

## FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK NANOEMULGEL EKSTRAK ETANOL SPONS *Petrosia Sp.*

### FORMULATION AND PHYSICAL STABILITY TEST OF NANOEMULGEL CONTAINING *Petrosia Sp.* ETHANOLIC EXTRACT.

Astrid Indalifiany<sup>1</sup>, Muh Hajrul Malaka<sup>1\*</sup>, Sahidin<sup>1</sup>, Adryan Fristiohady<sup>1</sup>, Rina Andriani<sup>1</sup>

1. Faculty of Pharmacy,  
Universitas Halu  
Oleo, Kendari,  
Indonesia

Submitted: 21-10-2021

Revised: 15-11-2021

Accepted: 31-12-2021

\*Corresponding author  
Muh Harul Malaka

Email:  
mhmalaka@uho.ac.id

#### ABSTRAK

*Petrosia sp.* merupakan salah satu spons dari kelas demospongia yang diketahui memiliki aktivitas biologis sebagai antiinflamasi, antimalaria, serta agen sitotoksik, dan dapat dimanfaatkan dalam sediaan nanoemulgel. Sistem nanoemulsi secara termodinamika stabil dan menghasilkan ukuran globul yang dapat meningkatkan permeabilitas dan difusibilitas *Petrosia sp.* Adanya *gelling agent* dalam nanoemulgel memberikan viskositas dan daya sebar nanoemulsi *Petrosia sp.* yang optimal sehingga meningkatkan efektivitas zat aktif pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi, karakterisasi, dan stabilitas fisik nanoemulgel ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* dengan carbopol 940 sebagai basis gel. Karakterisasi nanoemulsi meliputi nilai transmitan, ukuran partikel, indeks polidispersitas, dan tipe emulsi yang terbentuk. Uji stabilitas fisik nanoemulgel meliputi uji sentrifugasi dan *freeze thaw* dengan evaluasi organoleptik, pH, viskositas, dan daya sebar. Nanoemulsi ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* dengan komposisi VCO 1%, Tween-80 7%, dan Polietilen Glikol 400 2% menghasilkan nanoemulsi tipe minyak dalam air (M/A), nilai transmitan 94,84%, ukuran droplet sebesar 23,9 nm dan distribusi ukuran partikel 0,176. Formula optimum nanoemulgel yaitu F1 dengan konsentrasi nanoemulsi 75 mL dan 25 g basis gel menghasilkan nanoemulgel yang bening dan transparan, berbentuk semi padat, tekstur lembut, beraroma khas, nilai pH 5, viskositas 28.000, daya sebar 5,7 cm dan tidak mengalami perubahan bentuk/warna setelah dilakukan uji stabilitas *freeze thaw*. Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa formula F1 nanoemulgel dengan carbopol 940 sebagai basis gel menghasilkan nanoemulgel yang baik.

**Kata kunci:** *Petrosia sp.*, Nanoemulsi, Nanoemulgel, Uji Stabilitas

#### ABSTRACT

*Petrosia sp.* is one of the sponges from the demospongia class that has biological activity as anti-inflammatory, antimalarial, cytotoxic agent, and can be used in nanoemulgel formulation. Nanoemulsion system is thermodynamically stable and produces globule size that can increase the permeability and diffusibility of *Petrosia sp.* The presence of *gelling agent* in the nanoemulgel gives the viscosity and spreadability of *Petrosia sp* nanoemulsion optimally to increase the effectiveness of the active substances on the skin. This study aims to determine the formulation, characterization, and physical stability of nanoemulgel ethanol extract of sponge *Petrosia sp.* with carbopol 940 as the gel base. Nanoemulsion characterization included transmittance value, particle size, polydispersity index, and type of emulsion formed. The physical stability test of nanoemulgel included centrifugation and *freeze thaw* tests with organoleptic, pH, viscosity, and dispersibility evaluation. Nanoemulsion of *Petrosia sp* ethanolic extract with a composition of 1% VCO, 7% Tween-80, and 2% PEG-400 produced an oil-in-water (O/W) nanoemulsion, transmittance value of 94.84%, droplet size of 23.9 nm and particle size distribution of 0.176. The optimum formula for nanoemulgel is F1 with a nanoemulsion concentration of 75 mL and 25 g of gel base produced a clear and transparent nanoemulgel, semi-solid, soft texture, distinctive aroma, pH value of 5, viscosity of 28,000, dispersibility of 5.7 cm and the shape/color did not change after *freeze thaw* stability test. Based on the data above, it can be concluded that the F1 nanoemulgel formula with carbopol 940 as the base gel produced an optimal nanoemulgel.

