



# Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.universitاسالirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

## FORMULASI DAN EVALUASI NANOEMULSI MINYAK IKAN SIDAT MENGUNAKAN METODE SONIKASI FORMULATION AND EVALUATION OF EEL FISH OIL NANOEMULSION USING SONICATION METHOD

Adilla Putri Az-Zahra <sup>1</sup>, Faulia Triana Wijayanti <sup>2</sup>, Lailiya Ramadhanti <sup>3\*</sup>, Imam Agus Faizal <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Al – Irsyad Cilacap, Cilacap, Indonesia

<sup>2,4</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Al – Irsyad Cilacap, Cilacap, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Al – Irsyad Cilacap, Cilacap, Indonesia

Email: [lailiyaramadhanti3@gmail.com](mailto:lailiyaramadhanti3@gmail.com)\*

### INFO ARTIKEL

### ABSTRAK/ABSTRACT

**Kata Kunci :**  
Evaluasi  
nanoemulsi,  
minyak ikan sidat

Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang stabil, transparan dan memiliki ukuran droplet yang sangat kecil biasanya di kisaran 20-200 nm. Nanoemulsi dibuat dengan mencampur fase minyak dan fase air dengan bantuan surfaktan dan kosurfaktan untuk menurunkan tegangan antarmuka. bermanfaat bagi kesehatan. Omega-3 merupakan salah satu asam lemak tak jenuh yang esensial bagi tubuh dan dibutuhkan terutama bagi penderita kolesterol tinggi, EPA dan DHA merupakan jenis omega-3 yang paling dominan pada minyak ikan. Bahwa lkan sidat dari hasil budidaya yang berasal dari daerah Cilacap (Indonesia) dengan berat rata-rata 300 g/ekor mengandung protein 17,51 %, lemak 17,72 %, kadar air 62,36 % dan kadarabu 1,33 %.

**Keyword :**  
Evaluation of  
nanoemulsion,  
eel fish oil

Nanoemulsion is one of the dosage forms which is stable, transparent and has very small droplet size usually in the range of 20-200nm. Nanoemulsions are made by mixing the oil phase and water phase with the help of surfactants and cosurfactants to reduce the interfacial tensity. Beneficial for health. Omega-3 is one of the essential unsaturated fatty acids for the body and is especially needed for people with high cholesterol, EPA and DHA are the most dominant types of omega-3 in fish oil. That the eel fish from cultivation originating from the Cilacap area (Indonesia) with an average weight of 300 g/head contains 17.51% protein, 17.72% fat, 62.36% water content and 1.33% ash content.

## A. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang sebagian wilayahnya adalah perairan laut yang di dalamnya terdapat berbagai jenis ikan dan tumbuhan laut, selain itu daratan Indonesia juga menghasilkan berbagai macam hewan dan tumbuhan yang dapat di manfaatkan untuk diolah menjadi berbagai macam olahan. Kabupaten Cilacap adalah salah satu kabupaten di Indonesia yang terletak di pesisir pantai selatan pulau jawa, sehingga wilayah kabupaten cilacap memiliki potensi alam baik di laut maupun di darat. penggunaan minyak ikan saat ini cenderung terbatas, hanya dalam bentuk emulsi yang memiliki ukuran partikel yang cukup besar, sehingga akan terjadi kesulitan dalam proses absorbs dalam saluran cerna. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode emulsifikasi tinggi agar sediaan nanoemulsi homogen, mengecil, dan menuju ukuran nanometer. Pengembangan minyak ikan dalam bentuk sediaan nanoemulsi menjadi sangat potensial terkait banyaknya khasiat yang dimiliki oleh minyak ikan. Sehingga, dalam bentuk sediaan nanoemulsi ini akan menghasilkan bioavailabilitas yang meningkat.(1)

Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang stabil, transparan dan memiliki ukuran droplet yang sangat kecil biasanya dikisaran 20-200nm. Nanoemulsi dibuat dengan mencampur fase minyak dan fase air dengan bantuan surfaktan dan kosurfaktan untuk metode pembuatan nanoemulsi ada yang menggunakan emulsifikasi energi tinggi dan emulsifikasi tekanan rendah. Metode emulsifikasi tinggi diantaranya adalah sonikasi. Metode sonikasi merupakan metode dengan memanfaatkan gelombang ultrasonic yang dapat memperkecil ukuran partikel sehingga mencegah terjadinya creaming. (2). Berdasarkan penelitian Munawiroh et al, 2020 (3) pembuatan dengan metode energi tinggi dapat menekan penggunaan

surfaktan sehingga mengurangi ketoksikan. Parameter dari peralatan yang digunakan pada metode ini mempengaruhi karakter nanoemulsi yang akan di hasilkan. Mempertimbangkan dengan adanya pengaruh dari parameter peralatan tersebut, diperlukan adanya waktu sonikasi yang optimal untuk pembuatan nanoemulsi. Waktu sonikasi pada rentang optimal diketahui akan menghasilkan ukuran partikel yang cenderung lebih homogen, mengecil dan menuju ukuran nanometer (1-100 nm) dan stabil secara fisika (4). Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk memformulasikan sediaan nanoemulsi dari minyak ikan sidat dengan metode sonikasi.

Menurunkan tegangan antarmuka (5). Terletak di pesisir pantai selatan pulau jawa, sehingga wilayah kabupaten cilacap memiliki potensi alam baik di laut maupun di darat. Penghasilan yang diperoleh dari laut di daerah cilacap cukup melimpah salah satunya adalah ikan. Hasil olahan ikan juga bervariasi salah satunya adalah minyak ikan sidat. Ikan sidat memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexanoic acid (DHA) (6).

Minyak ikan yang berkualitas adalah minyak ikan yang kaya asam lemak yang bermanfaat bagi Kesehatan. Omega-3 merupakan salah satu asam lemak tak jenuh yang esensial bagi tubuh dan dibutuhkan terutama bagi penderita kolestrol tinggi. EPA dan DHA merupakan jenis omega-3 yang paling dominan pada minyak ikan (7). Menurut Wijayanti & Setiyorini, 2018 (8) Bahwa Ikan sidat dari hasil budidaya yang berasal dari daerah Cilacap (Indonesia) dengan berat rata-rata 300 g/ekor mengandung protein 17,51 %, lemak 17,72 %, kadar air 62,36 % dan kadarabu 1,33 %.

## B. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian pembuatan sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat yaitu metode eksperimental *trial and error* yaitu penelitian dengan mencoba untuk mendapat hasil terbaik yang aman dan stabil.

#### Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak ikan sidat, Tween 80, PEG 400, aquades, *sirupus simplex*, *essence strawberry*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu jas lab, sarung tangan (*Sensi Gloves®*), masker (*Sensi Mask®*), *stopwatch* (*Diamond®*), micropipet (*Socorex*), cawan porselin, neraca analisis digital Ohaus (*Pioneer™*), Termometer, gelas beaker (*Pyrex*), alat-alat gelas (*Pyrex*), Piknometer, *Magnetic Stirrer*, Ph meter (*Neschgo*), *ultrasonikator* (*Ultrason®*), *Vortex mixer* (VM-300), *Spektrofotometer uv-vis*, *Mode eelectrophoretic light scattering*, *Particle Size Analyzer (PSA)*, aplikasi *Design Expert® versi 10.0.1.0*.

#### Prosedur Kerja

##### Optimasi Formula

Optimasi formula nanoemulsi dilakukan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Berdasarkan *simplex lattice design* untuk campuran 3 komponen maka dibuat 14 formula pada berbagai komposisi campuran untuk ketiga komponen yang akan dioptimasi yaitu surfaktan, ko-surfaktan dan minyak ikan sidat.

