



PENGEMBANGAN MIKROEMULSI DARI EKSTRAK ETANOL 96% KULIT BATANG BALIK ANGIN (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ex Kurz)

Submitted : 18 September 2024

Edited : 19 Desember 2024

Accepted : 28 Mei 2025

Wahyudin Bin Jamaludin ¹, Muhammad Hidayattullah ², Muammaroh ³, Fitriyanti ⁴,
Marlia Fatwa ⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia
Email : wahyudinbj@unbl.ac.id

ABSTRAK

Ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai sebesar $37,00 \pm 1,46 \mu\text{g/ml}$ (bpj), potensi penggunaannya dapat dimaksimalkan dalam sediaan mikroemulsi. Pada mikroemulsi salah satu bahan yang dapat mempengaruhi stabilitas dari mikroemulsi adalah kosurfaktan yang dimana dapat mempengaruhi ukuran globul dan indeks polidispersitas. Mikroemulsi diformulasikan dengan memvariasikan jenis dan konsentrasi kosurfaktan untuk menentukan formula optimal berdasarkan parameter uji karakteristik fisik dan stabilitas sediaan. Metode yang digunakan penelitian ini adalah eksperimental dan pada pembuatan mikroemulsi yaitu dengan metode emulsifikasi spontan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh formula pada pengujian organoleptis jernih kecuali F1, uji Tyndall dapat meneruskan cahaya, nilai pH 5,4 -5,6, tipe mikroemulsi M/A, bobot jenis 1,038-1,064, nilai viskositas kurang dari 200 cPs dan persen transmittan yang didapat berkisar 90-97%. Uji ukuran globul F2 sampai F6 (55,03-1045) dan uji indeks polidispersitas F2 sampai F6 (0,277-0,827), tetapi hasil tidak terdeteksi pada F1. Hasil uji statistik pada uji pH dan bobot jenis diperoleh nilai *p-value* (>0.05), uji viskositas F3 diperoleh nilai *p-value* (<0.05) dan uji T% pada F1, F4, dan F5 diperoleh nilai *p-value* (<0.05) sehingga dapat disimpulkan sediaan mikroemulsi dengan variasi jenis dan konsentrasi kosurfaktan terdapat pengaruh pada karakteristik fisik dan stabilitas, serta formula paling optimal adalah F6.

Kata Kunci : Tanaman Balik Angin, mikroemulsi, Kosurfaktan

ABSTRACT

The 96% ethanol extract of Balik angin stem bark contains secondary metabolite compounds that have potential antioxidant activity with a value of $37.00 \pm 1.46 \mu\text{g/ml}$ (bpj), the potential for use can be maximized in microemulsion preparations. In microemulsions, one of the ingredients that can affect the stability of the microemulsion is a cosurfactant which can affect the globule size and polydispersity index. Microemulsions were formulated by varying the type and concentration of cosurfactants to determine the optimal formula based on the test parameters of physical characteristics and stability of the preparation. The method used in this research is experimental and in the manufacture of microemulsions, namely the spontaneous emulsification method. The test results show that all formulas in the organoleptic test are clear except F1, the Tyndall test can transmit light, the pH value is 5.4 -5.6, the microemulsion type is M/A, the specific gravity is 1.038-1.064, the viscosity value is less than 200 cPs and the percent transmittance obtained ranges from 90-97%. The globule size test of F2 to F6 (55.03-1045) and the polydispersity index test of F2 to F6 (0.277-0.827), but the results were not detected in F1. The results of statistical tests on pH and specific gravity tests obtained *p-value* (>0.05), F3 viscosity test obtained *p-value* (<0.05) and T% test on F1, F4, and F5 obtained *p-value* (<0.05) so it can be concluded that microemulsion preparations with variations in the type and concentration of cosurfactants have an influence on physical characteristics and stability, and the most optimal formula is F6.

Keywords : Free Radicals, Balik Angin Plants, Cosurfactants



PENDAHULUAN

Radikal bebas pada tubuh manusia dapat menjadi pemicu berbagai macam penyakit seperti kerusakan pada kulit. Oleh karena itu, untuk menangkal radikal bebas, diperlukannya senyawa yang bersifat antioksidan. Bahan alami yang dapat digunakan sebagai senyawa aktif yang memiliki aktivitas antioksidan yakni tanaman balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ex Kurz). Ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin (*Alphitonia incana*) menggunakan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sebesar $37,00 \pm 1,46 \mu\text{g/ml}$ (bpj) sebagai penangkal radikal bebas ^(1,2). Daun balik angin juga memiliki flavonoid total senilai $1,17\% \pm 0,04$ QE senyawa ini berperan penting dalam aktifitas antioksidan, selain itu daun balik angin secara empiris digunakan sebagai antidiare ⁽¹⁾. Kulit merupakan organ tubuh terluar dan memiliki lapisan yang sulit ditembus oleh senyawa aktif. Untuk meningkatkan penetrasi suatu senyawa ke dalam kulit bisa dilakukan dengan memanfaatkan sistem penghantaran yang baik. Sehingga, pada pemanfaatan ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin (*Alphitonia incana*) sebagai zat aktif dari bahan alami berpotensi untuk dikembangkan dalam bentuk sediaan sebagai penangkal radikal bebas. Salah satu bentuk sistem tersebut adalah mikroemulsi, sistem ini bekerja lebih baik dibandingkan sistem konvensional lainnya ⁽³⁾.