**Keywords:** *Petrosia sp.*, Nanoemulsion, Nanoemulgel, Stability Test

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan biota laut beragam di dunia. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya visual ekosistem bawah laut yang khas. Ekosistem tersebut adalah ekosistem terumbu karang (Menggelea et al., 2015; Rumampuk et al., 2017). Spons merupakan organisme laut dengan metabolit sekunder yang dihasilkan sebagian besar adalah golongan alkaloid bersifat toksik yang berperan penting sebagai senyawa pertahanan dan melindungi diri dari pemangsa dan organisme pengotoran (Apriyandi & Hadisaputri, 2019). Demospongiae merupakan spons yang mempunyai senyawa bioaktif terbesar, spons ini sudah mulai diteliti sistem budidaya in vitro untuk menghasilkan senyawa nilai obat farmasi dalam bioteknologi (Haedar et al., 2016; Putri & Hadisaputri, 2018).

Salah satu genus kelas Demospongiae yaitu *Petrosia sp.* yang memiliki aktivitas biologis sebagai antiinflamasi dan melemahkan peradangan sistemik (Kurian & Elumalai, 2017), sitotoksik terhadap sel lini kanker, antibakteri, anti HIV, dan antimalaria (Apriyandi & Hadisaputri, 2019). Spons *Petrosia sp.* mempunyai beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu asam kortikatat, polihidroksilat asetilin, siklopropenasterol, manzamine-A, poliasetilen, dideoxypetrosterol A, taraxeron dan D-homoandrostan (Rao et al., 2003). Beberapa diantaranya adalah alkaloid dan flavonoid yang dipercaya memiliki kemampuan dan mekanisme tersendiri dalam menurunkan proses peradangan.

Pemanfaatan *Petrosia sp.* sebagai antiinflamasi dapat dilakukan melalui pengembangan sistem penghantaran obat melalui kulit. Pemberian obat melalui kulit dapat meminimalkan dekomposisi obat dalam gastrointestinal dan memudahkan aplikasi zat aktif langsung pada lokasi inflamasi. Namun, adanya lapisan *stratum corneum* pada kulit dapat menjadi penghalang utama *Petrosia sp.* masuk ke dalam kulit. Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengenkapsulasi *Petrosia sp.* dalam sistem pembawa nano berbasis lipid seperti nanoemulsi.

Nanoemulsi cocok untuk zat aktif dengan kelarutan rendah karena dapat meningkatkan solubilitas. Nanoemulsi adalah emulsi yang terbuat dari minyak, surfaktan, dan air, dengan ukuran tetesan dalam kisaran 20-200 nm. Selain itu, nanoemulsi secara termodinamika lebih stabil daripada sediaan emulsi biasa (Pratiwi et al., 2018). Namun, viskositas nanoemulsi yang rendah dapat membatasi penetrasi zat aktif melalui kulit. Oleh karenanya, inkorporasi nanoemulsi dalam matriks hidrogel yang disebut dengan sistem nanoemulgel diperlukan untuk mengatasi hal tersebut. Nanoemulgel dapat memperpanjang waktu kontak sediaan pada kulit, sehingga dapat mengatasi keterbatasan aplikasi nanoemulsi yang memiliki kecenderungan untuk mengalir karena viskositas yang rendah. Enkapsulasi *Petrosia sp.* dalam nanoemulgel dapat memungkinkan permeasi zat aktif yang lebih baik pada kulit.

Gel memiliki keunggulan tersendiri sebagai penghantar obat melalui kulit dibandingkan salep ataupun krim. Gel memiliki tekstur dan visual menarik, lembut dan tidak lengket, serta memiliki proses preparasi yang relatif sederhana (Hajrah et al., 2017). Inkorporasi nanoemulsi ke dalam gel menjadikannya sistem pelepasan kontrol ganda, yang memiliki keunggulan nanoemulsi dan gel. Nanoemulgel merupakan salah satu sistem penghantaran topikal yang paling menarik karena memiliki rilis ganda yaitu gel dan nanoemulsi (Paliwal et al., 2019). Pelarutan obat ke dalam nanoemulsi yang kemudian ditambahkan ke dalam basis gel diperlukan untuk meningkatkan sifar alir, bukan hanya meningkatkan stabilitas dan pelepasan obat (Eid et al., 2014). Dalam penelitian ini akan dikembangkan formulasi nanoemulgel ekstrak etanol spons laut *Petrosia sp.* serta melakukan karakterisasi dan pengujian stabilitas fisik sediaan nanoemulgel tersebut.

## 2. METODE

### Alat

Spektrofotometer (Perkin Elmer<sup>®</sup>), *Particle Size Analyzer* (Horiba Scientific<sup>®</sup>), Sentrifugator (Boeco S-8<sup>®</sup>), Ultrasonikator (Kudos<sup>®</sup>), *Waterbatch* (Stuart), Stirer (Stuart CB 162), Vortex Mixer (Bio Rad BR 200), *Dissolution tester* (Erweka), *Microtube* (LPI), Neraca Analisis Digital (Precisa XB 220A), pH meter (Hanna<sup>®</sup>), Gelas beker (Pyrex), Labu Erlenmeyer (Pyrex), pengaduk kaca, labu takar (Pyrex), pipet tetes, tabung reaksi, pipet volume (Pyrex), dan Stopwatch.

