

FORMULATION AND PHYSICAL EVALUATION TESTS OF LOSIO PREPARATION FROM BASIL LEAF EXTRACT (*Ocimum africanum L.*) AS A REPELLENT TO *Aedes aegypti*

FORMULASI DAN UJI EVALUASI FISIK SEDIAAN LOSIO DARI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum africanum L.*) SEBAGAI PENOLAK NYAMUK *Aedes aegypti*

Nofita^{1*}, Dewi Yuliana¹, Martianus Perangin Angin¹

Email: nofita82apt@gmail.com.

Abstract

*Basil leaves (*Ocimum africanum L.*) contain secondary metabolites such as flavonoids, saponins, tannins and essential oils that have the potential as repellants against the *Aedes aegypti* mosquito. The purpose of this study was to determine whether basil leaf extract was effective as a repellent against to *Aedes aegypti* mosquitoes which were made into lotions with varying concentrations of stearat acid, namely 2%, 3% and 5%. Extraction of basil leaves using the percolation method with ethyl acetate. and the extract obtained is then carried out by evaporation and oven to obtain a thick paste-like extract. The results of the basil leaf extraction obtained a yield of 6.4%, then they were formulated into lotion preparations and tested for physical evaluation of the preparations. Evaluation results of basil leaf extract lotion from the three formulations have met the requirements of homogeneity, pH, spreadability and irritation. The effectiveness test as a repellent against *Aedes aegypti* mosquitoes, formulation 1 was effective at 1 to 5 hours with the requirement of the percentage of mosquito repellency > 80%. From the data obtained and then tested using the Repeated Measures ANOVA test, the value (sig) 0.000 < 0, 05 so that it is known that there is an effect of time and treatment time.*

Keywords: *Basil (*Ocimum africanum L.*) leaves, lotion, repellent, *Aedes aegypti*.*

Abstrak

Daun kemangi (*Ocimum africanum L.*) memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak daun kemangi efektif sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti* yang dibuat menjadi sediaan losio dengan variasi konsentrasi asam stearat yaitu 2%, 3% dan 5%. Ekstraksi daun kemangi menggunakan metode perkolasi dengan pelarut etil asetat. Hasil ekstraksi daun kemangi diperoleh rendemen 6,4%, kemudian diformulasikan menjadi sediaan losio dan di uji evaluasi fisik sediaan. Hasil evaluasi sediaan losio ekstrak daun kemangi dari ketiga

1) Program Studi Farmasi Universitas Malahayati

formulasi memenuhi persyaratan homogenitas, pH, daya sebar dan iritasi. Uji efektivitas sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*, formulasi 1 efektif pada jam ke 1 sampai jam ke 5 dengan persyaratan persentase daya tolak nyamuk >80%.. Data yang didapat lalu diuji menggunakan uji *Repeated Measures* ANOVA diperoleh nilai (sig) 0,000 <0,05 sehingga diketahui adanya pengaruh dari waktu-waktu dan waktu-perlakuan.

Kata Kunci : Daun Kemangi (*Ocimum africanum* L.), losio, repellan, *Aedes aegypti*.

PENDAHULUAN

Indonesia ialah negara tropis yang mempunyai keanekaragaman sumber daya alam biologi. Keanekaragaman ini sangat berguna, terutama dengan banyaknya spesies tanaman serta tumbuhan yang dapat digunakan menjadi obat. Tumbuhan obat ini telah dijadikan obat tradisional yang memiliki banyak kelebihan diantaranya sampel mudah diperoleh, harga yang lebih murah, bisa diramu sendiri serta memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat-obatan dari produk farmasi. Oleh sebab itu, kecenderungan masyarakat untuk memakai obat tradisional yang asal berasal dari alam atau herbal dalam pemeliharaan kesehatan (7).

Obat tradisional yang dapat digunakan contohnya daun kemangi *Ocimum africanum* L. (famili Lamiaceae). Daun kemangi mengandung komponen utama adalah geraniol yang berfungsi untuk mengusir nyamuk dan linalool adalah aroma yang berfungsi untuk merelaksasi (4). Ekstrak etil asetat daun kemangi mengandung flavonoid, tanin, saponin, alkaloid. Ekstrak tersebut dengan konsentrasi 7,5% efektif sebagai

larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan abate 1% (2).

