

## PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN DARI TULANG IKAN TUNA (*Thunnus* sp.) SEBAGAI CO-EMULGATOR DALAM SEDIAAN EMULSI MINYAK IKAN (Oleum lecoris Aselli)

Nurul Jummah<sup>1</sup>, Ermina Pakki<sup>2</sup>, Aisyah Fatmawaty<sup>2</sup>, Metusalach<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Islam Makassar, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Hasanuddin, Indonesia

Email : nuruljummah.dty@uim-makassar.ac.id.

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai *co-emulgator* dalam formulasi sediaan emulsi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat adanya pengaruh terhadap efektivitas gelatin ikan tuna sebagai *co-emulgator* dalam sediaan emulsi tipe m/a. Gelatin diperoleh dari hasil ekstraksi tulang ikan tuna di atas tangas air yang sebelumnya telah dilakukan perendaman dengan asam klorida 6% kemudian dikeringkan melalui proses liofilisasi kemudian diserbukkan. Selanjutnya diformulasi dalam sediaan emulsi oral tipe m/a menggunakan gelatin sebagai *co-emulgator* dengan konsentrasi berturut-turut 0; 0,5; dan 1% terhadap bobot total emulsi. Kemudian dilakukan evaluasi kestabilan fisik emulsi sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat suhu 5 dan 35°C selama 24 jam sebanyak 10 siklus yang meliputi organoleptis, volume pemisahan, viskositas, dan pH. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berdasarkan pengujian volume pemisahan dan pH, formula dengan gelatin 1% dan tanpa gelatin mengalami pemisahan fase pada saat penyimpanan dipercepat serta perubahan pH yang signifikan. Formula dengan gelatin 0,5% tidak mengalami pemisahan fase dan perubahan pH yang tidak signifikan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah emulsi minyak ikan (Oleum lecoris Aselli) yang diformulasi dengan penambahan *co-emulgator* gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) dengan konsentrasi 0,5% adalah emulsi yang stabil secara fisik.

**Kata kunci** : Tulang ikan tuna, gelatin, emulsi, co-emulgator

### PENDAHULUAN

Ikan tuna merupakan salah satu ikan yang banyak tersebar di perairan Indonesia. Volume ikan tuna hasil tangkapan mengalami peningkatan tiap tahunnya, yang diikuti dengan peningkatan produksi ikan tuna. Selain itu, ikan tuna juga merupakan salah satu ikan yang banyak diimpor ke luar negeri. Ikan tuna pada umumnya dimanfaatkan untuk produksi pengalengan dan pembekuan. Produk beku dalam bentuk utuh maupun dalam bentuk *loin* beku. Produk ikan tuna beku sebagian besar hanya memanfaatkan daging ikannya saja, sedangkan sisa-sisa pemanfaatan lain berupa kepala, sirip dan tulang belum dimanfaatkan secara optimal. (Wiratmaja, 2006).

Tulang ikan dapat dimanfaatkan menjadi gelatin. Eastoe (1977) menyatakan bahwa di dalam tulang terdapat kolagen sebesar 18,6% dari 19,86% unsur organik protein kompleks. Kolagen selanjutnya dapat dibuat menjadi gelatin melalui denaturasi panas. Berdasarkan proses pengolahannya, gelatin dapat dibagi menjadi dua, yaitu tipe A dan tipe B. Pada pembuatan tipe gelatin A, bahan baku direndam dengan larutan asam

sehingga proses ini disebut proses asam, sedangkan pada pembuatan tipe B, perendaman dilakukan dengan menggunakan larutan basa, sehingga proses ini disebut proses alkali atau basa. (Wiratmaja, 2006)

Gelatin tulang ikan memiliki titik lebur yang lebih rendah jika dibandingkan dengan gelatin yang diperoleh dari sapi atau babi. Selain itu, gelatin tulang ikan dari ikan tuna (*Thunnus* sp.) memiliki nilai derajat putih, kekuatan gel, titik gel dan titik leleh yang lebih rendah dibandingkan dengan gelatin tulang ikan kakap merah dan gelatin tulang ikan patin. Gelatin tulang ikan tuna memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin tulang ikan kakap dan gelatin tulang ikan patin. (Wiratmaja, 2006)