### Bahan

Spons *Petrosia sp.*, etanol 96% (Brataco), VCO, Tween 80 (Merck), PEG 400 (Brataco), Carbopol 940 (Sigma), Gliserin (Brataco), Triethanolamine (Merck), NaOH (Merck), Metil paraben, dan aquades.

### Ekstraksi Spons *Petrosia sp.*

Spons *Petrosia sp.* disortasi basah kemudian dipotong kecil-kecil lalu dihaluskan menggunakan gunting yang bertujuan untuk menambah luas permukaan sehingga saat proses ekstraksi pelarut dapat terabsorpsi maksimal kedalam sampel. Sebelumnya, disimpan bersama es batu selama 1x24 jam untuk membuat garam pada spons membentuk kristal sehingga tidak mengganggu pada saat proses ekstraksi. Selanjutnya sampel diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam dengan perbandingan sampel-pelarut sebesar 1:2. Filtrat dan residu dipisahkan menggunakan corong Buchner atau kertas saring. Ekstrak cair yang dihasilkan dipekatan hingga diperoleh ekstrak kental menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C serta tangas air.

### Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Etanol Spons *Petrosia sp.*

Nanoemulgel dibuat menggunakan metode inkorporasi gel dan nanoemulsi, dengan versi modifikasi dari metode yang dijelaskan oleh (Mohamed, 2004). Pembuatan nanoemulgel terdiri atas tiga tahapan, yakni pembuatan nanoemulsi, pembuatan basis gel, dan inkorporasi nanoemulsi dalam basis gel.

### Formulasi Nanoemulsi

Nanoemulsi dibuat menggunakan metode emulsifikasi energi rendah (Bouchemal et al., 2004) dimana nanoemulsi terbentuk secara spontan dengan adanya pencampuran fase minyak dan fase air dengan bantuan *stirrer*. Tahapan awal dalam formulasi nanoemulsi adalah merancang jumlah komponen penyusun nanoemulsi, yakni zat aktif, minyak, surfaktan dan kosurfaktan seperti pada Tabel 1. Campuran tersebut dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* selama 2 jam, kemudian dicukupkan dengan aquades hingga 100 mL dan dihomogenkan kembali dengan bantuan *magnetic stirrer* selama 1 jam. Setelah homogen dilakukan sonikasi selama 1 jam.

Tabel 1. Komposisi Formula Nanoemulsi

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak Etanol <i>Petrosia sp.</i>	560 mg
VCO	1%
Tween 80	7%
PEG 400	2%
Aquades	ad 100%

### Pembuatan Basis Gel

Sebanyak 100 gram basis gel dibuat mengikuti formula pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komposisi Basis Gel

Bahan	Konsentrasi (%)
Karbopol 940	1
NaOH 0,1 N	10
Gliserin	5
Metil Paraben	0,2
Akuades	ad 100

### Inkorporasi Nanoemulsi dalam Basis Gel

Pembuatan nanoemulgel dengan menginkorporasi nanoemulsi kedalam basis gel dengan variasi konsentrasi disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Perbandingan Inkorporasi Nanoemulsi kedalam Basis Gel

Bahan	Konsentrasi (%)		
	F1	F2	F3
Nanoemulsi	75	80	85
Basis Gel	25	20	15

Karbopol 940 dikembangkan dalam lumpang dengan ditambahkan akuades 70°C sambil digerus hingga homogen, kemudian didiamkan selama 24 jam, lalu pH gel dinetralkan dengan trietanolamin, tambahkan gliserin dan diaduk hingga homogen. Basis gel yang sudah jadi dicampur dengan nanoemulsi sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen dan disonikasi selama 1 jam.

### Karakterisasi Nanoemulsi

#### Uji Transmittansi

Uji kejernihan/transmittansi pada emulsi dilakukan pada panjang gelombang maksimum 800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Blanko dapat digunakan akuades.

#### Uji Ukuran Partikel

Formula nanoemulsi yang dihasilkan, diambil sebanyak 100 µL dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan cairan lambung buatan hingga tanda batas/tanda tera, kemudian dilakukan pengukuran terhadap ukuran droplet dan zeta potensial.

#### Uji Tipe Emulsi

Evaluasi ini dilakukan menggunakan metode pengenceran, yaitu menambahkan sejumlah air dan sejumlah minyak pada sampel.

### Uji Stabilitas Fisik Nanoemulgel

#### Uji Stabilitas Fisik Metode Sentrifugasi

Sampel disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit. Pengukuran kestabilan dapat dilihat dengan ada tidaknya pemisahan, pengendapan, *creaming*, dan *breaking* yang dialami sampel setelah sentrifugasi.