Mikroemulsi dapat digunakan untuk meningkatkan transportasi obat sehingga dapat menembus lapisan yang lebih dalam. Selain itu berdasarkan jenisnya, mikroemulsi merupakan sistem emulsi yang stabil ⁽⁴⁾. Keunggulan mikroemulsi dibandingkan sediaan lainnya yaitu bening, transparan, viskositas rendah dan tingkat kelarutan yang tinggi untuk meningkatkan bioavailabilitas bahan yang dibawa dalam tubuh ⁽⁵⁾. Selain hal tersebut, untuk mendapatkan sistem penghantaran yang baik pada mikroemulsi diperlukannya ukuran globul yang kecil sehingga dapat terpenetrasi secara baik dan merata. Ukuran globul yang baik pada mikroemulsi sekitar 50-200 nm, yang dimana ukuran globul dapat dipengaruhi oleh adanya

zat tambahan yang akan digunakan sehingga diperlukannya kosurfaktan agar stabil ^(6,7).

Kosurfaktan berperan penting untuk menurunkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk merusak globul serta menghasilkan ukuran globul yang lebih kecil atau pembentukan mikroemulsi yang stabil, mengatur keseimbangan antara sifat minyak dan air dari suatu surfaktan (nilai HLB)⁽⁷⁾. Kosurfaktan yang paling sering digunakan propilen glikol, PEG 400 dan gliserin. Adapun kelebihan dari masing masing kosurfaktan yaitu diantaranya propilenglikol solubilisasi surfaktan hidrofilik dalam basis minyak, PEG 400 dapat membantu pembentukan rantai hidrogen sehingga dapat memaksimalkan proses emulsifikasi dan gliserin memiliki sifat yang tidak rentan terhadap oksidasi pada saat penyimpanan⁽⁸⁾. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melihat pengaruh dari variasi jenis kosurfaktan yaitu gliserin, propilen glikol dan PEG 400 serta konsentrasi yang digunakan dalam menghasilkan mikroemulsi topikal minyak dalam air yang stabil.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorik dengan menggunakan kulit batang balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm binn. Ex Kurz) yang didapat dari Kawasan Taman Hutan Raya, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan kemudian dilakukan determinasi laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Kemudian bahan dicuci, dirajang, dikeringkan, diserbukkan dan diekstraksi. Selanjutnya dilakukan optimasi nilai HLB serta optimasi kecepatan dan waktu pengadukan untuk menghasilkan mikroemulsi yang jernih. Evaluasi mikroemulsi meliputi organoleptik, uji tyndall, pH, tipe mikroemulsi, bobot jenis, viskositas, persen transmittan, penentuan ukuran globul, uji sentrifugasi, heating stability, dan Freeze thaw.

Alat

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat alat gelas, seperangkat alat maserasi, kertas saring, oven

(Thermo Scientific®), timbangan analitik (Ohaus®), stopwatch, magnetic stirrer (Thermo Scientific®), pH meter (Hanna®), viskometer brookfield DV-I®, piknometer (Iwaki®), lemari pendingin (SHARP®), centrifuge (Kenko®), termometer.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman kulit batang balik angin, minyak zaitun (PT. Pandu Medikal Banjarmasin), metil paraben (CV. Eralika), propil paraben (CV. Eralika), propilenglikol (CV. Eralika), tween 80 (CV. Eralika), span 80 (CV. Eralika), etanol 96% (PT. Pandu Medikal Banjarmasin), gliserin (CV. Eralika), PEG 400 (CV. Quadrant), dan aquades (PT. Pandu Medika Banjarmasin).

Preparasi Sampel

Sampel batang balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm binn. Ex Kurz) didapat dari Kawasan Taman Hutan Raya, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan kemudian dilakukan determinasi laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, untuk mengetahui dan memperoleh kebenaran sampel yang akan digunakan dalam penelitian.

Batang daun balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm binn. Ex Kurz) disortasi basah, dicuci dengan air mengalir, dirajang kecil-kecil, dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam, disortasi kering, dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia.

Ekstraksi Kulit Batang Balik Angin

Serbuk simplisia diekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan (1:10) selama 3 x 24 jam dan diaduk sesekali. Hasil maserasi disaring dan diuapkan pelarutnya dengan alat rotary evaporator dengan suhu 50°C, kemudian dikentalkan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental.

Identifikasi Senyawa

Uji senyawa alkaloid sebanyak 2 gram sampel diekstraksi dengan kloroform amoniakal sebanyak 5 mL. Ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 tetes. Kemudian tabung reaksi

ditambahkan H_2SO_4 2N sebanyak 2 tetes lalu dikocok kuat. Kemudian ditambahkan pereaksi wagner pada tabung reaksi kedua. Serta pereaksi wagner pada tabung reaksi ketiga akan terbentuk endapan kuning yang menandakan positif adanya alkaloid ⁽⁸⁾.

