

FORMULASI DAN EVALUASI NANOEMULSI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80

Loviya Ayu Redhita¹, Maya Uzia Beandrade^{2*}, Intan Kurnia Putri², Reza Anindita²

1. Mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, STIKes Mitra Keluarga, Indonesia.
2. Program Studi S1 Farmasi, STIKes Mitra Keluarga, Indonesia.

*Koresponden: Maya Uzia Beandrade | STIKes Mitra Keluarga | maya.uzia@stikesmitrakeluarga.ac.id

Abstrak

Pendahuluan: Nanoemulsi adalah sistem emulsi transparan, terdiri dari campuran minyak dan air, serta molekul surfaktan untuk menstabilkannya. Ukuran partikel nanoemulsi berkisar antara 10-200 nm. Kandungan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan eugenol pada daun kemangi bermanfaat sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi stabilitas fisik dari formulasi nanoemulsi ekstrak daun kemangi menggunakan surfaktan tween 80 dengan konsentrasi 36%, 37% dan 38%.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain eksperimental untuk mengetahui stabilitas fisik dari sediaan nanoemulsi dengan membuat tiga perbedaan konsentrasi tween 80 (36%, 37% dan 38%) serta dilakukan evaluasi uji organoleptis, pH, viskositas, transmitan, penentuan partikel (ukuran partikel dan indeks polidispersitas) dan stabilitas (sentrifugasi dan *freeze thawing*).

Hasil: Hasil penelitian sediaan nanoemulsi ekstrak daun kemangi F1, F2 dan F3 mempunyai rata-rata ukuran partikel 14,43 nm, 14,73 nm dan 15 nm dengan indeks polidispersitas sebesar 0,38, 0,42 dan 0,37. Ketiga formula berwarna coklat, jernih, berbau khas daun kemangi, memiliki nilai persen transmitan diatas 90%. Hasil uji sentrifugasi pada semua formula tidak terjadi pemisahan fase dan pada uji *freeze thawing* hasil yang didapat tidak mengalami perubahan warna, bau dan pemisahan fase. Ketiga formula tetap stabil selama masa penyimpanan 2 minggu.

Kesimpulan: Nanoemulsi ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 36% pada F1 merupakan nanoemulsi terbaik dengan karakteristik jernih berwarna coklat terang, berbau khas daun kemangi, memiliki nilai pH 6,24, viskositas 1333,33-1416,67 cP, transmitan 96,7%, ukuran partikel 14,43 nm dan indeks polidispersitas 0,38. Tetap stabil tidak mengalami perubahan warna, bau dan pemisahan fase setelah pengujian sentrifugasi dan *freeze thawing*.

Kata Kunci: daun kemangi, nanoemulsi, tween 80, uji stabilitas

Diterima 3 Februari 2022; Accepted 18 Mei 2022

PENDAHULUAN

Emulsi umumnya terdegradasi saat tingkat energi meningkat dan dengan berjalannya waktu. Memperkecil ukuran partikel termasuk cara yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dari emulsi. Nanoemulsi dapat digunakan untuk memperkecil ukuran (Daud *et al.*, 2017). Nanoemulsi adalah sistem emulsi transparan, terdiri dari campuran minyak dan air, serta molekul surfaktan untuk menstabilkannya (Adi *et al.*, 2019). Ukuran partikel nanoemulsi berkisar antara 10-200 nm (Ayuningtyas, 2017).

Nanoemulsi dapat digunakan untuk mengantarkan obat ke kulit. Area permukaan yang luas, rendahnya tegangan permukaan dan untuk meningkatkan penetrasi dapat dicapai dengan memanfaatkan tegangan antarmuka emulsi tipe o/w (Nurpermatasari dan Ernoviya, 2020). *Creaming*, flokulasi, koalesensi dan pengendapan dapat dicegah dengan adanya nanoemulsi, sehingga nanoemulsi lebih stabil dibandingkan dengan emulsi biasa (Hanifah dan Jufri, 2018). Teknologi nanoemulsi di Indonesia saat ini mulai banyak dikembangkan karena dapat meningkatkan permeabilitas kulit dalam penetrasi obat (Ayunin, 2017). Minyak, air, surfaktan dan kosurfaktan yang merupakan bahan dasar dari nanoemulsi dapat diformulasikan menggunakan bahan-bahan lain seperti tumbuhan untuk dapat meningkatkan efek dari nanoemulsi.

Kemangi termasuk salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai campuran formulasi nanoemulsi yang mengandung metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, minyak atsiri dan saponin (Utami *et al.*, 2021). Azkawati (2016) menjelaskan bahwa kemangi memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan eugenol yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki potensi memiliki efek antibakteri pada *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* dan *Clostridium aerogenes* (Rubab *et al.*, 2017). Ekstrak dari daun kemangi memiliki

aktivitas biologis yang dapat digunakan menjadi penghilang bau mulut, antidepresan, antipiretik, antidiabetes dan antihiperlipidemik serta antibakteri (Wahid *et al.*, 2020).