#### Uji Stabilitas Fisik Metode Freeze Thaw

Uji ini dilakukan selama 6 siklus, dimana dalam satu siklus, sampel disimpan pada suhu rendah (4°C) selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu tinggi (40°C) selama 24

jam. Kondisi fisik sediaan di bandingkan selama percobaan dengan sediaan sebelumnya untuk menganalisa terjadinya perubahan atau tidak dengan menggunakan parameter pengamatan berupa organoleptik, pH, viskositas, dan daya sebar nanoemulgel.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol *Petrosia sp.***

Nanoemulsi adalah sistem penghantar obat yang stabil secara termodinamika, serta memiliki visual transparan dan ukuran partikel dalam rentang 20-200 nm. Jumlah atau konsentrasi komponen penyusun nanoemulsi, seperti minyak, surfaktan, dan kosurfaktan memiliki pengaruh besar dalam menentukan karakteristik nanoemulsi. Dalam nanoemulsi, minyak merupakan fase lipofilik yang dapat membawa dan melarutkan obat lipofilik. Komponen surfaktan berperan dalam menurunkan dan menstabilkan tegangan ataupun lapisan film antar muka. Sementara itu, kosurfaktan dapat memperkuat peran surfaktan dalam menjalankan fungsinya serta memperkuat molekul surfaktan, sehingga tegangan antarmuka menjadi semakin rapat ([Rahmadevi et al., 2020](#); [Sahumena et al., 2019](#)).

Visual nanoemulsi ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* yang dihasilkan jernih, transparan, dan tidak terjadi pengendapan. Hasil nanoemulsi yang jernih dapat disebabkan oleh komponen surfaktan dan kosurfaktan berada pada konsentrasi optimal dalam membentuk nanoemulsi *Petrosia sp.* Pada penelitian ini dilakukan formulasi sediaan nanoemulsi *Petrosia sp.* menggunakan VCO, tween 80 dan PEG 400 dengan perbandingan 1 : 7 : 2. Adanya surfaktan sangat mempengaruhi stabilitas campuran, dimana semakin banyak surfaktan yang digunakan, campuran akan menjadi lebih jernih. Meningkatnya kompetisi surfaktan menyebabkan lebih banyak pembentukan nanoemulsi ([Suryani et al., 2019](#)). Komponen surfaktan yang menghasilkan dispersi nanoemulsi spontan tersebut dapat menurunkan energi bebas antarmuka serta memberikan penghalang mekanik sehingga koalesens dapat dihindari dan membentuk sistem stabil secara termodinamika. Kosurfaktan dapat memperkuat lapisan surfaktan dan meningkatkan fluiditas antarmuka ([Pratiwi et al., 2018](#)).

#### **Karakterisasi Nanoemulsi**

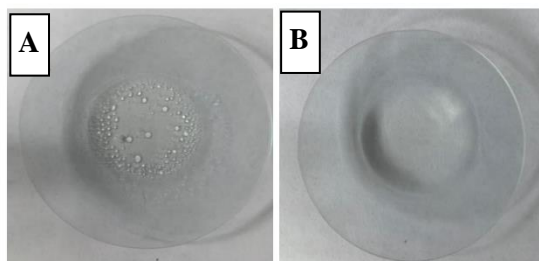
Pengujian persen transmitan untuk menentukan kejernihan nanoemulsi yang terbentuk, dimana nilai transmitan ideal pada nanoemulsi berkisar 90-100%. Kisaran transmitan tersebut merupakan visual nanoemulsi yang optimal, yang ditunjukkan dalam visual jernih dan transparan ([Huda & Wahyuningsih, 2016](#); [Siqhny et al., 2020](#)). Hasil uji transmansi menunjukkan bahwa nanoemulsi ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* memiliki nilai transmitan sebesar 94,84%. Hal ini mengindikasikan terjadinya pembentukan nanoemulsi yang mampu menghasilkan ukuran tetesan yang kecil. Semakin tinggi nilai persen transmitan menunjukkan ukuran droplet nanoemulsi yang terbentuk semakin halus. Hasil persen transmitan tinggi dari nanoemulsi menunjukkan bahwa nanoemulsi yang terbentuk tampak jernih karena ukuran droplet yang sangat kecil dapat melewati berkas cahaya sehingga menunjukkan pengukuran transmitan yang tinggi ([Sahumena et al., 2019](#)).

Ukuran partikel diukur menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) untuk mengetahui ukuran droplet dan distribusi ukuran partikel nanoemulsi yang terbentuk. Sediaan nanoemulsi memiliki ukuran kiasaran rata-rata droplet sekitar 20-500 nm. Data pengukuran formula optimum nanoemulsi dapat dilihat pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Ukuran dan Distribusi Ukuran Partikel Nanoemulsi

Sampel	Ukuran Partikel	Distribusi Ukuran Partikel
Ekstrak Etanol <i>Petrosia sp.</i>	23,9 nm	0,176