Tabel 4.1 komposisi bahan, turdibitas dan stabilitas

Formulasi	Tween 80 (surfaktan)	PEG 400 (kosurfaktan)	Minyak ikan sidat	T (%)	Stabilitas
1	3,5	1	3,5	2,586	Tdk stabil
2	6	1	6	94,164	Stabil
3	1	1	6	0,216	Tdk Stabil
4	1	6	1	4,532	Tdk stabil
5	1	6	1	5,440	Tdk stabil
6	1,833	1,833	4,333	0,1903	Tdk stabil
7	1	3,5	2,3333	0,408	Tdk stabil
8	3,5	3,5	1	36,569	Tdk stabil
9	2,667	2,667	3	0,384	Tdk stabil
10	6	1	1	99,432	Stabil
11	3,5	3,5	3	27,931	Tdk stabil
12	1,833	4,333	1	4,588	Tdk stabil
13	1	1	1,6667	0,273	Tdk stabil

					bil
14	4,333	1,833	5	13,83 4	Tdk stab il

### **Pembuatan Nanoemulsi Minyak Ikan Sidat**

Dicampur tween 80, PEG 400, minyak ikan sidat dalam erlenmeyer. Dibuat sesuai dengan formula acuan Indratmoko et al, 2016 (9). Dihomogenkan dengan pengadukan menggunakan *vortex* selama 5 menit, kemudian formula diambil 100  $\mu$  pipet dan ditambahkan 5 ml aquades, dihomogenkan dengan pengadukan *vortex* selama 30 detik. Nanoemulsi harus berwarna jernih, selanjutnya diuji turbiditas menggunakan *Spektrofotometer uv-vis* dengan panjang gelombang 650 nm, nilai persen transmittan mendekati nilai transmittan aquades menandakan ukuran partikel mendekati nanometer, kemudian disonikasi menggunakan alat *ultrasonikator (ULTRASON®)* dengan kecepatan 500 rpm, frekuensi 54 kHz waktu 3 jam. Sediaan yang stabil ditambahkan larutan sirupus simplex dan ditambahkan *essence strawberry* secukupnya. Penambahan larutan sirupus *simplex* dan *essence* ditujukan untuk memperbaiki rasa dan warna dari nanoemulsi.

### **Uji Turbiditas**

Uji turbiditas dilakukan secara spektrofotometri melalui pengukuran serapan pada panjang gelombang 650 nm dengan blanko aquades untuk mengetahui tingkat kejernihannya. Semakin jernih atau absorbansi semakin mendekati absorbansi

aquades maka diperkirakan telah mencapai ukuran nanometer.

### **Analisis Nanopartikel**

Sediaan yang dibuat dilarutkan dalam aquades (1:50) dicampur hingga homogen, selanjutnya larutan jernih ditentukan nilai zeta potensialnya dengan menggunakan Particle Size Analyzer.

### **Nanoemulsi**

- a. Pembuatan Sediaan Nanoemulsi
  - 1) Dicampur tween 80, PEG 400, minyak ikan sidat dalam erlenmeyer. Dibuat sesuai dengan formula yang ada ditabel 3.1.
  - 2) dihomogenkan dengan pengadukan menggunakan *vortex* selama 5 menit, kemudian formula diambil 100  $\mu$  pipet dan ditambahkan 5 ml aquades, dihomogenkan dengan pengadukan *vortex* selama 30 detik.
  - 3) Nanoemulsi harus berwarna jernih, selanjutnya diuji turbiditas menggunakan *Spektrofotometer uv-vis* dengan panjang gelombang 650 nm, nilai persen transmittan mendekati nilai transmittan aquades menandakan ukuran partikel mendekati nanometer.
  - 4) kemudian disonikasi menggunakan alat *ultrasonikator (ULTRASON®)* dengan kecepatan 500 rpm, frekuensi 54 kHz waktu 3 jaz.
  - 5) Sediaan yang stabil ditambahkan larutan sirupus simplex dan ditambahkan *essence strawberry* secukupnya. Penambahan

larutan sirupus *simplex* dan *essence* ditujukan untuk memperbaiki rasa dan warna dari nanoemulsi.

b. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

- 1) Pemeriksaan Organoleptis
- 2) Pemeriksaan pH
- 3) Pemeriksaan viskositas
- 4) Pemeriksaan Turbiditas
- 5) Pemeriksaan Uji *Freeze-thaw cycle*
- 6) Pemeriksaan Bobot Jenis
- 7) Pemeriksaan ukuran *droplet*
- 8) Pemeriksaan *Zeta Potensial*