Menurut Kindangen *et al.*, (2018) daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) mempunyai sifat antibakteri. Hasil antibakteri ekstrak etanol daun kemangi yang terdapat pada gel antijerawat memiliki diameter zona hambat 9,7 mm, 14,4 mm dan 19,1 mm yang memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5%. Arianto dan Cindy (2019) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa variasi tween 80 dan sorbitol memperoleh kestabilan selama percobaan nanoemulsi dalam waktu penyimpanan 12 minggu dengan suhu ruang, rendah dan tinggi. Kristiani *et al.*, (2019) melakukan penelitian *Ocimum basilicum* L. nanoemulsi dengan minyak atsiri dimana pada konsentrasi 2,5% bakteri *Salmonella typhi* dapat dihambat dan memperoleh kestabilan nanoemulsi dengan surfaktan yaitu tween 80 dan ko-surfaktan yaitu PEG 400. Namun penelitian tentang nanoemulsi dengan ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) menggunakan variasi konsentrasi surfaktan tween 80 36%, 37% dan 38% belum pernah dilakukan, kemudian sorbitol digunakan dalam penelitian ini sebagai kosurfaktan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin melakukan formulasi dan pengujian stabilitas nanoemulsi ekstrak *Ocimum basilicum* L. dengan membuat tiga variasi konsentrasi tween 80 (36%, 37% dan 38%) yang bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik dari formulasi tersebut dengan adanya perbedaan konsentrasi tween 80.

METODE

Uji Determinasi Tanaman

Sampel tanaman kemangi di determinasi di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani Pusat Riset Biologi BRIN Cibinong.

Ekstraksi Dengan Metode Maserasi

Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi 1.500 gram serbuk simplisia dengan suhu kamar. Dalam waktu 3 x 24 jam dilakukan maserasi dengan etanol 96 persen sebanyak 5 liter. Ekstrak disaring dengan kertas saring setiap 24 jam sekali sampai diperoleh filtrat (Yamlean, 2017). Pada suhu sekitar 40°C, filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dari zat terlarut hingga diperoleh ekstrak kental daun kemangi (Ahmadita, 2017; Ariani *et al.*, 2020).

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi

Uji Alkaloid

Pada filtrat ditambahkan 1-2 tetes pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff dalam tabung reaksi yang berbeda. Pada pereaksi Mayer akan ditandai dengan adanya endapan putih atau kekuningan pada tabung. Pada pereaksi Wagner akan ditandai dengan adanya endapan coklat atau merah kehitaman pada tabung. Pada pereaksi Dragendorff akan ditandai dengan adanya endapan orange (Kumalasari dan Andiarna, 2020).

Uji Flavonoid

Sebanyak 40 mg ekstrak ditambahkan dengan 100 mL air panas. Kemudian dididihkan selama 5 menit, selanjutnya disaring. Filtrat diukur sebanyak 5 mL lalu ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 mL HCL pekat. Jika menimbulkan warna coklat atau kuning setelah pengocokan yang kuat, menandakan positif flavonoid (Wowor *et al.*, 2022).

Uji Tanin

Sebanyak 0,1 gram ekstrak ditambahkan 10 mL aquades. Kemudian disaring, filtratnya ditambahkan reagen besi (III) klorida (FeCl_3) 1% 5 mL. Jika menimbulkan warna biru tua atau hijau kehitaman hasil identifikasi menunjukkan positif tanin (Kumalasari dan Andiarna, 2020).

Uji Fenolik

Sebanyak 2 mL sampel ditambahkan 3-4 tetes FeCl_3 . Jika terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat hasil identifikasi menunjukkan positif fenol (Wowor *et al.*, 2022).

Formulasi Sediaan Nanoemulsi Daun Kemangi

Pengujian beberapa konsentrasi aditif dilakukan untuk menghasilkan formula nanoemulsi yang optimal. Optimasi diharapkan dapat menghasilkan formula dengan stabilitas yang terjaga berdasarkan beberapa pengujian. Adapun master formula yang telah dioptimalkan adalah:

Table 1. Formula Nanoemulsi (Arianto and Cindy, 2019).

Komposisi Bahan (%)	Formula			Fungsi
	I	II	III	
Ekstrak Daun Kemangi	0,5	0,5	0,5	Fase minyak (zat aktif)
Minyak Bunga Matahari	5	5	5	Fase minyak
Tween 80	36	37	38	Surfaktan
Sorbitol	22	22	22	Kosurfaktan
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Fase air (pengawet)
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	Fase air (pengawet)
Aquades ad	100	100	100	Fase air (pelarut)

Pembuatan Nanoemulsi

Nanoemulsi dibuat menggunakan fase air terdiri dari propil paraben dan metil paraben yang dilarutkan dengan aquades, kemudian secara manual mengaduk fase air dengan batang pengaduk. Larutan kemudian dipanaskan diatas hot plate, didinginkan dan disaring (Campuran a). Selanjutnya ekstrak daun kemangi dilarutkan dengan sebagian sorbitol, sebagian sorbitol lain digunakan untuk melarutkan minyak bunga matahari. Ekstrak yang telah dilarutkan dengan sorbitol dimasukkan kedalam beaker glass yang berisi minyak bunga matahari yang telah dilarutkan sorbitol (Campuran b). Masukkan campuran a kedalam beaker glass yang berisi tween 80, kemudian aduk menggunakan mixer. Masukkan campuran b kedalam beaker glass yang berisi tween 80 dan campuran a, lalu aduk menggunakan mixer dengan kecepatan 450 rpm dalam waktu 15 menit. Setelah tercampur rata, sediaan di *sonicator* selama 30 menit (Arianto dan Cindy, 2019).