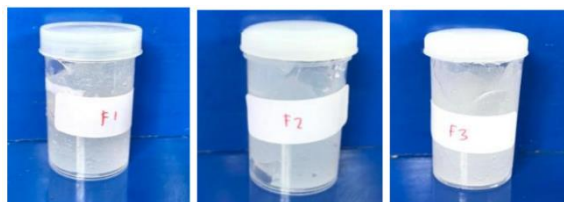
Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nanoemulsi yang dihasilkan memiliki ukuran droplet sesuai dengan karakteristik nanoemulsi yakni dalam rentang 20-500 nm dan indeks polidispersitas (PI) mendekati nol. Rendahnya nilai indeks polidispersitas yang dihasilkan (semakin mendekati nol) tersebut menunjukkan keseragaman ukuran globul pada sediaan semakin tinggi (Beandrade, 2018; Olli et al., 2014). Sementara itu, evaluasi tipe emulsi dilakukan menggunakan metode pengenceran, yaitu menambahkan sejumlah air dan sejumlah minyak pada sampel, dan diamati apakah sediaan dapat tercampur dengan air atau dengan minyak. Berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nanoemulsi yang terbentuk merupakan tipe minyak dalam air (M/A). Sediaan yang dihasilkan homogen saat dilarutkan dalam air dan terbentuk globul saat dilarutkan dalam minyak, sehingga hal tersebut membuktikan tipe emulsi yang dibuat. Pengamatan visual hasil evaluasi tipe emulsi ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Evaluasi Tipe Emulsi. (A) Nanoemulsi dalam Minyak; (B) Nanoemulsi dalam Air

#### Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Etanol *Petrosia sp.*

Formulasi nanoemulgel diperoleh setelah dilakukan inkorporasi nanoemulsi dalam basis gel. Formulasi nanoemulgel ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* memiliki beberapa komponen diantaranya gelling agent, stabilizer, pengawet, dan humektan. Basis gel yang telah dibuat kemudian dicampurkan dengan nanoemulsi yang telah dibuat dengan 3 perbandingan formula, F1 (75 mL nanoemulsi dan 25 g basis gel); F2 (80 mL nanoemulsi dan 20 g basis gel); dan F3 (85 mL nanoemulsi dan 15 g basis gel). Hasil yang diperoleh setelah dilakukan orientasi, yaitu sediaan F1 memiliki tampilan visual lebih transparan dan jernih dibanding F2 dan F3 yang visualnya sedikit keruh. Hasil pengamatan visual nanoemulgel spons *Petrosia sp.* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nanoemulgel Ekstrak Etanol *Petrosia sp.*

Basis gel yang digunakan adalah karbopol 640 sebanyak 1%. Konsentrasi karbopol tersebut dapat memberikan tampilan basis gel yang optimal. Jumlah dan jenis *gelling agent* dapat

memberikan pengaruh terhadap sifat fisik gel yang dihasilkan. Keunggulan yang dimiliki karbomer adalah sifatnya yang hidrofil sehingga lebih mudah terdispersi dalam air meski jumlah yang digunakan kecil. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa carbomer sudah memiliki viskositas yang cukup sebagai basis gel. Penelitian [Eid et al., 2014](#); [Kaur et al., 2017](#) juga menunjukkan bahwa sediaan nanoemulgel yang menggunakan basis gel carbomer 940 dengan konsentrasi 1% memiliki karakteristik fisik nanoemulgel yang tidak berwarna, transparan, tidak menimbulkan bau, bersifat emolient, mudah dihapus, tidak berminyak, dan memiliki konsistensi yang baik.

Selain *gelling agent*, peran komponen basis gel lainnya juga dapat mempengaruhi karakteristik basis yang terbentuk. Metil paraben 0,2% dan gliserin 5% juga mendukung karakteristik dan kestabilan fisik nanoemulgel. Kontaminasi bakteri karena tingginya kandungan air dalam gel dapat diatasi dengan penggunaan metil paraben ([Rowe et al., 2009](#)). ([Imanto et al., 2019](#)) menjelaskan bahwa formulasi nanoemulgel dengan konsentrasi metil paraben 0,2 % menunjukkan nanoemulgel stabil dan tidak mengalami perubahan setelah dilakukan uji stabilitas. Selain itu, nanoemulgel relatif stabil dengan penggunaan 5% gliserin yang dapat diamati dalam parameter uji kestabilan meliputi uji freeze thaw dan sentrifugasi serta uji pada suhu ruang selama penyimpanan 28 hari dengan pengamatan pada pH dan viskositas ([Damayanti et al., 2019](#)).

Inkorporasi nanoemulsi dalam basis gel untuk membentuk nanoemulgel membutuhkan perbandingan jumlah optimal dari nanoemulsi dan basis gel yang digunakan. Dari ketiga formula dapat terlihat bahwa F1 memiliki jumlah proporsi nanoemulsi dan basis gel optimal sehingga menghasilkan gel transparan bila dibandingkan dengan formula lainnya.