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **Pembuatan Nanoemulsi**

Dikatakan bahwa sediaan nanoemulsi yang dibuat baik dan stabil karena jernih, homogen, dan tidak ada pemisahan fase, sediaan di katakan stabil apabila sediaan nanoemulsi tersebut dapat mempertahankan distribusi yang teratur dari fase terdispersi dalam jangka waktu yang lama. Sediaan nanoemulsi yang dibuat memiliki warna merah, warna tersebut di dapatkan dari *essence strawberry* dan sediaan nanoemulsi memiliki rasa manis karena ada formula sediaan nanoemulsi fase airnya di gantikan dengan sirupus *simplex* untuk memperbaiki rasa dan menutupi rasa tidak enak dari minyak ikan sidat.

#### **Pembuatan Nanoemulsi Minyak Ikan Sidat**

Proses pembuatan nanoemulsi dari minyak ikan sidat dalam tween 80:PEG 400:minyak ikan sidat dengan rasio perbandingan 6:1:1 dan dilakukan menggunakan vortex selama 5 menit. Tahap selanjutnya adalah pengujian ukuran partikel

untuk mengetahui distribusi ukuran nanopartikel minyak ikan sidat yang dihasilkan.

#### **Uji Turbiditas**

Uji turbiditas dilakukan untuk mengamati tingkat kejernihan nano minyak ikan sidat yang dihasilkan. Semakin jernih atau nilai transmitansi mendekati nilai 100% maka diperkirakan telah mencapai ukuran nanometer. Hasil uji turbiditas nano minyak ikan sidat yaitu 98,699.

#### **Analisis Nanopartikel**

Hasil uji Particle Size Analyzer nanoemulsi minyak ikan sidat yaitu sebesar 10,9 nm. Hal ini membuktikan bahwa pembuatan nano minyak ikan sidat telah mampu menghasilkan nanoemulsi berukuran nano.

#### **Hasil Evaluasi Pengujian Sifat Fisik Nanoemulsi**

Pengujian Sifat Fisik terhadap nanoemulsi minyak ikan sidat dilakukan agar diketahui kestabilan dan kelayakan sediaan nanoemulsi.

formula Nanoemulsi dilakukan pada ke-14 formula yang didapatkan dari *software Design Expert®* versi 10.0.1.0. dengan komposisi surfaktan, kosurfaktan, dan minyak ikan sidat yang dapat dilihat pada. Berdasarkan pemeriksaan formulasi nanoemulsi optimum dapat disimpulkan bahwa dari semua formulasi yang dibuat sebanyak 14 formula, formulasi yang dikatakan optimum ada 2 formula yaitu formula nomor 2 dan 10 dengan perbandingan 6 (Tween 80) : 1 (PEG 400) : 1 (Minyak ikan sidat ) dibuat sediaan sebanyak 40 ml . Formulasi dikatakan optimum yaitu berdasarkan pengamatan fisik berupa kejernihan dan tidak terjadi pemisahan larutan.

a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengamati stabilitas sediaan

secara visual. Pengujian ini yang diamati meliputi bau, bentuk, warna, rasa, kejernihan, homogenitas, dan pemisahan fase sediaan nanoemulsi. Berdasarkan hasil pengujian organoleptis dari formula sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini

Pengamatan	Sebelum Uji Freeze Thaw Cycle	Setelah Uji Freeze Thaw Cycle
Bau	Spesifik minyak ikan sidat	Spesifik minyak ikan sidat
Bentuk	Cair	Cair
Warna	Merah	Merah
Kejernihan	Jernih	Jernih
Homogenitas	Homogen	Homogen
Pemisahan fase	Tidak ada pemisahan fase	Tidak ada pemisahan fase

#### b. Uji pH

Pengujian pH formulasi nanoemulsi minyak ikan sidat dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan cara mencelupkan pH meter kedalam sediaan hingga adanya perubahan warna pada pH meter. Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui pH sistem yang masuk ke dalam tubuh masih dalam rentang pH yang masih diterima karena hal ini berkaitan dengan keamanan dan kenyamanan sediaan ketika digunakan. Setelah dibandingkan dengan meter yang ada maka dapat dilihat bahwa pH dari nanoemulsi adalah 5,44 - 6,35 Hal ini sediaan nanoemulsi dapat di absorpsi oleh lambung karena sesuai standar pH yang ada yaitu Antara 5-7 dilihat pada tabel 3.5 dibawah ini.