Karakteristik dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

Uji Organoleptis

Pengamatan visual meliputi warna, bau dan pemisahan fase sediaan nanoemulsi pada suhu ruang (25°C) selama 14 hari masa penyimpanan (Arianto dan Cindy, 2019).

Uji pH

Menggunakan pH meter elektroda dicelupkan kedalam sampel pada suhu ruang (25°C) selama 14 hari, pada layar pH meter ditunjukkan hasil pengukuran berupa angka. Uji pH untuk menentukan keasaman sediaan nanoemulsi, obat topikal harus memiliki kisaran pH 4,5-6,5 sesuai dengan kisaran pH kulit (Arianto dan Cindy, 2019; Rahmanyah, 2018).

Uji Viskositas

Menggunakan viskometer brookfield LV-801 pada suhu ruang (25°C) selama 14 hari. Sebanyak 100 mL sediaan nanoemulsi diukur, selanjutnya pasang spindle nomor 4. Letakkan sediaan dibawah *spindle* yang telah terpasang. *Spindle* diturunkan sampai batas *spindle* yang terendam dalam sediaan. Kecepatan viskometer di atur pada rpm yang tepat. Hasil pengukuran akan ditunjukkan pada layar alat viskometer brookfield (Zulfa *et al.*, 2019). Nilai viskositas sediaan semisolid yang baik antara 500-5000 cP (Kusuma *et al.*, 2017).

Uji Transmittan

Persentase transmittan diukur pada 650 nm dengan spektrofotometer UV-Vis dilakukan pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat dengan cara melarutkan 100 µL sediaan nanoemulsi ekstrak daun kemangi dalam 5 mL aquades (Huda dan Wahyuningsih, 2018). Sediaan nanoemulsi memiliki kenampakan jernih dan transparan, dibuktikan dengan persentase transmittan 90-100% (Indalifiany *et al.*, 2021).

Uji Penentuan Partikel Nanoemulsi

Penentuan partikel dari sediaan nanoemulsi diukur dengan *Particle Size Analyzer* (Horiba Scientific, Nanoparticle Analyzer SZ-100) yang meliputi ukuran partikel dan indeks polidispersitas. Pengujian pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat dengan cara 100 µL sampel nanoemulsi dilarutkan dalam 50 mL aquades (Maharini *et al.*, 2018). Ukuran partikel nanoemulsi berkisar antara 10-200 nm (Ayuningtyas, 2017). Nilai indeks polidispersitas <0,5 termasuk kedalam monodispersi menunjukkan ukuran droplet yang seragam (Adi *et al.*, 2019).

Uji Stabilitas Fisik

a. Uji Sentrifugasi

Sediaan nanoemulsi dimasukkan kedalam *ependorff* sebanyak 1,5 mL, kemudian di sentrifugasi selama 30 menit kecepatannya 3000-4000 rpm dalam waktu 30 menit pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat (Winarti *et al.*, 2016). Persyaratan uji sentrifugasi memastikan sediaan nanoemulsi stabil tanpa pemisahan fase (Arianto dan Cindy, 2019).

b. Uji Freeze Thawing

Uji ini dilakukan dengan menyimpan sediaan nanoemulsi selama 24 jam pada suhu dingin ($4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$), kemudian pindahkan sediaan ke suhu ruang ($25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam (1 siklus). Sejumlah 6 siklus dijalankan untuk pengujian. Persyaratan *freeze thawing* stabil selama penyimpanan tidak ada perubahan warna, bau dan pemisahan fase (Rismarika *et al.*, 2020).

HASIL

A. Hasil Determinasi Tanaman

Pengujian determinasi dilakukan pada 4 Maret 2022 di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani Pusat Riset Biologi BRIN Cibinong. Hasil uji determinasi yang didapatkan yaitu benar jika tanaman kemangi memiliki nama latin *Ocimum basilicum* (L.) dengan suku *Lamiaceae*.

B. Hasil Ekstraksi Daun Kemangi

Secara organoleptis hasil ekstrak daun kemangi berwarna coklat kehitaman, memiliki aroma khas daun kemangi dan memiliki tekstur yang kental.

C. Hasil Skrining Fitokimia Daun Kemangi

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan
Alkaloid Mayer	(+) Terbentuk endapan putih
Alkaloid Wagner	(+) Terbentuk endapan merah kehitaman
Alkaloid Dragendorff	(-) Tidak terbentuk warna orange
Flavonoid	(+) Terbentuk warna coklat
Tanin	(+) Terbentuk warna hijau kehitaman
Fenolik	(+) Terbentuk warna hitam kehijauan

D. Hasil Karakteristik dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

Pengujian stabilitas fisik nanoemulsi dilakukan pada suhu 25°C pada hari ke 0, 7 dan 14 yang meliputi uji organoleptik, pH, viskositas, transmittan, penentuan partikel nanoemulsi dan uji stabilitas fisik.