### Stabilitas Fisik Nanoemulgel *Petrosia sp.*

Parameter ketidakstabilan fisik (adanya pemisahan, pengendapan, *creaming*, dan *breaking*) dapat diamati melalui metode pengujian sentrifugasi ([Pratiwi et al., 2018](#)). Pengujian sentrifugasi dapat memperlihatkan apakah terjadi pemisahan fase pada nanoemulgel atau tidak, dimana pemisahan fase tersebut merupakan tanda ketidakstabilan fisik dari sediaan nanoemulgel. Berdasarkan hasil penelitian, ketiga formula tidak menunjukkan adanya ketidakstabilan yang akan ditunjukkan pada [Gambar 3](#). Hal ini membuktikan bahwa komponen nanoemulsi dan basis gel yang membentuk nanoemulgel berada pada konsentrasi optimal sehingga dapat mendukung stabilitas fisik sediaan tersebut.



**Gambar 3.** Hasil Uji Sentrifugasi Nanoemulgel Spons *Petrosia Sp.* (A) Nanoemulgel F1; (B) Nanoemulgel F2; (C) Nanoemulgel F3

Uji *freeze thaw* dilakukan selama 6 siklus dengan mengamati kondisi fisik sediaan sebelum uji yang dibandingkan dengan kondisi fisik sediaan setelah pengujian untuk menganalisa

terjadinya perubahan atau tidak. Parameter pengamatan adalah organoleptik, pH, viskositas, dan daya sebar nanoemulgel. Pengujian organoleptik meliputi pengamatan terhadap bentuk, warna, sensasi pada kulit, dan bau. Hasil dari uji organoleptik dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6 berikut.

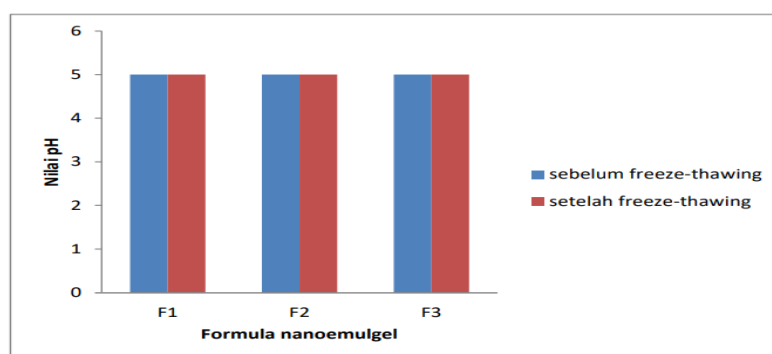
Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis Nanoemulgel Sebelum Uji Stabilitas *Freeze thaw*

Pengamatan	F1	F2	F3
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Warna	<i>Translucent</i>	<i>Translucent</i>	<i>Translucent</i>
Sensasi pada Kulit	Lembut	Lembut	Lembut
Bau	Khas	Khas	Khas

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis Nanoemulgel Setelah Uji Stabilitas *Freeze thaw*

Pengamatan	F1	F2	F3
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Warna	<i>Translucent</i>	Putih	Sedikit Putih
Sensasi pada Kulit	Lembut	Lembut	Lembut
Bau	Khas	Tengik	Tengik

Sebelum dilakukan uji *freeze thaw* dapat terlihat bahwa sediaan yang dihasilkan secara organoleptis sesuai dengan karakteristik nanoemulgel yang diharapkan. Nanoemulsi yang diinkorporasikan dalam basis gel akan membentuk sediaan semipadat dan *translucent*, yang menunjukkan karakter dari sediaan gel. Selain itu, nanoemulgel yang dihasilkan juga memiliki sensasi lembut pada kulit dan bau khas dari *gelling agent* sebagai komponen utama penyusun basis gel. Kestabilan fisik nanoemulgen dapat terlihat dengan membandingkan hasil pengamatan organoleptis tersebut dengan pengamatan organoleptis setelah *freeze thaw*. Hasil uji memperlihatkan adanya perubahan pada sediaan F2 dan F3 sehingga menunjukkan ketidakstabilan sediaan tersebut. Ketidakstabilan fisik dapat diukur melalui perubahan nilai pH setelah dilakukan *freeze thaw*. Hasil uji pH dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

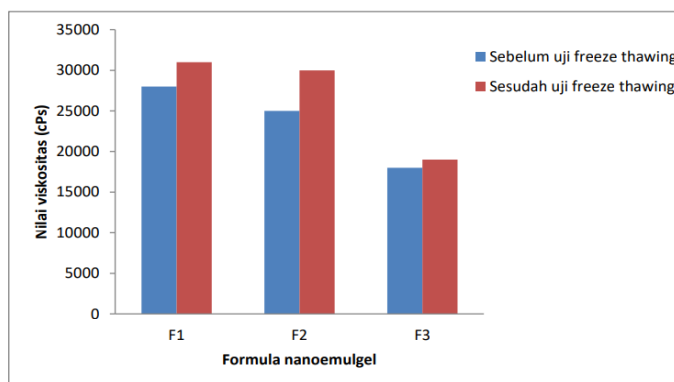


Gambar 4. Hasil Uji pH Nanoemulgel Sebelum Dan Sesudah *Freeze-Thawing*

Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH yang dihasilkan dari sediaan nanoemulgel ekstrak etanol spons *Petrosia sp.* tidak menunjukkan adanya perbedaan. Selain itu, pH yang dihasilkan nanoemulgel baik sebelum dan sesudah *freeze thaw* masuk dalam rentang pH kulit manusia yaitu 4,5-7 sehingga dapat memenuhi salah satu persyaratan sediaan topikal. Jika pH sediaan yang dihasilkan terlalu rendah dapat mengiritasi kulit dan jika semakin tinggi pH akan membuat kulit menjadi kering (Sanaji et al., 2019).