Salah satu perkara kesehatan yang tidak jarang ditemui di wilayah Indonesia yaitu penyakit yang ditimbulkan dari gigitan nyamuk atau biasa diklaim dengan penyakit demam berdarah. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang ditimbulkan infeksi virus *dengue* melalui gigitan nyamuk *Aedes* terutama *Aedes aegypti*. Demam *dengue* ialah penyakit damak nyamuk yang berkembang paling pesat di dunia. Negara beriklim tropis serta subtropis beresiko tinggi terhadap penularan virus tersebut. Hal ini dikaitkan menggunakan kenaikan temperatur yang tinggi serta perubahan musim hujan dan kemarau disinyair menjadi faktor resiko penularan *dengue*. Penyakit ini masih menjadi persoalan di Indonesia sebab angka peristiwa kasus demam berdarah *dengue* cukup fluktuatif pada setiap tahunnya.

Berdasarkan data asal direktorat pencegahan dan pengendalian penyakit tular vektor dan zoonotic (2014) diketahui bahwa di Tahun 2014 jumlah jiwa mencapai 100.347 dan 907 orang diantaranya mati. Pada tahun 2015

sebesar 129.650 jiwa serta 1.071 kematian, sedangkan di Tahun 2016 sebanyak 202.314 jiwa dan 1.593 kematian pada Tahun 2017 sebesar 68.407 jiwa, dengan jumlah kematian sebanyak 433 orang. Salah satu pencegahan gigitan nyamuk dengan menggunakan repellan, repellan digunakan pada seluruh tubuh sehingga diperlukan suatu sediaan yang memiliki daya sebar yang luas. Sediaan yang memiliki nilai daya sebar yang luas adalah sediaan yang memiliki viskositas yang kecil yaitu sediaan losio (3).

Losio merupakan emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan dengan emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif didalamnya. Losio dimaksudkan untuk pemakaian luar kulit untuk menjadi pelindung. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan bisa segera kering sesudah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis di bagian atas kulit. Pemilihan sediaan losio ini karena minyak atsiri yang terkandung di dalam daun kemangi bisa bertindak menjadi insektisida yang efektif untuk mengusir nyamuk dan akan lebih simpel bila dipergunakan dalam bentuk losio (5).

Pembuatan losio bahan yang dibutuhkan salah satunya adalah asam stearat. Asam stearat merupakan asam lemak yang terdiri dari lemak dan minyak, berbentuk serbuk warna putih dan asam stearat mudah larut dalam

eter, etanol, dan tidak larut dalam air. Asam stearat ini berfungsi sebagai pengemulsi atau emulgator dalam sediaan kosmetik.

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut untuk melakukan formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan losio dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) sebagai repellan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, karena ekstrak daun kemangi mengandung senyawa dominan seperti geranial dan linlool yang memiliki bau yang tidak disukai oleh nyamuk khususnya nyamuk *Aedes aegypti*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: timbangan, beaker glass, pH meter, kaca objek, batang pengaduk, gelas ukur, sudip, mortir dan stamper, penangas air, bunsen, kaca arloji, pipet volume, erlenmeyer, cawan porselin. Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan lotion adalah sebagai berikut: ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.), trietanoamin (TEA), asam stearat, gliserin, *olive oil*, nipasol, akuades, setil alkohol.

Preparasi Sampel

Daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) yang diambil berwarna hijau dengan keadaan baik dan segar. Lalu dilakukan sortasi basah dan dipotong kecil-kecil. Kemudian daun kemangi yang sudah dipotong, dicuci dengan bersih

menggunakan air yang mengalir. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan. Setelah daun kemangi sudah kering, dibuat serbuk dengan menggunakan blender selanjutnya diekstraksi.

Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi

Daun kemangi yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian diperoleh simplisia daun

kemangi kering, Simplisia daun kemangi yang sudah kering kemudian diblender sehingga diperoleh serbuk. Masukkan Serbuk simplisia ditambahkan pelarut etil asetat hingga simplisia terendam dalam perkolator, kemudian didiamkan selama 3 jam. Perkolat dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 mL per menit dan ditambahkan berulang-ulang pelarut hingga perkolat menetes jernih. Hasil ekstraksi disaring kemudian di evaporasi pada suhu 40°C menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental (8).