1. Pengamatan Organoleptis Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Formula I Tween 80 36%

Replikasi	Hari Ke-	Warna	Bau	Pemisahan Fase
Rep 1	0	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 2	0	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah

	7	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 3	0	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat terang	Khas daun kemangi	Tidak memisah

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Formula II Tween 80 37%

Replikasi	Hari Ke-	Warna	Bau	Pemisahan Fase
Rep 1	0	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 2	0	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 3	0	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat sedikit gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Formula III Tween 80 38%

Replikasi	Hari Ke-	Warna	Bau	Pemisahan Fase
Rep 1	0	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 2	0	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
Rep 3	0	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	7	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah
	14	Jernih, Coklat gelap	Khas daun kemangi	Tidak memisah

2. Pengamatan pH Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 5. Hasil Uji pH

Hari Ke-	pH		
	F1	F2	F3
	Tween 80 36%	Tween 80 37%	Tween 80 38%
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
0	6,24 ± 0,02	6,36 ± 0,02	6,41 ± 0,02
7	6,24 ± 0,02	6,36 ± 0,02	6,41 ± 0,02
14	6,24 ± 0,02	6,36 ± 0,02	6,41 ± 0,02

3. Pengamatan Viskositas Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas

Viskositas (cP)	
-----------------	--

Hari Ke-	F1	F2	F3
	Tween 80 36%	Tween 80 37%	Tween 80 38%
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
0	1416,67 ± 520,42	2833,33 ± 144,34	3000 ± 250
7	1336,33 ± 386,79	2166,67 ± 144,34	2166,67 ± 144,34
14	1333,33 ± 381,88	1916,67 ± 144,34	2166,67 ± 144,34

4. Pengamatan Transmitan Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 7. Hasil Uji Transmitan

Transmitan (%)		
F1	F2	F3
Tween 80 36%	Tween 80 37%	Tween 80 38%
Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
96,7 ± 0,005	97,9 ± 0,003	91,7 ± 0,02

5. Pengamatan Penentuan Partikel Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 8. Hasil Ukuran Partikel

Ukuran Partikel (nm)		
F1	F2	F3
Tween 80 36%	Tween 80 37%	Tween 80 38%
Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
14,43 ± 0,21	14,73 ± 0,06	15 ± 0,12

Tabel 9. Hasil Indeks Polidispersitas

Indeks Polidispersitas		
F1	F2	F3
Tween 80 36%	Tween 80 37%	Tween 80 38%
Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
0,38 ± 0,04	0,42 ± 0,06	0,37 ± 0,01

6. Pengamatan Stabilitas Fisik

a. Pengamatan Sentrifugasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptis Formula I Tween 80 36%

Replikasi	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah

Tabel 11. Hasil Uji Organoleptis Formula II Tween 80 37%

Replikasi	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptis Formula III Tween 80 38%

Replikasi	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah

b. Pengamatan Freeze Thawing Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi

Tabel 13. Hasil Uji Organoleptis Formula I Tween 80 36%

Replikasi 1	Siklus I	Siklus II	Siklus III	Siklus IV	Siklus V	Siklus VI
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah

Tabel 14. Hasil Uji Organoleptis Formula II Tween 80 37%

Replikasi 1	Siklus I	Siklus II	Siklus III	Siklus IV	Siklus V	Siklus VI
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah

Tabel 15. Hasil Uji Organoleptis Formula III Tween 80 38%

Replikasi 1	Siklus I	Siklus II	Siklus III	Siklus IV	Siklus V	Siklus VI
Rep 1	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 2	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah
Rep 3	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah	Tidak Memisah

PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak daun kemangi menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Secara organoleptis hasil ekstrak yang didapat berwarna coklat kehitaman, memiliki aroma khas daun kemangi dan memiliki tekstur yang kental. Hasil ekstrak yang didapat sesuai dengan penelitian Risnayanti dan Dalimunthe (2022) berwarna coklat kehitaman pekat, memiliki aroma khas daun kemangi dan memiliki tekstur ekstrak yang kental. Ekstraksi 1.500 g simplisia kering daun kemangi menghasilkan ekstrak kental 105,4 g daun kemangi dengan rendemen ekstrak 7,03%. Hasil rendemen yang didapatkan sudah sesuai dengan persyaratan Farmakope Herbal Indonesia (2017) yaitu tidak kurang dari 5,6%.

Hasil uji fitokimia alkaloid dengan pereaksi mayer pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) positif mengandung alkaloid, hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Warsi dan Sholichah (2017) ketika sampel ditetesi pereaksi mayer terbentuk adanya endapan putih. Pada uji alkaloid menggunakan pereaksi wagner pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) hasil yang didapatkan positif mengandung alkaloid, hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kumalasari dan Andiarna (2020) terbentuk endapan merah kehitaman. Pengujian alkaloid dengan pereaksi dragendorff pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) menunjukkan hasil yang negatif yaitu terbentuk endapan jingga, dimana hasil tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Harianja *et al.* (2020) hasil negatif tidak terbentuk endapan orange. Identifikasi flavonoid pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) positif mengandung flavonoid, hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harianja *et al.* (2020) terbentuk larutan berwarna jingga-merah dan coklat. Identifikasi tanin pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) positif mengandung tanin, hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kumalasari dan Andiarna (2020) yaitu terbentuk warna hijau kehitaman. Hasil uji fitokimia fenol pada sampel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) positif mengandung fenol, hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harianja *et al.* (2020) terbentuk larutan berwarna hitam kehijauan.