Uji flavonoid sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan air panas secukupnya, kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg, 1 mL HCl pekat dan amil alkohol, kemudian dikocok kuat-kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat pada lapisan amil alkohol ⁽⁹⁾.

Uji fenol 1 mL ekstrak ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 10%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman atau hijau biru ⁽⁸⁾.

Uji terpenoid dan steroid sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Adanya steroid ditunjukan oleh warna biru atau hijau, sedangkan terpenoid memberikan warna merah atau ungu ⁽¹⁰⁾.

Uji saponin sebanyak 2-3 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit ⁽¹¹⁾.

Formulasi Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Batang Balik Angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ex Kurz) (EEKBBA)

Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Batang Balik Angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ex Kurz) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Mikroemulsi

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)	Fungsi
EEKBBA	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Zat aktif
Minyak Zaitun	20	20	20	20	20	20	Fase minyak
Tween 80	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	Surfaktan
Span 80	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	Surfaktan
PEG 400	10	-	-	5	-	5	Kosurfaktan
Gliserin	-	10	-	5	5	-	Kosurfaktan
Propilen Glikol	-	-	10	-	5	5	Kosurfaktan
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Etanol 96%	10	10	10	10	10	10	Pelarut
Aquadest	Ad 100						Pelarut

Ket: EEKBBA = Ekstrak Etanol Kulit Batang Balik Angin

Teknik pembuatan mikroemulsi menggunakan teknik Emulsifikasi spontan. Adapun tahapan pembuatan sediaan mikroemulsi yakni, diawali fase minyak dengan pencampuran span 80, minyak zaitun, dan propil paraben (campuran 1) dicampurkan dengan suhu 70 hingga homogen. Kemudian fase air yaitu Tween 80 dan metil paraben yang sudah dilarutkan dalam aquadest dimasukkan ke dalam campuran ekstrak kulit batang balik angin dalam etanol 96%, kemudian tambahkan masing-masing kosurfaktan dengan konsentrasi berbeda (campuran 2). Selanjutnya campuran 1 dimasukkan ke dalam campuran 2 hingga terbentuk mikroemulsi yang jernih ⁽¹²⁾.

Evaluasi Sediaan

Uji Sifat Fisik Mikroemulsi

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis yaitu pengamatan secara fisik yang dilihat secara langsung seperti bentuk, warna dan bau dari mikroemulsi ekstrak etanol kulit batang balik angin yang dibuat ⁽¹³⁾.

Uji Tyndall

Sediaan akan dilewatkan dengan sinar laser dengan menggunakan alat pointer ⁽¹³⁾.

Uji pH

Uji ini dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan dapar standar, kemudian pH meter dicelupkan dalam sediaan mikroemulsi, kemudian pH meter akan menunjukkan angka yang stabil dan dicatat dan dilakukan 3 kali replikasi ⁽¹⁴⁾.

Tipe Mikroemulsi

Dilakukan dengan cara mengencerkan mikroemulsi dengan air. Jika mikroemulsi tercampur dengan air maka tipe mikroemulsi adalah minyak dalam air dan jika membentuk globul pada mikroemulsi maka tipe mikroemulsi adalah air dalam minyak ⁽¹⁵⁾.

Dilakukan pengujian dengan metode warna yang menggunakan metilen biru yang pewarna larut air, jika mikroemulsi bertipe minyak dalam air, metilen biru akan mewarnai droplet mikroemulsi dan fase kontinyu tidak terwarnai ⁽¹⁵⁾.

Pengujian selanjutnya menggunakan metode kertas saring dengan meneteskan mikroemulsi ke kertas saring. Jika sediaan tidak meninggalkan noda maka mikroemulsi bertipe minyak dalam air sedangkan, tipe air dalam minyak akan sulit menyebar pada kertas saring saat dioleskan dan akan meninggalkan noda transparan ⁽¹⁵⁾.

Pengujian terhadap penghantaran listrik, apabila tipe minyak dalam air dapat menghantarkan arus listrik dan jika tipe dalam minyak tidak dapat menghantarkan arus listrik ⁽¹⁵⁾.

Uji Stabilitas Mikroemulsi

Uji Sentrifugasi

Sediaan dimasukkan dalam tabung kurang lebih 1 ml kemudian sentrifugator dengan kecepatan putaran 3000 rpm selama 30 menit. Hasil perlakuan tersebut ekuivalen dengan efek gravitasi selama satu tahun. Kondisi fisik sediaan dibandingkan setelah percobaan dengan kondisi fisik sediaan sebelum percobaan ⁽¹³⁾.