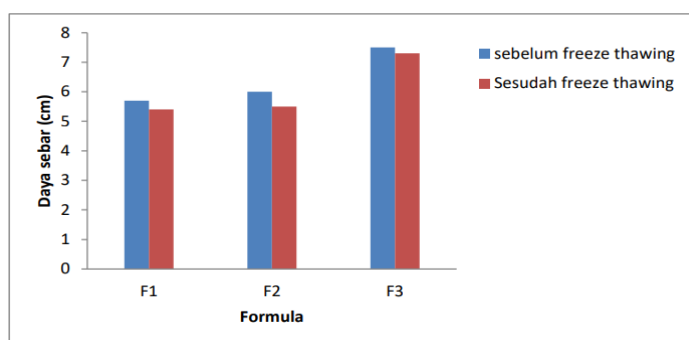
Pengukuran viskositas digunakan untuk mengetahui ketahanan suatu sediaan untuk mengalir. Sediaan gel yang baik adalah gel yang memiliki viskositas optimal, dimana viskositas tersebut cukup dan baik untuk aplikasi pada kulit. Hal ini berhubungan dengan kemudahan penggunaan gel. Gel yang terlalu encer akan sulit untuk diaplikasikan pada kulit, sedangkan gel yang terlalu kental berpotensi menghambat pelepasan zat aktif (Imanto et al., 2019). Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Viskositas Nanoemulgel Sebelum Dan Sesudah *Freeze-Thawing*

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sesudah uji *freeze thaw*, terdapat perubahan viskositas pada ketiga formula. Perbedaan viskositas setelah *freeze thaw* dapat terjadi karena pengaruh suhu penyimpanan atau kondisi suhu panas saat pengujian yang dapat mempengaruhi kadar air pada sediaan sehingga mempengaruhi viskositasnya. Namun viskositas ketiga formula, sebelum dan sesudah uji masih mempunyai nilai viskositas yang sesuai dengan persyaratan viskositas gel, dimana menurut Sanaji dkk., 2019 persyaratan viskositas sediaan semisolid yang baik yaitu 4.000 – 40.000 cPs.

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel dalam menyebar ketika diaplikasikan pada kulit. Daya sebar optimal dapat membuat gel semakin mudah digunakan dan baik dalam melepaskan zat aktif (Imanto et al., 2019). Hasil pengujian daya sebar nanoemulgel sebelum dan setelah *freeze-thawing* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Uji Daya Sebar Nanoemulgel Sebelum Dan Sesudah *Freeze-Thawing*

Hasil pengujian daya sebar pada beban 300 gram pada formula 1 dan 2 memenuhi syarat yaitu diantar rentang 5-7 cm, sedangkan formula 3 tidak memenuhi syarat karena memiliki nilai daya sebar diatas 7 cm. Sediaan nanoemulgel yang baik adalah sediaan yang mudah menyebar pada kulit, tanpa menggunakan tekanan yang besar. Kemampuan daya sebar dipengaruhi oleh

komponen penyusun bahan, semakin banyak komponen cair maka diameter penyebaran akan semakin besar dan sebaliknya. Tekanan yang diberikan mempengaruhi daya sebar, apabila tekanan yang diberikan semakin besar maka diameter daya sebar semakin besar, dan sebaliknya (Sanaji et al., 2019).

#### 4. KESIMPULAN

Inkorporasi nanoemulsi dalam basis gel karbopol 940 dengan komposisi 75 ml : 25 ml menghasilkan nanoemulgel optimum dengan visual bening dan transparan, berbentuk semi padat, tekstur lembut, beraroma khas, nilai pH 5, viskositas 28.000, daya sebar 5,7 cm, serta memiliki stabilitas fisik yang baik dengan tidak mengalami perubahan bentuk/warna setelah dilakukan uji stabilitas *freeze thaw*.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Halu Oleo, terkhusus pada Fakultas Farmasi yang telah banyak membantu peneliti dalam penyelesaian penelitian ini.