Pemanfaatan gelatin dalam bidang industri farmasi telah banyak dikembangkan, di antaranya sebagai emulsifier, *colloid stabilizer*, dan *foaming agent*. Emulsi merupakan sistem dua fase, yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan lain dalam bentuk tetesan kecil (globul) yang stabil dengan adanya penambahan emulgator sehingga tidak terjadi penggabungan fase. (Karem et al, 2009)

Gelatin mempunyai daya emulgator yang lemah. Penambahan gelatin sebagai bahan pembantu emulgator (*co-emulgator*) dalam sediaan emulsi dapat meningkatkan kestabilan sediaan emulsi tersebut. Gelatin mengelilingi tetesan fase dalam sebagai suatu lapisan tipis atau film yang mencegah terjadinya kontak atau berkumpulnya kembali globul atau fase terdispersi, sehingga kestabilan emulsi tetap terjaga. Konsentrasi yang umum digunakan sebagai *co-emulgator* dan *stabilizer* yaitu 0,5 %-1%, (Gennaro *et al*, 2005)

Berdasarkan hal tersebut di atas, gelatin dari tulang ikan tuna berpotensi sebagai sumber gelatin alternatif yang dapat digunakan sebagai *co-emulgator* pada pembuatan sediaan emulsi tipe M/A.

Permasalahan yang timbul adalah apakah gelatin dari tulang ikan tuna mempunyai pengaruh terhadap penambahannya sebagai *co-emulgator* dalam formulasi sediaan emulsi yang stabil secara fisik. Berkaitan dengan hal tersebut, maka telah dilakukan penelitian efektivitas gelatin dari tulang ikan tuna sebagai *co-emulgator* dalam formulasi sediaan emulsi minyak ikan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi gelatin dari tulang ikan tuna yang efektif sebagai *co-emulgator* dalam sediaan formulasi emulsi minyak ikan.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu alat-alat gelas (*pyrex*), *homogenizer* (*WiseStir*®), termometer, pH meter (*Sartorius*®), alat FTIR (*Bruker*®), alat *climatic chamber* (*Climacell*®), plat tetes, *viscometer* (*Brookfield*®), mikroskop (*L-301A*®), oven, dan alat *freeze-dryer* (*Scanvac*®).

Bahan yang digunakan yaitu tulang ikan tuna yang merupakan sisa proses pengolahan *fillet* ikan tuna (meliputi tulang badan), asam klorida 6%, gom arab, metil paraben, propil paraben, oleum menthae piperitae, oleum lecoris aselli (minyak ikan).

## Prosedur penelitian

### 1. Ekstraksi gelatin

#### a. Pembersihan Tulang Ikan

Tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*) dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel (*degreasing*) dengan cara direndam di dalam air pada suhu 80°C selama 30 menit sambil diaduk. Kemudian, dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 45 menit.

#### b. Demineralisasi Tulang Ikan

Tulang ikan tuna yang telah bersihkan direndam dengan larutan asam klorida 6% dalam gelas piala selama 48 jam sampai terbentuk tulang yang lunak (*ossein*). Larutan perendaman diganti setiap 24 jam. *Ossein* dicuci dengan menggunakan aquadestillata sampai pH-nya netral.

#### c. Ekstraksi Gelatin

*Ossein* dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditambahkan aquadestillata. Setelah itu diekstraksi di atas penangas air pada suhu 80-90°C selama 4 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring. Hasil saringan dipekatkan dengan menggunakan evaporator.

#### d. Pengeringan Gelatin

Cairan pekat gelatin yang diperoleh dari penguapan dikeringkan dengan cara liofilisasi. Setelah kering kemudian digiling dan dianalisa.