Uji Heating Stability

Uji stabilitas dilakukan menggunakan oven pada suhu 60- 100 . Sampel akan disimpan selama 5 jam dan setelah uji dilakukan pengamatan karakteristik fisik meliputi pengamatan organoleptis ⁽¹³⁾.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Simplisia kulit batang balik angin di ekstraksi dengan metode maserasi yang menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan pelarut (1:10) selama 3x24 jam dan pengadukan dilakukan tiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring, lalu dilakukan penguapan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50 dan kecepatan 50 Rpm, dan dikentalkan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental kulit batang balik angin. Hasil dari proses ekstraksi didapatkan bobot ekstrak kental sebanyak 61,4198 gram dan didapatkan hasil persen rendemen ekstrak kulit batang balik angin sebanyak 24,568%.

Identifikasi senyawa

Pengujian identifikasi senyawa kimia dilakukan pada ekstrak secara kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid dan saponin dengan menggunakan reaksi pengujian warna yang bertujuan untuk mengetahui gambaran senyawa yang terkandung pada ekstrak kulit batang balik angin secara kualitatif. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Balik Angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ek Kurz)

No.	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	Wagner + HCl 2N	Endapan jingga kecoklatan	Positif alkaloid
		Mayer + HCl 2N	Endapan putih	Positif alkaloid
		Dragendorf + HCl 2N	Endapan coklat	Positif alkaloid
2	Flavonoid	Serbuk mg + HCl + amil alkohol	Terbentuk warna Coklat pada lapisan amil alkohol	Positif flavonoid
3	Fenol	FeCl ₃ 10%	Hijau kehitaman	Positif Fenol
4	Terpenoid dan steroid	As. Anhidrat + as. Sulfat	Merah	Positif Terpenoid
5	Saponin	Aquadest + HCl 2N	Busa	Positif Saponin

Optimasi Nilai HLB

Pembuatan mikroemulsi dimulai dengan melakukan pendekatan nilai hidrofilik dan lipofilik surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan agar dapat mengukur efisiensi sehingga mendapat hasil yang stabil. Adapun HLB yang digunakan untuk menentukan HLB mana yang paling stabil yaitu pada rentang HLB 12, 13, dan 14 dimana nilai rentang tersebut termasuk ke dalam mikroemulsi minyak dalam air ⁽¹⁵⁾. Berdasarkan hasil yang didapatkan nilai HLB 13 mampu membentuk mikroemulsi yang jernih yang dimana konsentrasi surfaktan dan Kosurfaktan yang digunakan cukup untuk membentuk lapisan pelindung yang menghalangi penggabungan tetesan fase air dan fase minyak. Sedangkan pada HLB 12 tidak memenuhi syarat untuk pengujian selanjutnya, karena produk yang dihasilkan bukan merupakan mikroemulsi mempunyai aroma seperti Tween 80, hal ini dikarenakan minyak zaitun tertutup sistemnya oleh surfaktan dan jumlah surfaktan yang paling tinggi adalah Tween 80, sehingga aroma yang dihasilkan seperti aroma Tween 80 dan pada HLB 12 didapatkan sediaan keruh yang dimana terdapat ketidakstabilan yang terjadi akibat dari interaksi partikel. Pada HLB 14 yang didapatkan keruh dan terdapat pemisahan fase minyak dan air, hal ini dikarenakan adanya konsentrasi dari komposisi bahan yang tidak seimbang, serta dapat dipengaruhi oleh suhu dan interaksi antara partikel yang terjadi ⁽¹⁶⁾.

Optimasi Kecepatan Dan Pengadukan

Optimasi lama pengadukan dan lama pengadukan. Proses ini mampu mendispersikan fase terdispersi yang disebabkan oleh energi kinetik yang diberikan sehingga menyebabkan fase terdispersi terpecah menjadi globul globul kecil dan menghindari pemisahan fase serta untuk mengetahui pencampuran bahan secara merata agar terbentuk mikroemulsi yang stabil. Penentuan kecepatan pengadukan yang dapat membentuk mikroemulsi yang jernih yaitu kecepatan 150 rpm dengan waktu 10 menit. Hasil yang didapat membuktikan bahwa lamanya proses kecepatan pengadukan yang diberikan akan mempengaruhi hasil

akhir mikroemulsi. Jika terlalu lama pada proses pengadukan akan menghasilkan sediaan keruh. Hal ini dikarenakan tetesan yang terdapat dalam mikroemulsi saling bertabrakan dan membentuk tetesan yang lebih besar, sehingga mikroemulsi menjadi tidak stabil dan dapat menghasilkan perpisahan fase, akan tetapi, jika pengadukan yang terlalu singkat, maka akan terjadi penggumpalan bahan yang tidak homogen ⁽¹⁷⁾.