Pembuatan Sediaan Losio

Tabel 1. Rancangan Formulasi Losio

No	Bahan	Formulasi (%)					Fungsi
		K(-)	F1	F2	F3	K(+)	
1.	Ekstrak daun kemangi	0	5	5	5	Losio antinyamuk komersial (soffell)	Zat Aktif
2.	TEA	1,2	1,2	1,2	1,2		Pengemulsi
3.	Asam stearate	2	2	3	5		Pengemulsi
4.	Gliserin	10	10	10	10		Basis
5.	Nipagin	0,1	0,1	0,1	0,1		Pengawet
6.	<i>Olive Oil</i>	5	5	5	5		Humectan
7.	Setil Alkohol	4	4	4	4		Pengental
8.	Akuades ad	130	130	130	130		Pelarut

Fase minyak yaitu setil alkohol, asam stearat, olive oil dan gliserin di lebur didalam cawan porseline dengan bunsen. Setelah melebur sempurna, lalu dimasukkan kedalam lumpang panas digerus sampai homogen. Fase air yaitu campurkan akuades, TEA dan nipagin, dan kemudian campurkan kedalam lumpang yang berisi fase minyak lalu digerus sampai homogen kemudian masukkan zat aktif dan usahakan

lumpang masih dalam keadaan panas agar mudah untuk digerus.

Evaluasi Sediaan Losio

Evaluasi sediaan losio ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji iritasi dan uji kesukaan, Evaluasi fisik ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan sediaan losio ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) (11).

Evaluasi sediaan Losio Ekstrak Daun Kemangi

Evaluasi fisik dilakukan untuk mengetahui kestabilan sediaan losio kulit bawang merah. Evaluasi ini meliputi uji organoleptis (bentuk, bau dan warna), uji Ph, uji tipe emulsi, uji daya lekat, uji homogenitas, uji daya sebar dan uji iritasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Hasil deteminasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Lampung menunjukkan bahwasannya sampel yang digunakan adalah benar tanaman daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) suku Lamiaceae.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Kemangi

Berat Simplisia (g)	Pelarut (L)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
600	6	39	6,5

Hasil Ekstraksi Daun Kemangi

Hasil dari ekstrak kental daun kemangi yang dihasilkan sebanyak 39 gram dari simplisia daun kemangi seberat 600 gram persen rendemen ekstrak sebanyak 6,5%, rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen juga merupakan parameter mutu ekstrak yang dihasilkan. Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak, rendemen suatu ekstrak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah metode ekstraksi yang digunakan (6). Hasil ekstraksi dapat dilihat pada tabel 2.

EkStrak kental daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) dilakukan skrining fitokimia, skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalam ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.). hasil dari skrining fitokimia dari penelitian (Evita *et al*,2021) menunjukkan positif adanya kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Flavonoid adanya laturan berwarna merah bata, tanin larutan berwarna hijau kehitaman, saponin larutan menimbulkan busa putih, serta alkaloid larutan terdapat endapan berwarna putih.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Organoleptik		
	Bentuk	Warna	Aroma
F1	Semi Padat	Hijau Kehitaman	Khas Ekstrak
F2	Semi Padat	Hijau Kehitaman	Khas Ekstrak

F3	Semi Padat	Hijau Kehitaman	Khas Ekstrak
K-	Semi padat	Putih	Khas Basis
K+	Semi padat	Putih	Khas Minyak Kemangi

Hasil Uji Organoleptik dan Evaluasi Sediaan Losio Ekstrak Daun Kemangi

Uji organoleptik yang meliputi bentuk, warna, dan bau dari sediaan losio ini, sediaan losio ekstrak daun kemangi yang dihasilkan memiliki bentuk

yang setengah padat, berwarna hijau kehitaman serta memiliki bau yang khas dari ekstrak daun kemangi, warna coklat kehitaman pada sediaan losio dihasilkan dari ekstrak daun kemangi. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Evaluasi Fisik Sediaan

Formula	pH	Homogenitas	Daya Sebar (cm)	Iritasi
F1	6,20	Homogen	6,75	Tidak Mengiritasi
F2	5,10	Homogen	6,75	Tidak Mengiritasi
F3	6,17	Homogen	6,25	Tidak Mengiritasi
K-	5,26	Homogen	6,4	Tidak Mengiritasi
K+	5,30	Homogen	6,8	Tidak Mengiritasi
Syarat	4,5-6,5	Tidak ada partikel kasar	5-7 cm	Tidak mengiritasi kulit

(Sumber: Dominica dan Handayani, 2019)

Hasil Evaluasi Fisik Sediaan

Uji pH pada sediaan losio dilakukan untuk mengetahui losio yang dihasilkan bersifat asam atau bersifat basa yang dapat dilihat pada pH sediaan tersebut. Nilai pH pada sediaan losio yang terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan apabila nilai pH yang terlalu basa akan menyebabkan kulit kering dan bersisik sehingga diperlukan adanya kesesuaian antara pH losio dan pH kulit. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 4.