### 2. Analisis gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

Serbuk gelatin tulang ikan tuna diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dengan melihat posisi puncak dan gugus fungsispektra FTIR gelatin tulang ikan tuna.

### 3. Formula

Dibuat 4 formula minyak ikan menggunakan *co-emulgator* gelatin dengan variasi konsentrasi 0,5%, 1%, tanpa *co-emulgator* dan tanpa emulgator. Formula lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Emulsi

Formula	Formula Minyak Ikan (%b/v)			
	I	II	III	IV
<b>Oi. Iecoris Aselli</b>	46,5	46,5	46,5	46,5
<b>Gom Arab</b>	15	15	15	-
<b>Gelatin Tulang Ikan Tuna</b>	0,5	1	-	1
<b>Oi. Menthae piperitae</b>	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>Metil Paraben</b>	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>Propil Paraben</b>	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Aquadestillata</b>	37,69	37,19	38,19	52,19

Keterangan :

I : Formula dengan *co-emulgator* gelatin tulang ikan 0,5 %

II : Formula dengan *co-emulgator* gelatin tulang ikan 1 %

III : Formula tanpa *co-emulgator* gelatin tulang ikan

IV : Formula tanpa emulgator dengan *co-emulgator* gelatin tulang ikan 1 %

#### 4. Pembuatan Sediaan Emulsi

Dibuat campuran dua fase emulsi yaitu fase air dan fase minyak. Untuk fase air, didispersikan gom arab dengan aquadestillata yang telah mengandung metil paraben kemudian ditambahkan dengan gelatin. Untuk fase minyak, dilarutkan propil paraben kedalam oleum Iecoris aselli. Kemudian fase minyak dimasukkan kedalam fase air dan dihomogenkan menggunakan pengaduk elektrik (*homogenizer*), terakhir ditambahkan dengan oleum menthae piperitae lalu dihomogenkan.

#### 5. Kondisi Penyimpanan Dipercepat.

Tiap formula diberi kondisi penyimpanan dipercepat dengan metode *freeze-thaw test* yaitu penggunaan siklus suhu 5°C dan 35°C selama 24 jam sebanyak 10 siklus.

#### 6. Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulsi

Stabilitas fisik tiap formula emulsi di uji sebelum dan setelah dilakukan penyimpanan dipercepat yang meliputi :

##### a. Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis yang meliputi warna, rasa dan bau.

##### b. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan

menggunakan alat pH meter *Sartorius®*.

##### c. Volume pemisahan

siklus *freeze-thaw test* (penyimpanan dipercepat).

##### d. Pengukuran Viskositas

Viskositas emulsi diukur menggunakan *viscometer Brookfield®* dengan kecepatan 60 rpm dan *spindel* no.5 pada suhu 25°C.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Ekstraksi gelatin

Proses ekstraksi gelatin dari tulang ikan tuna dilakukan dengan proses asam yaitu menggunakan asam klorida 6% selama 48 jam.

Tabel 2. Proses ekstraksi gelatin dari tulang ikan tuna

No	Tahap	Berat (g)
1	Pengumpulan sampel	190,2
2	Sampel setelah dibersihkan	150,1
3	Sampel setelah demineralisasi	101,5
4	Hasil ekstraksi (gelatin basah)	82,4
5	Gelatin tulang ikan tuna (gelatin kering)	24,81

$$\text{Rendamen Gelatin} = \frac{\text{berat kering gelatin}}{\text{berat basah tulang tuna}} \times 100\%$$

S  
ebany

ak 25 mL  
sediaan

dimasukkan kedalam gelas ukur dan diukur volume pemisahan yang terbentuk setiap selesai satu

**Pengamatan organoleptis**

Pengamatan terhadap gelatin tulang ikan tuna secara organoleptis meliputi bentuk, warna, dan bau.