Terdapat tiga modifikasi formula dalam penelitian ini, yaitu pada konsentrasi tween 80 terdiri dari F1 (tween 80 36%), F2 (tween 80 37%) dan F3 (tween 80 38%) setiap formula dilakukan 3 replikasi untuk melihat stabilitas fisik sediaan nanoemulsi. Terdapat beberapa evaluasi uji untuk melihat stabilitas fisik

sediaan nanoemulsi modifikasi konsentrasi tween 80 yaitu uji organoleptis, pH, viskositas, transmitan, penentuan partikel dan stabilitas (uji sentrifugasi dan *freeze thawing*). Pemberian variasi tween 80 tidak berpengaruh terhadap stabilitas fisik nanoemulsi pada penelitian ini, sehingga ketiga formula ini termasuk kedalam formulasi yang stabil dan baik karena masuk kedalam persyaratan evaluasi uji selama penyimpanan.

Pada penelitian ini, secara organoleptis dalam pengamatan warna memiliki sedikit perbedaan yaitu formula 1 tween 80 36% berwarna jernih coklat terang, formula 2 tween 80 37% berwarna jernih coklat sedikit gelap dan formula 3 tween 80 38% berwarna jernih coklat gelap. Penggunaan ekstrak daun kemangi dan variasi tween 80 sebagai surfaktan memberikan pengaruh terhadap warna sediaan nanoemulsi, dimana semakin tinggi tween 80 yang digunakan semakin gelap warna sediaan yang dihasilkan. Sedangkan dalam pengamatan bau dan pemisahan fase memberikan hasil yang sama yaitu memiliki bau khas daun kemangi dan tidak terjadi pemisahan.

Nilai pH sediaan ditentukan dengan menggunakan uji pH pada ketiga formula. Karena sediaan topikal ini akan diberikan pada kulit, maka penting untuk mempertimbangkan seberapa aman sediaan ini saat digunakan (Zulfa, 2020). pH sediaan topikal antara 4,5-6,5 sesuai dengan kisaran pH kulit. Iritasi kulit dapat terjadi jika pH sediaan terlalu asam dan kulit bersisik dapat terjadi jika pH terlalu basa yang disebabkan oleh kerusakan mantel asam distratum korneum (Rahmaniyah, 2018). Berdasarkan hasil pengujian, menunjukkan nilai pH sediaan nanoemulsi berkisar antara 6,24-6,41 sehingga ketiga formula tersebut masuk dalam rentang pH kulit yang aman yaitu antara 4,5-6,5 untuk penggunaan topikal. Hasil pengukuran pH menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tween 80 yang digunakan semakin tinggi pula pH sediaan nanoemulsi yang didapat yaitu F1 (tween 80 36%) rata-rata sebesar 6,24, F2 (tween 80 37%) rata-rata sebesar 6,36 dan F3 (tween 80 38%) rata-rata sebesar 6,41. Hal ini dimungkinkan karena tween 80 memiliki pH 6-8, sehingga semakin tinggi konsentrasi tween 80 maka semakin tinggi nilai pH sediaan (Handayani *et al.*, 2018). pH ketiga formula tidak berubah setelah penyimpanan 14 hari, menunjukkan bahwa sediaan tersebut stabil.

Pengujian viskositas pada sediaan nanoemulsi dilakukan untuk mengetahui kekentalannya. Pelepasan bahan aktif dari sediaan dipengaruhi viskositas sediaan (Hidayati, 2020). Nilai viskositas sediaan semisolid untuk penggunaan topikal berkisar antara 500-5000 cP (Kusuma *et al.*, 2017). Uji viskositas pada sediaan nanoemulsi ekstrak daun kemangi dilakukan 3 kali pengukuran selama 14 hari yaitu hari ke 0, 7 dan 14. Pada hari ke-0 dari ketiga formula memperoleh nilai viskositas berkisar antara 1416,67 - 3000 cP. Pada hari ke-7 dari ketiga formula memperoleh nilai viskositas berkisar antara 1336,33 - 2166,67 cP. Pada hari ke-14 dari ketiga formula memperoleh nilai viskositas berkisar antara 1336,33 - 2166,67 cP. Ketiga formula tersebut masuk kedalam rentang yang dipersyaratkan antara 500-5000 cP. Hasil pengukuran viskositas menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tween 80 yang digunakan semakin tinggi pula viskositas sediaan nanoemulsi. Peningkatan viskositas ini disebabkan oleh efek konsentrasi surfaktan dalam sediaan, yang menginduksi flokulasi antara partikel terdispersi, meningkatkan viskositas sediaan nanoemulsi (Hakim *et al.*, 2018). Nilai viskositas dari ketiga formula menunjukkan penurunan selama penyimpanan, tetapi tetap masuk dalam kisaran yang dipersyaratkan. Kondisi suhu dan prosedur penyimpanan yang tidak tepat dapat menjadi penyebab penurunan viskositas. Keadaan ini menunjukkan bahwa tegangan permukaan sediaan telah menurun, sehingga berpotensi mengurangi stabilitas sediaan (Mardikasari *et al.*, 2016).