Hasil dari uji homogenitas ada sediaan ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) menunjukkan bahwa semua sediaan yang diujikan menunjukkan bahwa semua sediaan homogen karena ditandai tidak adanya butiran kasar pada losio, hal ini sesuai dengan persyaratan homogenitas yaitu massa losio harus homogen dan tidak adanya butiran padat pada kaca. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan penyebaran losio

pada kulit saat losio dioleskan pada kulit dan tangan manusia, semakin besar diameter daya sebar maka semakin tinggi kecepatan losio untuk menyebar dan mudah diusapkan pada kulit. Hasil uji daya sebar yang dilakukan pada losio ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) dengan konsentrasi ekstrak 5% dan konsentrasi asam stearat 2%, 3%, dan 5% nilai daya sebar yang didapat pada uji ini adalah sebesar 6,75 6,6,75 dan 6,2 maka uji tersebut memenuhi persyaratan uji daya sebar ini yaitu 5-7 cm (1). Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 4.

Uji iritasi dilakukan untuk melihat apakah sediaan losio yang dibuat dapat mengiritasi kulit atau tidak, uji iritasi yang terjadi pada kulit dapat terjadi yang disebabkan dari beberapa faktor yaitu lamanya pemberian, luas area pemberian tingkat penetrasi dan bisa juga karena ketoksikan bahan yang diaplikasikan. Iritasi ini dapat terjadi setelah beberapa waktu dari pengaplikasian sediaan dengan gejala seperti kulit terasa kering, terasa nyeri, pecah-pecah, kemerahan, serta gatal-gatal (9). Hasil uji iritasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Hasil Uji Kesukaan

Parameter	Sampel		
	F1	F2	F3
Tekstur	68	67	63
Aroma	58	59	56
Warna	65	62	64
Kelembapan	72	69	67
Total	263	257	250

Uji hedonik atau kesukaan pada sediaan didapat hasil bahwa pada tekstur, warna dn elembapan F1 lebih disukai oleh para sukarelawan dibanding formulasi F2 dan F3 namun pada uji kesukaan aroma F2 lebih disukai dibandingkan F1 dan F3. Uji hedonik dilakukan dengan populasi sejumlah 20 orang dan mengisi data angket yang

sudah di sediakan. Uji hedonik bertujuan untuk mengevaluasi daya terima atau tingkat kesukaan sukarelawan terhadap produk yang dihasilkan. Skala hedonik yang digunakan berkisar antara 1-4 dimana: (1) sangat tidak suka; (2) tidak suka (3) suka; (4) sangat suka. Hasil uji kesukaan atau hedonik losio dari ekstrak daun kemangi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Hasil Uji Efektivitas Repelan

Sediaan	Rata-rata Persentase Daya Tolak Nyamuk							Sig
	0 Jam (%)	1 Jam (%)	2 Jam (%)	3 Jam (%)	4 Jam (%)	5 Jam (%)	6 Jam (%)	
FI	100	100	96,48	92,61	87,04	80,76	68,37	0,000

K+ 100 100 100 100 100 98,71 95,05 0,000

Hasil Uji Efektivitas Penolak Nyamuk *Aedes aegypti*

Uji efektivitas penolak nyamuk dilakukan dengan menggunakan 50 ekor nyamuk yang belum menghisap darah dan dipuaskan selama satu hari, pengujian dilakukan terhadap 2 formulasi losio yang terdiri dari satu formula sebagai kontrol negatif, satu formulasi yang mengandung ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) serta menggunakan produk repellan komersial sebagai kontrol positif (pembanding). Uji efektivitas repellan ini dilakukan selama 6 jam yaitu pertama selama 1 jam setelah penggolesan losio, yang kedua selama 2 jam setelah penggolesan losio sampai dengan jam ke 6, percobaan ini dilakukan 3 kali pengulangan. Setelah penggolesan losio dengan tangan yang dimasukkan kedalam kandang nyamuk selama 30 detik.

