.

Hasil ini menunjukkan bahwa repellent patch ekstrak daun pandan wangi memiliki efektivitas awal yang cukup baik. bahkan melebihi kontrol positif pada menit ke-10. Namun, efektivitasnya menurun seiring berjalannya waktu, sehingga perlu pengembangan lebih

lanjut untuk mempertahankan daya proteksi dalam jangka waktu yang lebih lama. Menurut Nurul Hidayah, 2018 dalam penelitiannya menyebutkan bahwa repellent yang berasal dari bahan alam memiliki efektivitas repellent yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan repellent yang ditambahkan bahan kimia seperti DEET.

Analisis Data

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data dari masing-masing perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro-Wilk karena jumlah data < 50 . menunjukkan bahwa hasil uji normalitas pada semua perlakuan berdistribusi normal ($P > 0,05$). Uji homogenitas dilakukan untuk menilai keseragaman varians antar kelompok perlakuan. Dalam penelitian ini digunakan uji Levene, dengan nilai signifikansi (Sig). Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa data dari keempat formula memiliki keseragaman varians antar kelompok atau homogen karena ($p\text{-value}$) $> 0,05$. Sehingga memenuhi salah satu asumsi untuk dilakukan analisis statistik parametrik pada tahap selanjutnya. Analisis dilanjutkan dengan uji Anova satu arah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok formula terhadap parameter yang diuji, berdasarkan hasil uji anova diperoleh nilai signifikansi pada analisis uji keseragaman bobot dan daya tahan lipat ($P < 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna antar formula. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak dalam sediaan patch memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisik sediaan. Sedangkan pada parameter uji kelembaban diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,405 ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok.

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu tidak dilakukan evaluasi terhadap stabilitas fisik, kimia dan biologis patch pada berbagai kondisi penyimpanan, sehingga belum diketahui berapa lama patch bisa disimpan dan tetap efektif.

KE Simpulan

Ekstrak etanol 96% daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat diformulasikan sebagai repellent dalam bentuk sediaan patch. Sediaan patch menunjukkan efektivitas sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, dengan waktu perlindungan yang cukup baik. Konsentrasi ekstrak yang paling optimal dalam sediaan repellent patch adalah konsentrasi 35%, memberikan daya proteksi paling tinggi pada menit ke-10 sebesar 67,11%. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa daun pandan wangi mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang berperan sebagai bahan aktif dalam menolak nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, R., Marsum, & Arwani. (2024). Transdermal Patch Ekstrak Daun Pepaya Carica Untuk Penyembuhan Luka Perineum Ibu Nifas. EUREKA MEDIA AKSARA. Semarang, 1-25.
- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan. 4, 5497–5511.
- Arum, M., Wahyuningsih, S., & Amin, R. (2022). Effectiveness Test of Transdermal Patch of Ethanol Extract of Javanese Bark (*Lannea coromandica* (Hutt.) Merr) Against Cuts in Male White Rats (*Rattus Norvegicus*). Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA), 2(2), 1001–1018. <https://journal.yp3a.org/index.php/mudima/index>
- Astuti, R. D., Kesehatan, P., Palembang, K., Khotimah, S., Kesehatan, P., & Palembang, K. (2021). Patch Formulation of Celery Leaves Extract (*Apium graveolens* L .) As Mosquito Repellent. 521(ICoHSST 2020), 83–87.
- Astutiningsih, C., Septiana, R., Murti, B. T., Putri, A. D., Tinggi, S., Farmasi, I., & Pharmasi, Y. (2020). Jurnal abcdias. 1(6), 632–639.
- Cahyani, N. D., & Asngad, A. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Tembelekan dengan Penambahan Daun Cengkeh dalam Bentuk Spray sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Nyamuk. Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek), 5, 568–572. <http://hdl.handle.net/11617/12313>
- Fadel, M. N., Huda, N., Hasriyani, Besan, E. J., & Ningsih, S. A. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla speciosa blume*) pada Sediaan Gel Hand Sanitizer. IJF (Indonesia Jurnal Farmasi), 9, 1–12.
- Farmakope Herbal Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia. In Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: V d. Edisi II.
- Hasriyani, Primananda, A. Z., & Islamaeni, I. R. (2023). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Parijoto (*Medinilla speciosa blume*) Pada Sediaan Krim Terhadap Aktivitas Bakteri *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Metode Difusi Cakram 8(2), 72–83.
- Hidayani, C. E., Ginting, C. N., & Chiuman, L. (2021). Analysis of Anti-Bacterial Activity of Ethanol Extract Fragrant Pandan Leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Against the Growth of Disease Cause Pathogen Bacteria Using the Agar Diffusion Method. 3, 213–228.
- Hujjatusnaini, D. N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Palangka Raya, 1-227.
- Kemenkes. (2024). Ketika Demam Berdarah Kembali Merebak. Medikom
- Lailiyah, M., & Setyowati, A. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. 1(1), 24–31.
- Luringunusa, E., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Lena, J., Perairan, S. I., Sam, U., & Bahu, U.