Kejernihan formulasi nanoemulsi dinilai menggunakan uji transmitan. Persentase transmitan untuk memastikan kemurnian sediaan nanoemulsi hasil pengamatan visual menggunakan aquades sebagai pembanding. Nilai transmitan memperlihatkan perbandingan antar intensitas cahaya yang muncul setelah berinteraksi dengan zat uji dan intensitas cahaya yang muncul sebelum terlibat dengan zat uji (Daud *et al.*, 2017). Sediaan tersebut memiliki kenampakan jernih dan transparan, dibuktikan dengan persentase transmitan 90-100% (Indalifiany *et al.*, 2021). Hasil pengukuran transmitan sediaan nanoemulsi yang didapat yaitu F1 (tween 80 36%) rata-rata sebesar 96,7%, F2 (tween 80 37%) rata-rata sebesar 97,9% dan F3 (tween 80 38%) rata-rata sebesar 91,7%. Ketiga formula tersebut memiliki nilai transmitan yang tidak berbeda jauh dan masuk kedalam rentang yang dipersyaratkan antara 90-100%. Terbentuknya nanoemulsi ditunjukkan dengan sediaan yang jernih, oleh karena itu semakin tinggi nilai kejernihan maka sediaan nanoemulsi semakin baik (Daud *et al.*, 2017).

Pengujian penentuan partikel dilakukan pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat yaitu hari ke-0

pada ketiga formula. Hasil ukuran partikel sediaan nanoemulsi yang didapat yaitu F1 (tween 80 36%) rata-rata sebesar 14,43 nm, F2 (tween 80 37%) rata-rata sebesar 14,73 nm dan F3 (tween 80 38%) rata-rata sebesar 15 nm. Ukuran partikel ketiga formula telah sesuai dengan persyaratan berkisar antara 10-200 nm (Ayuningtyas, 2017). Ukuran partikel semakin kecil semakin baik untuk penyerapan dan pelepasan obat (Winarti *et al.*, 2016). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sediaan formula 1, 2 dan 3 memiliki ukuran yang berbeda namun tidak signifikan. Hal ini dikarenakan sulitnya menyeragamkan dua sistem berbeda, serta parameter lain seperti durasi dan kecepatan pengadukan (Nurpermatasari dan Ernoviya, 2020). Ukuran partikel nanoemulsi juga dipengaruhi oleh konsentrasi surfaktan. Surfaktan bekerja sebagai pengemulsi, menurunkan jumlah energi bebas yang diperlukan untuk membuat nanoemulsi dengan menurunkan tegangan antarmuka pada sistem minyak dalam air. Surfaktan menghasilkan lapisan film pada permukaan tetesan dalam sistem nanoemulsi o/w yang terdiri dari surfaktan nonionik. Tetesan tidak akan masuk ke dalam media dispersi karena lapisan film (Maharini *et al.*, 2018). Sediaan nanoemulsi memiliki ukuran partikel rata-rata sekitar 5-200 nm, maka sediaan nanoemulsi memiliki stabilitas kinetik yang tinggi (Mardikasari *et al.*, 2016). Sediaan nanoemulsi dengan ukuran partikel kurang dari 90 nm terbukti lebih stabil terhadap sedimentasi (Pratiwi *et al.*, 2018).

Indeks polidispersitas adalah pengukuran distribusi massa molekul sampel (Handalis, 2018). Nilai indeks polidispersitas menunjukkan informasi tentang stabilitas fisik sistem dispersi dan keseragaman ukuran tetesan (Zulfa, 2020). Semua formula yang memiliki nilai indeks polidispersitas <0,5 menunjukkan bahwa globul yang dihasilkan beragam. Kisaran nilai indeks polidispersitas yang dapat diterima dengan baik yaitu 0 (partikel monodispersi) sampai 0,5 (distribusi ukuran besar) (Adi *et al.*, 2019). Nilai indeks polidispersitas yang rendah menunjukkan bahwa sistem dispersi yang dihasilkan lebih stabil dari waktu ke waktu (Maharini *et al.*, 2018). Hasil indeks polidispersitas sediaan nanoemulsi yang didapat yaitu F1 (tween 80 36%) rata-rata sebesar 0,38, F2 (tween 80 37%) rata-rata sebesar 0,42 dan F3 (tween 80 38%) rata-rata sebesar 0,37. Nilai indeks polidispersitas dari ketiga formula menghasilkan nilai kurang dari 0,5 yang menunjukkan bahwa tingkat keseragaman ukuran partikel dan akan stabil dalam penyimpanan jangka panjang (Maharini *et al.*, 2018).