Formula Stabil	Sebelum Uji	Setelah Uji
----------------	-------------	-------------

	Freeze Thaw Cycle	Freeze Thaw Cycle
Formula 2	6,35	5,83
Formula 10	5,76	5,44

#### c. Uji Viskositas

Pengujian viskositas formulasi nanoemulsi minyak ikan sidat bertujuan untuk mengetahui kekentalan suatu sediaan. Pengujian viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskometer *Brookfield spindle* no. 3 dengan kecepatan putaran 30 rpm. Hasil pengukuran nilai viskositas pada masing-masing formula yang dilakukan setelah 3 siklus dilakukan uji stabilitas fisik dilihat pada tabel 3.6 dibawah ini.

Replik asi	Sebelum Uji Freeze Thaw Cycle		Setelah Uji Freeze Thaw Cycle	
	Form ula 2	Form ula 10	Form ula 2	Form ula 10
1	668	720	856	820
2	668	720	856	820
3	668	720	856	820
Rata-Rata	0±66	0±72	0±85	0±82
	8	0	6	0

Pengujian viskositas nanoemulsi minyak ikan sidat dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat yang dihasilkan. Diketahui nilai viskositas untuk sediaan nanoemulsi berkisar Antara 10-2000 Cps Pada hasil pengukuran viskositas menunjukkan bahwa sesudah uji *freeze thaw cycle* sediaan semakin mengental dibandingkan sebelum di uji *freeze thaw cycle*, karena dipengaruhi dari perubahan suhu dingin kemudian suhu ruang. Kedua formula memiliki nilai viskositas yang telah masuk dalam rentang viskositas

sediaan nanoemulsi. Formula 2 memiliki nilai viskositas yang lebih besar dari Formula 1. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi memiliki nilai viskositas yang rendah karena sediaan tersebut memiliki ukuran partikel yang kecil, sehingga sediaan tersebut terdispersi dengan baik.

d. Uji Turbiditas

Pengukuran turbiditas bertujuan untuk mengukur kejernihan nanoemulsi yang terbentuk. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *spektrofotometer uv-vis* dengan panjang gelombang 650 nm. Berdasarkan uji transmittansi yang telah dilakukan dengan perbandingan formula optimum surfaktan (Tween 80) : Kosurfaktan (PEG 400) : Minyak ikan sidat yaitu 6:1:1 menghasilkan nilai transmittansi di atas 90 % dimana nilai tersebut mendekati transmittansi air. Dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Formula Stabil	Sebelum Uji Freeze Thaw Cycle	Setelah Uji Freeze Thaw Cycle
Formula 2	95, 875	98, 271
Formula 10	94, 164	98, 699

Pengukuran persen transmittansi dilakukan untuk melihat kejernihan dari sediaan emulsi. Hasil nilai persen transmittansi mendekati nilai transmittansi aquades yaitu 90 % - 100 % menandakan ukuran partikel mendekati nanometer, dari kedua formula memiliki nilai persen transmittansi sesuai dengan nilai transmittansi aquades. Hal ini menunjukkan sediaan nanoemulsi yang dibuat

memiliki sediaan yang jernih dan memiliki ukuran partikel mendekati nanometer.