Pembuatan Sediaan Mikroemulsi

Mikroemulsi merupakan sistem dispersi yang terdiri dari minyak air dan surfaktan serta kosurfaktan dengan ukuran droplet yang sangat kecil yaitu berkisar 50-200 nm ⁽⁴⁾. Mikroemulsi dapat dibuat tanpa melibatkan energi yang rendah yaitu dengan emulsifikasi spontan ⁽⁸⁾. Adapun tahapan pembuatan sediaan mikroemulsi yakni, diawali fase minyak dengan pencampuran span 80, minyak zaitun, dan propil paraben (campuran 1) dicampurkan dengan suhu 70 hingga homogen. Kemudian fase air yaitu Tween 80 dan metil paraben yang sudah dilarutkan dalam aquades dimasukkan ke dalam campuran ekstrak kulit batang balik angin dalam etanol 96%, kemudian tambahkan masing-masing kosurfaktan dengan konsentrasi berbeda (campuran 2). Selanjutnya campuran 1 dimasukkan ke dalam campuran 2 hingga terbentuk mikroemulsi yang jernih. Kemudian lakukan uji sifat fisik dan stabilitas sediaan mikroemulsi ⁽¹⁶⁾.

Evaluasi sediaan mikroemulsi

Uji Sifat Fisik Mikroemulsi

Sediaan yang berkualitas yakni sediaan yang memenuhi kriteria sifat fisik dan stabilitas dalam penyimpanan yang baik. Evaluasi sifat fisik yang dilakukan meliputi organoleptis, tyndall, uji pH, tipe mikroemulsi, bobot jenis, viskositas, persen transmittan ukuran globul dan indeks polidispersitas. Pemeriksaan fisik dapat diamati secara langsung stabil atau tidaknya sediaan mikroemulsi ⁽¹⁷⁾.

Uji Organoleptis

Pengujian sifat fisik yang dilakukan pertama yaitu uji organoleptis pengamatan dilihat berdasarkan warna, aroma, kejernihan dan pemisahan fase. Hasil pengamatan organoleptis yang dilakukan sebelum dan sesudah uji stabilitas Freeze thaw pada sediaan mendapatkan warna coklat, dengan aroma khas lemah, dan tidak terdapat pemisahan fase, tetapi pada kejernihan formula F1 keruh, sedangkan pada F2 sampai F6 sediaan yang didapatkan jernih. Hal ini disebabkan adanya variasi jenis dan konsentrasi dari kosurfaktan yang digunakan, seperti PEG 400 hanya dapat menempati celah di antara partikel dari sistem mikroemulsi. Tapi tidak membantu menurunkan ukuran partikel sehingga berpengaruh pada kejernihan, pada gliserin dapat digunakan sebagai peningkat penetrasi untuk sediaan topikal dan sifatnya tidak rentan terhadap oksidasi pada penyimpanan, dan propilenglikol mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik, yang dapat mengurangi gaya tarik antar molekul dari air sehingga ukuran partikel semakin kecil ⁽¹²⁾.

Uji Tyndall

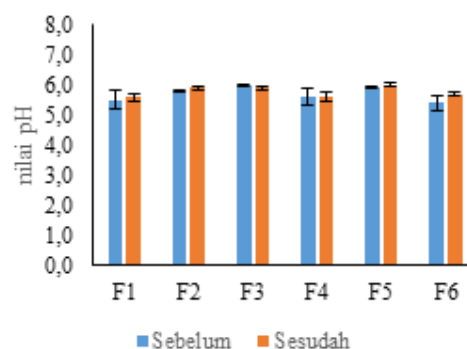


Gambar 1. Hasil Uji Tyndall

Uji *tyndall* adalah sifat penghamburan sinar (cahaya) oleh partikel partikel koloid. Pengujian sebagai salah satu cara untuk mengidentifikasi sediaan mikroemulsi dengan cara menembakan cahaya pada sediaan mikroemulsi. Hasil yang didapatkan

pada formula F1 menunjukkan sediaan mikroemulsi baik sebelum dan sesudah uji stabilitas freeze thaw ditandai dapat meneruskan cahaya tidak sempurna. Hal ini disebabkan oleh adanya partikel yang terlalu besar sedangkan pada formula F2 sampai F6 dapat meneruskan cahaya sempurna sehingga sediaan dapat dikatakan bukan sediaan yang memiliki partikel besar ⁽¹³⁾.

Uji pH



Gambar 2. Histogram pengukuran pH sebelum dan sesudah uji stabilitas *Freeze thaw*

Berdasarkan hasil evaluasi pH yang dilakukan pada sediaan baik sebelum dan sesudah uji stabilitas freeze thaw yakni 5,4-5,9 yang dimana hasil tersebut telah memenuhi standar atau kriteria pH kulit yakni 4,5-6,5 ⁽¹³⁾. Berdasarkan hasil pH yang didapatkan, hal ini dipengaruhi dengan adanya variasi jenis dan konsentrasi dari kosurfaktan yang digunakan pada PEG 400 dan gliserin yang mana semakin tinggi konsentrasi, maka pH dari sediaan semakin rendah ⁽¹³⁾. Serta propilenglikol semakin rendah konsentrasi maka, semakin rendah pH yang yang didapatkan ⁽¹⁶⁾.