#### 6. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### 7. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyandi, R. A., & Hadisaputri, Y. E. (2019). Artikel Ulasan: Aktivitas Kandungan Senyawa dan Karakteristik Spons Laut Genus *Petrosia*. *Farmaka*, 17(2), 285–295.
- Beandrade, M. U. (2018). Formulasi dan Karakterisasi SNEDDS Ekstrak Jinten Hitam (*Nigella sativa*) dengan Fase Minyak Ikan Hiu Cucut Botol (*Centrophorus* sp) serta Uji Aktivitas Imunostimulan. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(1), 50. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i1.15506>
- Bouchemal, K., Briançon, S., Perrier, E., & Fessi, H. (2004). Nano-emulsion Formulation Using Spontaneous Emulsification: Solvent, Oil and Surfactant Optimisation. *International Journal of Pharmaceutics*, 280(1–2), 241–251. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2004.05.016>
- Damayanti, H., Wikarsa, S., & Jafar, G. (2019). Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 166–176.
- Eid, A. M., El-Enshasy, H. A., Aziz, R., & Elmarzugi, N. A. (2014). Preparation, Characterization and Anti-inflammatory Activity of *Swietenia macrophylla* Nanoemulgel. *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*, 5(2), 1–10. <https://doi.org/10.4172/2157-7439.1000190>
- Haedar, Sadarun, B., & Ratna, D. P. (2016). Potensi Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spons di Perairan Pulau Saponda Laut di Kabupaten Konawe. *Jurnal Sapa Laut*, 1(1), 1–9. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jsl>
- Hajrah, Meylina, L., Sulistiarini, R., Puspitasari, L., & Awal, P. K. (2017). Optimasi Formula Nanoemulgel Ekstrak Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.) Dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(7), 333–337. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i2.52>
- Huda, N., & Wahyuningsih, I. (2016). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49.
- Imanto, T., Prasetiawan, R., & Wikantyasning, E. R. (2019). Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Nanoemulgel Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 28–37. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>
- Kaur, G., PMS, B., & Narang, J. K. (2017). Topical Nanoemulgel: A Novel Pathway for Investigating Alopecia. *Journal of Nanomedicine & Nanotechnology*, 8(6), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2157-7439.1000472>
- Kurian, A., & Elumalai, P. (2017). Marine Sponge: Natural Reservoir of a Myriad of Bioactive Compounds. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*, 8(2), 1–16. [www.ijpr.humanjournals.com](http://www.ijpr.humanjournals.com)

- Menggelea, F. P., Posangi, J., Wowor, M. P., & Bara, R. (2015). Uji Efek Antibakteri Jamur Endosimbion Spons Laut *Callyspongia* sp. Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 3(1), 376–380.
- Mohamed, M. (2004). Optimization of Chlorphenesin Emulgel Formulation. *The AAPS Journal*, 6(3), 1–7.
- Olii, A. T., Pamudji, J. S., Mudhakhir, D., & Iwo, M. I. (2014). Pengembangan, Evaluasi, dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Akut Sediaan Nanoemulsi Spontan Minyak Jintan Hitam. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(2), 77–83.
- Paliwal, S., Kaur, G., & Arya, R. (2019). Formulation and Characterization of Topical Nano Emulgel of Terbinafine. *Universal Journal of Pharmaceutical Research*, 3(6), 28–34. <https://doi.org/10.22270/ujpr.v3i6.223>
- 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.
- Putri, F. S., & Hadisaputri, Y. E. (2018). Artikel Ulasan Aktivitas Antikanker Spons Laut Kelas *Demospongiae*. *Farmaka*, 16(2), 382–390.
- Rahmadevi, Hartesi, B., & Wulandari, K. (2020). Formulasi Sediaan Nanoemulsi Dari Minyak Ikan (*Oleum Iecoris*) Menggunakan Metode Sonikasi. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), 248–258.
- Rao, K. v., Santarsiero, B. D., Mesecar, A. D., Schinazi, R. F., Tekwani, B. L., & Hamann, M. T. (2003). New Manzamine Alkaloids with Activity Against Infectious and Tropical Parasitic Diseases from an Indonesian Sponge. *Journal of Natural Products*, 66(6), 823–828. <https://doi.org/10.1021/np020592u>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). American Pharmaceutical Association.
- Rumampuk, Y. B. J., Wowor, P. M., & Mambo, C. D. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Spons Laut (*Callyspongia aerizusa*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 5(2), 1–7.
- Sahumena, M. H., Suryani, & Rahmadani, N. (2019). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Asam Mefenammat menggunakan VCO dengan Kombinasi Surfaktan Tween dan Span. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 1(2), 37–46. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr,E->
- Sanaji, J. B., Krismala, M. S., & Liananda, F. R. (2019). Pengaruh Konsentrasi Tween 80 Sebagai Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Nanoemulgel Ibuprofen. *IJMS-Indonesian Journal On Medical Science*, 6(2), 88–91.
- Siqhny, Z. D., Azkia, M. N., & Kunarto, B. (2020). Karakteristik Nanoemulsi Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i1.1888>
- Suryani, Sahumena, M. H., Alfiandi, Putrawansya, R. P., Mallarangeng, A. N. T. A., Aswan, M., & Ruslin. (2019). The Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System Formulation of Mefenamic Acid. *Asian Journal of Pharmaceutics*, 13(4), 1–8.