e. Uji Freeze Thaw Cycle

Uji stabilitas *freeze thaw* bertujuan untuk mengetahui ketahanan sediaan terhadap perubahan suhu. Masing-masing formula yang stabil disimpan pada suhu -10°C kurang lebih selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu 30°C selama 24 jam. Perlakuan tersebut dihitung satu siklus, dan pengujian dilakukan sebanyak 3 siklus. Nanoemulsi sudah melewati 3 siklus diamati organoleptisnya, pH, turbiditas, dan viskositas Uji Bobot Jenis Bobot jenis adalah rasio bobot suatu zat terhadap bobot zat baku yang volumenya sama pada suhu yang sama dan dinyatakan dalam desimal. Pada penentuan bobot jenis sediaan nanoemulsi dilakukan dengan menggunakan piknometer dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Adapun keuntungan dari penentuan bobot jenis dengan menggunakan piknometer adalah lebih mudah dalam pengerjaan. Pengukuran dengan menggunakan piknometer dilakukan pada suhu 25°C atau suhu ruangan, hal ini dikarenakan suhu dapat mempengaruhi bobot jenis. Dari pengukuran bobot jenis yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil yaitu 2,775 g/ml.

f. Uji Ukuran Droplet  
 Pengukuran *droplet size* bertujuan untuk mengetahui ukuran partikel yang dihasilkan. Ukuran partikel penting diketahui untuk menentukan laju pelepasan obat dan absorpsi obat (10).

Uji ukuran *droplet* menggunakan alat *Particle Size Analyzer (PSA)* untuk mengetahui ukuran partikel dari sediaan yang dibuat. Hasil yang didapatkan rata-rata yaitu 10,6 nm. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis menggunakan alat *Particle Size Analyzer (PSA)* telah mencapai rata-rata rentang sediaan nanoemulsi yaitu 10 hingga 1000 nm sesuai dengan persyaratan nanoemulsi (11), sehingga sediaan sesuai dengan hasil transmitan sebelumnya yang memberikan gambaran awal sebagai sediaan nanoemulsi dan distribusi ukuran yang kurang dari 1 yang menunjukkan bahwa sediaan memiliki distribusi ukuran yang homogen.

g. Uji Potensial Zeta  
 Menurut Avachat & Patel, 2015 (12) muatan potensial zeta bernilai negatif karena adanya asam lemak bebas. *Potensial zeta* yang dipersyaratkan yaitu  $\pm 30$  mV agar sediaan nanoemulsi menjadi stabil karena gaya ini akan mencegah agregasi atau flokulasi antar globul.

Uji pengukuran *Potensial Zeta* dengan tujuan untuk mengetahui parameter muatan listrik antara partikel koloid. Pengukuran uji *Potensial Zeta* dilakukan untuk menguji kestabilan nanoemulsi.

Berdasarkan nilai yang didapat dari hasil uji *potensial zeta* menunjukkan rata-rata sebesar -36,7 Mv, rentang nilai zeta potensial yang dapat memprediksi stabilitas penyimpanan sediaan yaitu, nilai potensial zeta  $> 30$  mV menunjukkan bahwa sediaan memiliki stabilitas elektrostatis yang baik (13).

h. Analisis Data  
 Hasil yang diperoleh dari percobaan formulasi nanoemulsi minyak ikan sidat dengan 14 formula dianalisis dengan pendekatan *Simplex Lattice Design*. Analisis data kuantitatifnya dilakukan secara statistik dengan menggunakan *single sample t-test* dengan taraf kepercayaan (*signification level*) 95 %. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

	N	Me an	Std.Devia tion	Std.Er ror Mean
Resp on	1 4	20. 29	34.116	9.188

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui uji *one sample t-test* didapatkan hasil signifikan 1,000 maka dapat disimpulkan hasil tersebut lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara hasil observasi dengan nilai prediksi software *Design Expert versi 10.0.1.0*.

## KESIMPULAN



kesimpulan dari hasil penelitian tentang formulasi dan sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat menggunakan metode sonikasi adalah :

1. Pembuatan formula sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat yang paling optimum yaitu formulasi dengan perbandingan surfaktan, ko-surfaktan dan minyak ikan sidat sebesar 6:1:1
2. Sediaan nanoemulsi minyak ikan sidat memiliki ukuran partikel 10,6 nm, potensial zeta -36,7 mV, pH 5 dan 6 untuk kedua formula yang stabil, viskositasnya yaitu 668 mPa.s dan 720 mPa.s , uji turbiditas nilai transmitannya yaitu 95,875 dan 94,164, uji bobot jenisnya yaitu 12,623 gr/ml dan di dapatkan sediaan yang stabil.