Tipe Mikroemulsi

Pemeriksaan tipe mikroemulsi dilakukan untuk mengidentifikasi jenis sediaan yang dibuat. Pemeriksaan ini melibatkan beberapa metode, termasuk pengenceran, pewarnaan, penotolan pada kertas saring, dan pengukuran konduktivitas. Pengujian dengan metode pengenceran menggunakan aquadest. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mikroemulsi tersebut

termasuk tipe minyak dalam air. Selanjutnya, pengujian tipe mikroemulsi dengan metode pewarnaan menggunakan pewarna metilen biru yang larut dalam air. Jika mikroemulsi adalah tipe M/A, fase air akan berwarna biru, sementara fase minyak tetap tidak berwarna. Namun, jika terdapat partikel-partikel zat warna metilen biru yang membentuk droplet di permukaan, ini menunjukkan tipe A/M ⁽¹⁷⁾. Sesuai dengan hasil yang diperoleh, mikroemulsi berhasil terwarnai dengan sempurna menggunakan metilen biru. Selanjutnya, pengujian menggunakan kertas saring menunjukkan bahwa sediaan mikroemulsi tidak meninggalkan noda atau bercak pada kertas saring, dan menyebar dengan cepat setelah ditetaskan. Hal ini

disebabkan oleh fase terluar mikroemulsi yang merupakan fase air. Dengan demikian, sediaan tersebut sesuai dengan yang diinginkan, yaitu tipe M/A. Penentuan tipe mikroemulsi juga dapat dilihat melalui pengukuran konduktivitas. Air yang berada di bagian fase terluar mengandung elektrolit yang memungkinkan penghantaran arus listrik. Hasil pengukuran menunjukkan nilai konduktivitas yang rendah karena mikroemulsi lebih kuat dalam menahan fase-fase yang ada, termasuk fase air, sehingga konduktivitasnya berkurang. Adapun hasil pengujian bobot jenis, viskositas, persen transmittan serta ukuran globul dan indeks polidispersitas pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji bobot jenis, viskositas, persen transmittan, ukuran globul dan indeks polidispersitas sediaan mikroemulsi

Formula	Bobot jenis g/mL	Viskositas (cPs)	Persen transmittan %	Ukuran globul (nm) dan indeks polidispersitas
F1	1,04 - 1,06	7,16 - 8,83	90,83 - 93,87	Tidak terdeteksi
F2	1,05 - 1,06	5,50 - 5,83	96,43 - 95,67	55,030,496
F3	1,04 - 1,05	4,50 - 6,50	96,87 - 95,27	354,500,702
F4	1,05 - 1,06	6,66 - 8,66	96,13 - 97,50	10450,827
F5	1,06 - 1,06	5,33 - 7,16	94,77 - 96,23	188,200,385
F6	1,05 - 1,06	4,67- 6,33	94,93 - 95,03	76,880,277

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil bobot jenis yang diperoleh dari nilai rata-rata bobot jenis yaitu 1,038-1,064 g/mL. Bobot jenis yaitu perbandingan massa suatu zat terhadap massa air dengan volume yang sama pada suhu yang ditetapkan. Nilai bobot jenis dapat mempengaruhi viskositas, semakin tinggi nilai bobot jenis maka semakin tinggi viskositas yang didapatkan ⁽¹⁸⁾. Hasil keseluruhan formula memiliki bobot jenis yang lebih besar dibandingkan dengan bobot air. Adapun hasil Pengujian viskositas yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan suatu sediaan. Viskositas yang didapatkan cukup kecil yakni sebesar 4-9 cPs, namun masih memenuhi rentang viskositas mikroemulsi yaitu kurang dari 200 cPs ⁽¹⁹⁾. Hal ini dikarenakan konsentrasi dari kosurfaktan yang digunakan cukup rendah sehingga menghasilkan viskositas yang rendah serta selaras pada penelitian yang

telah dilakukan oleh Nadianta & Paramita 2023 yang menyatakan bahwa apabila konsentrasi yang digunakan semakin tinggi maka akan semakin tinggi viskositas yang didapatkan ⁽¹⁷⁾.

Pengujian persen transmittan (T%) digunakan untuk mengetahui sistem memiliki kejernihan yang baik atau tidak. Uji Persen transmittan dilakukan dengan mengukur tingkat transparansi dari sistem mikroemulsi yang diukur menggunakan spektrometer Uv-Vis dengan panjang gelombang 650 nm. Persen transmittan pada umumnya mendekati 100% ⁽¹⁸⁾. Nilai persen transmittan dapat dipengaruhi adanya penggunaan konsentrasi dan variasi jenis dari kosurfaktan yang dimana kosurfaktan dapat membantu mencegah koalesensi atau penggabungan partikel minyak dengan menurunkan tegangan antarmuka sehingga tetap terdispersi secara homogen. Berdasarkan hasil penelitian

yang dilakukan pada uji persen transmitan mendapatkan nilai rentang dari setiap sediaan adalah 90-97% dan pada formula F4 mempunyai nilai paling tinggi yaitu 96-97% hal ini menunjukkan bahwa sediaan memiliki kejernihan mikroemulsi ⁽¹⁹⁾.