Tabel 3. Hasil pengamatan organoleptis sampel gelatin tulang ikan tuna

Pengamatan	Hasil
Pemerian	Serbuk
Warna	Putih kekuningan
Bau	Berbau khas

**Pengamatan Organoleptis Sediaan Emulsi**

Sediaan emulsi yang telah dibuat, kemudian dilakukan pengamatan secara organoleptis.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Organoleptis

Kondisi	Pengamatan			
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat		Setelah Penyimpanan Dipercepat	
	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur
<b>Sediaan I</b>	Putih agak Kuning	Halus	Putih agak Kuning	Halus
<b>Sediaan II</b>	Putih agak Kuning	Halus	Putih agak Kuning	Halus
<b>Sediaan III</b>	Putih Tulang	Halus	Putih Tulang	Halus
<b>Sediaan IV</b>	Kuning kecoklatan	Halus	-	-

(-) : Sediaan emulsi mengalami pemisahan fase

**Analisa gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red (FTIR)***

Karakterisasi gugus fungsi gelatin tulang ikan tuna dengan menggunakan *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*.

Tabel 6. Posisi puncak dan gugus fungsi spektra FTIR gelatin standar dan gelatin tulang ikan tuna

Daerah Bilangan Gelombang	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		Keterangan
	Standar	Gelatin T. Ikan	
			Tuna
<b>Amida A</b>	3310-3648	3617	Regangan NH berpasangan dengan ikatan Hidrogen
<b>Amida B</b>	2924-2926 2853-2856	2925 2856	Regangan CH <sub>2</sub> (asimetris), Regangan CH <sub>2</sub> (simetris)
<b>Amida I</b>	1636-1661	1643	Regangan C=O, Hidrogen binding pasangan gugus COO- (rantai α-heliks)
<b>Amida II</b>	1540-1558 1450-1458	1545 1454	NH berpasangan dengan regangan CN, CH <sub>2</sub> bend
<b>Amida III</b>	1335-1402 1200-1300 1163,08 1011-1127	1339 1241 1165 1080	CH <sub>2</sub> bebas pada proline NH bend Regangan C-O
	871-875	873 644	Regangan kerangka C≡C-H bend

### **Pengukuran pH Emulsi**

Pengukuran pH terhadap sediaan emulsi dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat dengan penggunaan siklus suhu 5°C dan 35°C selama 24 jam sebanyak 10 siklus.

Tabel 8. Hasil Pengukuran pH Emulsi

Kondisi	Nilai pH	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	4,06	4,09
II	3,94	3,99
III	4,14	4,23

**Pengukuran viskositas**

Pengukuran viskositas sediaan emulsi dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat dengan penggunaan siklus suhu 5°C dan 35°C selama 24 jam sebanyak 10 siklus.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Viskositas

Kondisi	Viskositas (cps)	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Sesudah Penyimpanan Dipercepat
I	1960	3320
	2000	3240
	2000	3360
II	2200	4040
	2320	4000
	2360	3960
III	1640	2160
	1640	2280
	1640	2240

**Pengukuran Volume Pemisahan**

Pengukuran volume pemisahan sediaan emulsi dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat dengan penggunaan siklus suhu 5°C dan 35°C selama 24 jam sebanyak 10 siklus.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Volume Pemisahan

Kondisi	Nilai pH	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	-	-
II	-	1
III	-	0,75

(-) : Sediaan emulsi tidak mengalami pemisahan fase

**Pembahasan**

Gelatin dari tulang ikan tuna diperoleh dari hasil hidrolisa kolagen dari tulang ikan tuna yang

Setelah proses pembersihan, tulang ikan direndam dalam asam klorida 6% selama 48

jam. Hasil yang diperoleh adalah tulang lunak (*ossein*). Konversi kolagen menjadi gelatin, dilakukan dengan cara ekstraksi *ossein*. Gelatin

yang diperoleh kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat yang jernih. Filtrat kemudian dikeringkan dengan proses liofilisasi. Hasil liofilisasi kemudian digiling untuk mendapatkan gelatin dalam bentuk serbuk.