Untuk mengetahui stabilitas mekanik sediaan, dilakukan uji sentrifugasi. Uji sentrifugasi pada sediaan nanoemulsi ekstrak daun kemangi dilakukan pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat yaitu hari ke-0 pada masing-masing formula. Pengujian sentrifugasi dapat menggambarkan kestabilan dari sediaan nanoemulsi dibawah pengaruh gravitasi bumi dalam jangka waktu satu tahun (Hakim *et al.*, 2018). Tujuan dari uji sentrifugasi adalah untuk melihat apakah sediaan nanoemulsi stabil dengan melihat pemisahan fase setelah sentrifugasi. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui dampak guncangan transportasi produk terhadap penampilan fisik suatu produk (Daud *et al.*, 2017). Hasil yang didapatkan dari pengujian ini, ketiga formula tetap stabil dan tidak terjadi pemisahan fase. Menunjukkan bahwa sediaan tersebut stabil selama satu tahun terhadap gaya gravitasi.

Pengujian ini digunakan untuk melihat apakah sediaan nanoemulsi berubah setelah dilakukan penyimpanan dan perbedaan suhu. Hasil yang didapatkan pada pengujian ini setelah 6 siklus dijalankan tidak terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah dilakukannya pengujian, ketiga formula tetap stabil tidak mengalami perubahan secara organoleptis baik dari segi warna, bau dan pemisahan fase. Hal ini terjadi karena adanya tween 80 dalam sediaan, yang membantu menjaga sediaan nanoemulsi tetap stabil (Aulia, 2017).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan nanoemulsi dengan variasi tween 80 konsentrasi 36%, 37% dan 38%. Ketiga formula tersebut masuk ke dalam persyaratan sediaan nanoemulsi yaitu organoleptis, pH, viskositas, transmittan, penentuan partikel dan stabilitas. Serta memiliki stabilitas fisik yang baik selama masa penyimpanan 2 minggu.
2. Nanoemulsi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan konsentrasi 36% pada F1 merupakan nanoemulsi terbaik dengan karakteristik jernih berwarna coklat terang, berbau khas daun kemangi, memiliki nilai pH 6,24, viskositas 1333,33 - 1416,67 cP, transmittan 96,7%, ukuran partikel 14,43 nm dan indeks polidispersitas 0,38. Tetap stabil tidak mengalami perubahan warna, bau dan pemisahan fase setelah pengujian sentrifugasi dan *freeze thawing*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada STIKes Mitra Keluarga Bekasi atas dukungannya selama penulis melakukan penelitian.

REFERENSI

- Adi, A. C., Setiawaty, N., Anindya, A., & Rachmawati, H. (2019). Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Nanoemulsi Vitamin A. *Media Gizi Indonesia*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.20473/mgi.v14i1.1-13>
- Ahmadita, A. N. F. (2017). *Formulasi Losion Ekstrak Etanol 70% Herba Kemangi (Ocimum americanum L.) Menggunakan Asam Stearat Sebagai Emulgator*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Ariani, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 107–115. <https://doi.org/10.20527/jps.v7i1.8080>
- Arianto, A., & Cindy, C. (2019). Preparation and Evaluation of Sunflower Oil Nanoemulsion as a Sunscreen. *Herbal Medicine in Pharmaceutical and Clinical Sciences*, 7(22), 3757–3761. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.497>
- Aulia, Y. (2017). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Tween 80 Dan Sorbitol Terhadap Aktivitas Antioksidan Minyak Alpukat (Avocado oil) Dalam Formulasi Nanoemulsi*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ayunin, K. (2017). *Formulasi Dan Uji Pelepasan Meloxicam Dalam Sistem Nanoemulsi Menggunakan Kombinasi Fase Minyak Palm Oil Dan Virgin Coconut Oil*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan. Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Ayuningtias, D. D. R., Nurahmanto, D., & Rosyidi, V. A. (2017). Optimasi komposisi polietilen glikol dan lesitin sebagai kombinasi surfaktan pada sediaan nanoemulsi kafein. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 5(1), 157–163.
- Azkawati, E. (2016). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum basillicum) Terhadap Methicilin Resistant Staphylococcus aureus*. Abstrak. Repositori Riset Kesehatan Nasional. <https://doi.org/https://r2kn.litbang.kemkes.go.id/handle/123456789/25971>
- Daud, N. S., Musdalipah, M., & Lamadari, A. (2017). Formulasi Nanoemulsi Aspirin Menggunakan Etanol 96 % Sebagai Ko-Surfaktan. *Warta Farmasi*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.46356/wfarmasi.v6i1.66>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. <https://doi.org/10.1201/b12934-13>
- Hakim, N. A., Arianto, A., & Bangun, H. (2018). Formulasi dan Evaluasi Nanoemulsi dari Extra Virgin Olive Oil (Minyak Zaitun Ekstra Murni) sebagai Anti-Aging. *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(2), 391–397. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i2.222>
- Handalis, B. B. N. (2018). *Preparasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Emas Ekstrak Daun Singkong Gajah (Manihot Esculenta Crantz.) Dengan Proses Biosintesis High Energy*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Handayani, F. S., Nugroho, B. H., & Munawiroh, S. Z. (2018). Optimization of Low Energy Nanoemulsion of Grape Seed Oil Formulation Using D-Optimal Mixture Design (DMD). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(1), 17–34. <http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF>
- Hanifah, M., & Jufri, M. (2018). Formulation and Stability Testing Of Nanoemulsion Lotion Containing *Centella asiatica* Extract. *Journal of Young Pharmacists*, 10(4), 404–408. <https://doi.org/10.5530/jyp.2018.10.89>
- Harianja, M., Rahman, H., & Wigati, S. (2020). Invitro: Evaluasi Aktifitas Peluruhan Batu Ginjal Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Invitro: *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(3), 451–457.