Uji ukuran globul dan indeks polidispersitas yang didapatkan pada formula F1, tidak terdeteksi karena ukuran partikel terlalu besar yakni lebih dari parameter uji yang dimana parameter uji ukuran globul berkisar 50-200 nm ⁽¹⁸⁾. Akibatnya, sediaan menjadi berwarna keruh, dan nilai persen transmisi sangat rendah. Kondisi ini disebabkan oleh konsentrasi yang terlalu kecil dalam formula, yang mengakibatkan koalesensi atau penggabungan partikel. Formula F2, F5, dan F6 memiliki ukuran globul yang sesuai dengan parameter uji. Indeks polidispersitas untuk ketiga formula tersebut adalah F2 (0,496), F5 (0,385), dan F6 (0,277). Namun, pada formula F3 dan F4, ukuran globul tidak memenuhi parameter uji. Indeks polidispersitas untuk F3 adalah 0,702, dan untuk F4 adalah 0,827, menunjukkan distribusi yang tidak baik akan tetapi pada formula F4 memiliki nilai transmitan yang tinggi, meskipun ukuran globulnya besar. Ini disebabkan oleh kombinasi bahan PEG 400 dan gliserin. Kedua bahan ini memiliki sifat higroskopik, yang mempengaruhi ukuran globul. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa PEG 400 hanya dapat menempati celah di antara partikel, meningkatkan proses emulsifikasi secara maksimal. Serta PEG 400 tidak membantu mengurangi ukuran partikel. Sementara itu, gliserin yang bersifat hidrofilik membantu meningkatkan kejernihan sediaan⁽¹⁹⁾.

Uji Stabilitas Mikroemulsi

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk mengetahui tingkat ketahanan dalam durasi batas spesifikasi yang ditetapkan. Mikroemulsi yang jernih diuji stabilitasnya yaitu dengan sentrifugasi, metode *Heating stability* dan *Freeze thaw*.

Uji Sentrifugasi

Stabilitas mikroemulsi juga diujikan melalui pengujian sentrifugasi yang bertujuan untuk mengetahui stabilitas penyimpanan sediaan selama satu tahun oleh pengaruh gaya gravitasi ⁽¹⁹⁾. Dari hasil pengamatan uji sentrifugasi pada masing masing formula dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit diketahui bahwa stabil dan tidak terjadi pemisahan fase setelah dilakukan sentrifugasi baik sebelum dan sesudah uji stabilitas *Freeze thaw*.

Uji Heating Stability

Pengujian stabilitas mikroemulsi dilakukan dengan memanaskan sediaan pada suhu tinggi. Tujuan pengujian ini adalah untuk menilai apakah mikroemulsi tetap stabil atau mengalami perubahan pada suhu yang ekstrim. Ketidakstabilan dapat ditandai dengan pemisahan fase dan perubahan warna, yang terjadi karena perubahan suhu tinggi menyebabkan droplet fase minyak terpisah dari ikatan. Parameter yang diamati adalah stabilitas mikroemulsi, khususnya apakah terjadi pemisahan fase setelah pemanasan bertahap pada suhu 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C, masing-masing selama 1 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terjadi pemisahan fase atau perubahan warna. Secara keseluruhan, mikroemulsi tetap stabil sebelum dan setelah uji stabilitas *Freeze thaw*.

Formulasi Optimum

Penentuan formulasi optimum sediaan mikroemulsi ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin didasarkan pada hasil uji karakterisasi fisik dan stabilitas. Pada uji karakteristik fisik, pemilihan formula optimum yang diawali dengan pengujian organoleptis dan efek Tyndall yang dimana pengujian dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung, kemudian akan dilanjutkan pada pengujian pH, viskositas, bobot jenis, persen transmitan, ukuran globul dan indeks polidispersitas. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan formulasi yang paling optimum pada penelitian ini adalah F6 hal ini dikarenakan pada ukuran globul yang didapatkan memenuhi parameter uji yakni 76,8811,6 yang dimana ukuran tersebut dapat menembus lapisan kulit sehingga dapat

berpenetrasi dengan baik tanpa menyebabkan iritasi ⁽¹⁷⁾ dan nilai indeks polidispersitas memiliki nilai terkecil yaitu 0,2770,017 yang dimana nilai tersebut termasuk dalam ukuran monodispersi yang merupakan keseragaman ukuran globul yang baik dalam mikroemulsi serta menunjukkan stabilitas jangka panjang yang optimal dan pada formula F6 telah memenuhi parameter uji fisik sediaan mikroemulsi lainnya serta stabil baik sebelum dan sesudah uji stabilitas sediaan.