- (2023). Qualitative Phytochemical Analysis of *Gracilaria verrucosa* from North Sulawesi Waters (11(2), 451–463.
- Mu'awanah, Katiandagho, D., Hermansyah, H., Wenno, S. Z., Mulyowati, T., Soraya, Hasbi, N., Syam, D. M., Hayati, N., Banne, Y., Kusumawardani, N., Rokot, A., Rihibiha, D. D., Wulandari, A. S., Nurinda, E., & Hadi, M. C. (2024). Bunga Ramai Pengendalian Vektor. PT MEDIA PUSTAKA INDO.
- Nitiariksa, N., & Iskandar, S. (2021). Pengembangan dan Evaluasi Formula Sediaan Patch Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *Journal of Pharmacopdium*, 4(2), 81–90. <https://doi.org/10.36465/jop.v4i2.743>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., & Teknik, F. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). 18, 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Oktavia, S. N., Wahyuningsih, E., Andasari, S. D., & Normaidah. (2020). Skrining Fitokimia Dari Infusa Dan Ekstrak Etanol 70% Daun Cincau Hijau(*Cydonia barbatula* Miers). *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i1.84>
- Putri, Z. A., Wydiamala, E., Budiarti, L. Y., Studi, P., Program, K., Kedokteran, F., Mikrobiologi, D., Kedokteran, F., Lambung, U., & Banjarmasin, M. (2022). Efektivitas Repellen Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. 1–6.
- Rahmasiahi, Hadiq, S., & Yulianti, T. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(1), 32–39.
- Rahmawanty, D., Annisa, N., & Sari, D. I. (2020). Formulation Of Cosmetic (Antioxidant Lotion) From Bangkal (*Nauclea subcordata* (Korth.) Steud.). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(April), 25–29.
- Solihat, Y., Rosa, E., Pratami, G. D., & Nurcahyani, N. (2021). The Effectiveness Of Pepper Leaves (*Piper nigrum* L.) As A Larvacide Of *Aedes aegypti* Mosquito. 8(2), 31–37.
- Surpiadi, Y., & Sherlyke, S. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Kulit Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* L . Mill). *Jurnal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Pharmacy*, 01(02), 59–66.
- Tabriz, A. D., Rusmartini, T., & Argadireja, D. S. (2019). Perbandingan Daya Tolak Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan Kayu Manis (*Cinnamomum verum*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Repellent Effect Comparison between Ethanol Extract of Pandan Wangi Leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) a. 1(2), 151–155.
- Triwahyuni, T., Husna, I., Febriani, D., & Karim, L. I. (2021). Eektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Daya Tahan Larva Anopheles SP. 3, 413–425.

- Utami, Y. P., Sisang, S., & Burhan, A. (2020). Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 5–10. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9831>
- Vinaeni, A. R., Anindhita, M. A., & Ermawati, N. (2022). Formulasi Hand and Body Lotion Ekstrak Daun Sambiloto Dengan Setil Alkohol Sebagai Stiffening Agent. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(1), 65–75. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i1.147>
- Wardani, V. K., & Saryanti, D. (2021). Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Etand Biji Pepaya (*Carica Papaya* L .) Dengan Basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.13057/smj.v4i1>.
- WHO. (2024). Dengue and Severe Dengue. World Health Organization.
- WHO. (2009). Dengue Guidelines For Diagnosis, Treatment, Prevention And Control Treatment, (WHO Departement of control of neglected tropical diseases and TDR, Ed). World Health Organization.