#### PUSTAKA

1. Abdulatip D, Suseno SH, Jacoeb AM. Stabilitas Minyak Ikan Komersial (Soft Gel) Impor di Beberapa Wilayah Jawa Timur. *J Pengolah Has Perikan Indones*. 2019;22(3):590–600.
2. Ika Agustin Rusdiana, Hambali E, Rahayuningsih M. Pengaruh Sonikasi Terhadap Sifat Fisik Formula Herbisida yang Ditambahkan Surfaktan Dietanolamida. *J Agroradix*. 2018;1(2).
3. Munawiroh SZ, Handayani FS, Nugroh BH. Optimasi Formulasi Nanoemulsi Minyak Biji Anggur Energi Tinggi dengan Box Behnken Design (BBD). *Maj Farmasetika* [Internet]. 2020 Jan 23;4. Available from: <http://jurnal.unpad.ac.id/farmasetika/article/view/25864>
4. Mardiyanto M, Fithri NA, Raefy W. Optimasi Formula Submikro Partikel Poly (Lactic-co-Glycolic Acid) Pembawa Betametason Valerat dengan Variasi Konsentrasi Poly (Vinyl Alcohol) dan Waktu Sonikasi. *J Sains Farm Klin* [Internet]. 2018 Apr 30;5(1):55. Available from: <http://jsfk.ffarmasi.unand.ac.id/index.php/jsfk/article/view/232>
5. Azeem A, Rizwan M, Ahmad FJ, Iqbal Z, Khar RK, Aqil M, et al. Nanoemulsion Components Screening and Selection: a Technical Note. *AAPS PharmSciTech* [Internet]. 2009 Mar 16;10(1):69–76. Available from: <http://link.springer.com/10.1208/s12249-008-9178-x>
6. Seo J-S, Choi J-H, Seo J-H, Ahn T-H, Chong W-S, Kim S-H, et al. Comparison of Major Nutrients in Eels *Anguilla japonica* Cultured with Different Formula Feeds or at Different Farms. *Fish Aquat Sci* [Internet]. 2013 Jun 30;16(2):85–92. Available from: <http://koreascience.or.kr/journal/view.jsp?kj=E1HKAL&py=2013&vnc=v16n2&sp=85>
7. Maulana IT, Sukraso, Damayanti S. Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Ikan Indonesia. *J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop*. 2014;6(1):121–30.
8. Wijayanti I, Setiyorini ESS. Nutritional Content of Wild and Cultured Eel (*Anguilla bicolor*) from Southern Coast of Central Java. *ILMU Kelaut Indones J Mar Sci*. 2018;23(1):37.
9. Indratmoko S, Nurmayadah H, Nurwahidah AT. Nanosqualene Cream Formula Development With Tween 80 And Peg 400 Combinations. *Borneo J Pharmascientech*. 2019;3(2).
10. Rahmadhani YS, Krismonikawati RA, Octaviana RW. Formulasi

Nanomouthwash Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) Inovasi Pengobatan Karies Gigi. *Indones J Med Sci*. 2019;6(2).

11. Janjic JM, Shao P, Zhang S, Yang X, Patel SK, Bai M. Perfluorocarbon nanoemulsions with fluorescent, colloidal and magnetic properties. *Biomaterials* [Internet]. 2014 Jun;35(18):4958–68. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0142961214002269>
12. Avachat AM, Patel VG. Self nanoemulsifying drug delivery system of stabilized ellagic acid–phospholipid complex with improved dissolution and permeability. *Saudi Pharm J* [Internet]. 2015 Jul;23(3):276–89. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S131901641400125X>
13. Heurtault B. Physico-chemical stability of colloidal lipid particles. *Biomaterials* [Internet]. 2003 Oct;24(23):4283–300. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0142961203003314>