SIMPULAN

Berdasarkan karakteristik fisik sediaan yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa adanya pengaruh antara variasi jenis dan konsentrasi kosurfaktan pada sediaan mikroemulsi ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin pada pengujian organoleptis, pH, uji tyndall, viskositas, nilai persen transmitan, ukuran globul, dan indeks polidispersitas. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi pada setiap sediaan serta sifat dan fungsi bahan kosurfaktan itu sendiri dan formulasi optimal dari sediaan mikroemulsi ekstrak etanol 96% kulit batang balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm & Binn. Ex Kurz) yakni F6 yang memenuhi parameter uji pada masing masing evaluasi dan stabil baik sebelum dan sesudah uji stabilitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Yayasan Borneo Lestari dan Universitas Borneo Lestari yang sudah memberikan kepercayaan dalam pemberian hibah penelitian sehingga penelitian ini bisa terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hadi S, Muliana A, Khairunnisa A. Uji Flavonoid Total dan Antioksidan Kulit Batang Balik Angin (*Alphitonia excelsa* (Fenzl) Reis Ex. Endl). *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*. 4(2):179–87.
2. Identification of chemical compounds and assay of antioxidant activity of leaf extract of daun balik Angin (*Alphitonia excelsa*) downstream left cantung region from various levels of fractions | International Conference on Health and Science.
3. Suryatinah Y, Andiarsa D, Juhairiyah J, Litbang B, Bumbu T. Pemanfaatan tanaman obat tradisional anti diare pada Suku Dayak Dusun Deyah di Kecamatan Muara Uya Kabupaten Tabalong Utilization of traditional medicinal plants anti diarrhea in. Article in *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*.
4. Sulistiana S, Tarini Darijanto S, Sulistiana Sekolah Farmasi S. Formulasi Dan Evaluasi Mikroemulsi Gel Minyak Chamomile Serta Uji Aktivitas Antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2(1):52–66.
5. Listiyanti K (Kurnia), Ramadhani D (Diah). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Antiseptik Foot Spray Gel Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus* (L.) Rendle). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical*. 6(1):88–101.
6. Kuncoro HS, Sulistarihani N, Manulang RJ, Purnawan M, Ratih D, Astari R. Density and Magnetic Properties of Barium Ferrite From BaFe₁₂O₁₉ Nanoparticles Prepared by Microemulsion Method. *Indonesian Journal of Industrial Research*. 24(2):61–71.
7. Husfianingsi N, Sinala S, Jurusan A, Politeknik F, Kementerian K, Makassar K. Karakteristik Mikroemulsi Deksametason Menggunakan Variasi Surfaktan Tween 80 dengan Kombinasi Kosurfaktan Propilen Glikol dan Gliserin. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 9(2):189–96.
8. Muthia R, Hidayatullah M, Hidayati R. Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of Cawat Hanoman Stem (*Bauhinia aculeata* L.) using DPPH Method. *Borneo Journal of Pharmacy*. 3(1):15–21.
9. Hidayatullah M, Rakhmatullah AN, Perdana D. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Batang Bajakah Kampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Journal of Pharmacy Polium*. 6(2):41–52.

10. Wulandari F, Sari AA, Hapsari PS, Aji BNC, Adiningsih MU, Hidayatullah MH, et al. In Vitro Antioxidant Activity and Cytotoxic Effect of Ethanol Extract of *Vernonia elaeagnifolia* Leaves against Breast Cancer Cell Lines. *Tropical Journal of Natural Product Research*. 8(7):7921.
11. Hidayatullah H, Anam S, Tandah MR. Profil Kandungan Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Bamban (*Donax canniformis* (G. Forst.) K. Schum.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika* (Galenika Journal of Pharmacy) 1(2):141–8.
12. Wijaya A, Haryanti DI. Pengaruh Variasi Konsentrasi Basis Terhadap Ekstrak Daun Kubis Dan Pegagan Effect of Variations of Base Concentration on Physical Stability of Microemulsion Preparations Combination of Cabbage and Gotu Kola Leaf Extract. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 7(1):89–96.
13. Hasrawati A, Hasyim N, Irsyad NA. Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(1):151–4.
14. Sains F, Teknologi D. Pengaruh surfaktan terhadap karakteristik sistem nanoemulsi berbasis minyak mimba (*Neem oil*) sebagai bahan dasar pestisida nabati.
15. Khaira Z, Monica E, Yoedistira CD. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Serum Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo *Gnetum gnemon* L. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*. 3(1):299–309.
16. kuncahyo I, RSP P. Pengembangan Dan Optimasi Formula Self Mikroemulsi Drug Delivery System (SMEDDS) Kurkumin Untuk Meningkatkan Bioavailabilitas. *Jurnal Farmasi*. 14(2):99–109.
17. Sulastrri E, Ikram M, Yuliet Y. Uji Stabilitas Dan Aktivitas Antioksidan Mikroemulsi Likopen Tomat (*Solanum lycopersicum* L.): *Jurnal Farmasi Galenika* (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal). 3(1):10–7.
18. Thomas NA, Akuba J, Mustapa MA, Sidangoli A. Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Argan (*Argania spinosa* L.) Dalam Bentuk Sediaan Mikroemulsi. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 1(1):30–9.
19. Setyopatriwi A, Titiek H, Hanifah U. Formulasi dan Stabilitas Mikroemulsi Minyak dalam Air dengan Virgin Coconut Oil (VCO) Sebagai Fase Minyak Menggunakan Metode Emulsifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 1:108–23.