Hasil uji efektivitas repellan diperoleh daya tolak selama 0 jam

setelah penggolesan losio ekstrak daun kemangi nilai rata-rata daya tolaknya sebesar 100%, selama 1 jam setelah penggolesan losio ekstrak daun kemangi dengan nilai rata-rata daya tolaknya sebesar 100%, selama 2 jam nilai rata-rata daya tolak sebesar 96,48%, selama 3 jam nilai rata-rata daya tolak sebesar 92,61%, selama 4 jam nilai rata-rata daya tolak sebesar 87,04%, selama 5 jam nilai rata-rata daya tolak sebesar 80,76%, dan pada 6 jam nilai rata-rata daya tolak sebesar 69,37%. Hasil penelitian uji efektivitas repellan pada losio dikatakan memiliki efektivitas yang baik apabila daya tolak terhadap gigitan nyamuk >80 setelah 6 jam pengujian. Berdasarkan dari hasil uji efektivitas repellan yang dilakukan pada F1 ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) memenuhi nilai efektivitas sebagai repellan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sampai jam ke 5. Hasil uji efektivitas repellan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7 Hasil Uji *Repeated Measures* ANOVA

Variabel	P-Value
Waktu – Waktu	0,000
Waktu – Perlakuan	0,000

Jika hasil uji ANOVA $p < 0,05$ maka data dinyatakan signifikan.

Hasil uji data dengan menggunakan *one-way* ANOVA harus memenuhi asumsi, yaitu data yang digunakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dengan uji *saphiro-wilk* untuk

semua perlakuan $\text{sig} > 0,05$ sehingga dinyatakan semua data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji *Repeated Measures* ANOVA diperoleh bahwasannya data proteksi antara jam

pertama sampai jam ke-6 diperoleh nilai (sig.) $0,000 < 0,05$ sehingga terdapat pengaruh dari waktu-waktu dan waktu perlakuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan tentang sediaan losio ekstrak daun kemangi sebagai repellan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dapat disimpulkan bahwa : Formulasi losio dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) memenuhi syarat uji evaluasi fisik dengan hasil uji kesukaan tekstur yang paling disukai adalah F1, warna yang paling disukai adalah F2, aroma yang paling disukai adalah F1, dan kelembapan yang paling disukai adalah F1. Formulasi sediaan losio ekstrak daun kemangi (*Ocimum africanum* L.) sudah memenuhi nilai efektifitas untuk digunakan sebagai repellan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karena memiliki nilai daya tolak $>80\%$ selama perlakuan 5 jam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari ekstrak daun lengkung (*Dimocarpus longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi dan ilmu kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1-7.
2. Evita, D., Nofita, N., & Ulfa, A. M. (2022). Efektifitas Etil Asetat Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(1): 10-21.
3. Grace, J. B., & Irvine, K. M. (2020). Scientist's guide to developing explanatory statistical models using causal analysis principles. *Ecology*, 101(4), e02962.
4. Martiningsih, N. W., & IAP, S. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum* sp.). In *Seminar Nasional Riset Inovatif* (Vol. 2, No. 1, pp. 631-636).
5. Ningrum, M. O., & Wahyuni, K. I. (2018). Studi Formulasi Sediaan Lotion Anti Nyamuk Oleum Citronella. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 1(1), 7-11.
6. Novitasari, N., & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak daun rambai laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4 (1), 79-83.
7. Nurhayati, N. (2020). *Efektivitas Lotion Anti Nyamuk Dari Formulasi Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*)* (Doctoral dissertation, Universitas Cokroaminoto Palopo).
8. Ramonah, D., Rahardhian, M. R. R., & Putri, C. N. (2020). Determinasi Total Flavonoid, Total Fenolik, dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol

- Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Dengan Metode Perkolasi. *Media Farmasi Indonesia*, 15(1), 1585-1592.
9. Rudiyanto, R., Tutik, T., & Marcellia, S. (2022). Uji Efektivitas Formulasi Losio Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 9(1).
 10. Roswita Wona Wula, M. (2018). *Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak (Sterculia SP)* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang).
 11. Yanti, N. L. M. Y. I., Arpiwi, N. L., & Yulihastuti, D. A. (2020). Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum× africanum Lour.*) dan Efektivitasnya Sebagai Lotion Antinyamuk terhadap *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) Basil Leaf Essensial Oil (*Ocimum× africanum Lour.*) and It's Effectiveness as Anti-Mosquito Lotion against *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 7(2), 248-258.