- Hidayati, S. R. (2020). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Nanoemulsi Ekstrak Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blume)*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Ngudi Waluyo. Ungaran.
- Huda, N., & Wahyuningsih, I. (2018). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.49-57>
- Indalifiany, A., Malaka, M. H., Sahidin, Fristiohady, A., & Andriani, R. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Nanoemulgel Formulation And Physical Stability Test Of Nanoemulgel Containing Petrosia Sp . *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis (JFSP)*, 112–123.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmacon*, 7(3), 283–293.
- Kristiani, M., Ramayani, S. L., Yunita, K., & Saputri, M. (2019). Formulasi dan Uji Aktivitas Nanoemulsi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 14–23.
- Kumalasari, M. Li. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi. *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39–44.
- Kusuma, S., Mita, S., & Mutiara, A. (2017). Antimicrobial lotion containing red Piper betle leaf (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) ethanolic extract for topical application. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 8(130–138), 1.
- Maharini, I., Utami, D. ., & Fitriainingsih, F. (2018). The Influence of Tween 80 in the Formulations of Nanoemulsion Virgin Coconut Oil. *International Conference on Pharmaceutical Research and Practice*, 75–78.
- Mardikasari, S. A., Jufri, M., & Djajadisastra, J. (2016). Formulation and in vitro penetration study of topical dosage form of nanoemulsion from genistein of *Sophora japonica* Linn. *J Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14, 190–198.
- Nurpermatasari, A., & Ernoviya, E. (2020). Formulasi dan Evaluasi Nanoemulsi Ketokonazole. *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(3), 138–148. <https://doi.org/10.33085/jdf.v4i3.4698>
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2018). Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) dan Nanoemulsi Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Traditional Medicine Journal*, 23(2), 84–90.
- Rahmaniyah, D. N. K. (2018). *Perbandingan Formula Sistem Nanoemulsi dan Nanoemulsi Gel Hidrokortison Dengan Variasi Konsentrasi Fase Minyak Palm Oil*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Rismarika, Maharini, I., & Yusnelti. (2020). Pengaruh konsentrasi PEG 400 sebagai kosurfaktan pada formulasi nanoemulsi minyak kepayang. *Chempublish Journal*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.22437/chp.v5i1.7604>
- Risnayanti, & Dalimunthe, G. I. (2022). Formulasi Foot Spray Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum africanum* L.) Sebagai Penghilang Bau Kaki Serta Uji Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 1(2), 115–123.
- Rubab, S., Hussain, I., Ali, B., Ayaz, K., Unar, A., Abbas, K. A., & Khichi, Z. H. (2017). Biomedical Description of *Ocimum basilicum* L. *JIIIMC*, 12(1), 59–67.
- Utami, P. W., Syaflida, R., & Siregar, I. B. (2021). Pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L) terhadap *Staphylococcus aureus* di rongga mulut. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 33(1), 38–43. <https://doi.org/10.24198/jkg.v32i1.29968>
- Wahid, A. R., Ittiqo, D. H., Qiyaam, N., Hati, M. P., Fitriana, Y., Amalia, A., & Anggraini, A. (2020). Pemanfaatan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Sebagai Produk Antiseptik Untuk Preventif Penyakit Di Desa Batujai Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 500–503. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.2841>

- Warsi, & Sholichah, A. R. (2017). Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanolic extract and ethyl acetate fraction from basil leaf (*Ocimum basilicum* L.) by DPPH radical scavenging method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 259(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/259/1/012008>
- Winarti, L., Martien, R., Suwaldi, & Hakim, L. (2016). An experimental design of SNEDDS template loaded with bovine serum albumin and optimization using D-optimal. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(5), 425–432.
- Wowor, M. G. G., Tampara, J., & Saogo, S. P. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kalu Burung (*Barleria prionitis* L.) Phytochemical Screening and Antibacterial Test of Peel-Off Mask with Ethanol Extracts of Kalu Burung Leaves (*Barleria prionitis* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 75–86.
- Yamlean, P. V. Y. (2017). Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Pharmacon*, 6(1), 76–86. <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.19731>
- Zulfa, A. (2020). *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi Topikal Minyak Atsiri Sereh Wangi (Cymbopogon Nardus L.) Yang Berpotensi Sebagai Antiaging*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Zulfa, E., Novianto, D., & Setiawan, D. (2019). Formulasi Nanoemulsi Natrium Diklofenak dengan Variasi Kombinasi Tween 80 Dan Span 80 : Kajian Karakteristik Fisik Sediaan. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), 1471–1477.