Analisis FTIR digunakan untuk membuktikan apakah senyawa yang diperoleh dari penelitian ini adalah benar gelatin. Hasil pengukuran FTIR yang ditunjukkan pada spektra terbagi menjadi 5 daerah serapan yaitu amida A, amida B, amida I, amida II, dan amida III yang merupakan daerah serapan gugus fungsi khas gelatin. Hasil pengukuran terhadap

gelatin ikan tuna menunjukkan puncak serapan 3617 cm<sup>-1</sup> (8). Sedangkan amida B ditunjukkan pada bilangan gelombang 3000-2355 cm<sup>-1</sup>

merupakan daerah serapan gugus regangan CH<sub>2</sub> asimetris pada 2924-2926 cm<sup>-1</sup> dan regangan CH<sub>2</sub> simetris pada 2853-2856 cm<sup>-1</sup>.

Hasil pengukuran terhadap gelatin tulang ikan tuna menunjukkan puncak serapan 2925 cm<sup>-1</sup> dan 2856 cm<sup>-1</sup> (8). Dengan demikian gelatin tulang ikan tuna yang diuji telah terbukti memiliki gugus regangan CH<sub>2</sub>.

Gugus khas gelatin berikutnya adalah amida I. Adanya regangan C=O dan ikatan hidrogen berpasangan dengan gugus COO-

menyebabkan timbulnya puncak serapan pada frekuensi 1636-1661 cm<sup>-1</sup> (8). Hasil pengukuran terhadap gelatin tulang ikan tuna dengan puncak serapan 1643 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gulungan acak rantai-α. Hal ini menunjukkan triple heliks yang telah terkonversimenjadi rantai-α atau disebut gelatin.

Daerah serapan amida II adalah puncak serapan pada 1560-1335 cm<sup>-1</sup> (8). Hasil pengukuran terhadap gelatin tulang ikan tuna menunjukkan puncak serapan 1545, 1454, dan

1339 cm<sup>-1</sup>. Hal ini membuktikan adanya deformasi ikatan N-H pada gelatin tulang ikan

dilakukan setelah melakukan tahap pembersihan (*degreasing*) dan pemotongan tulang menjadi lebih kecil. Proses *degreasing* pada suhu 80°C selama 15 menit dilakukan untuk menghilangkan daging, kotoran, dan lemak pada tulang ikan.

tuna menghasilkan rantai- $\alpha$ .

Daerah serapan spesifik dari gelatin yang terakhir adalah amida III. Puncak serapannya adalah  $1243\text{-}636\text{ cm}^{-1}$  dan berhubungan dengan struktur *triple-heliks* dengan adanya lengkungan NH, regangan C-O, regangan rangka struktur, dan lengkungan gugus  $\text{C}\equiv\text{C-H}$  (10). Hal ini menunjukkan gelatin tulang ikan tuna masih mengandung struktur *triple heliks* (kolagen).

*Co-emulgator* merupakan bahan yang digunakan dalam sediaan emulsi untuk membantu emulgator utama dalam meningkatkan kestabilan fisik sediaan dengan mencegah terjadinya koalesensi atau

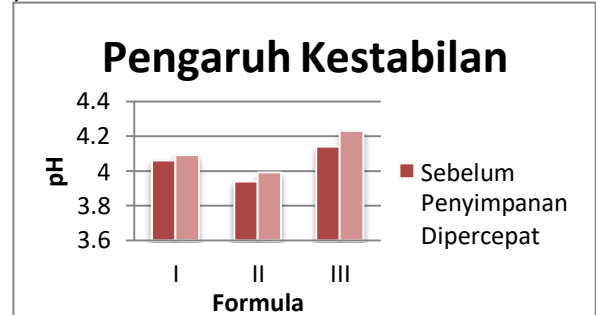
menyatunya tetesan-tetesan dari masing-masing fase. Sebagai *co-emulgator* bagian molekul gelatin yang nonpolar terikat dalam lapisan luar molekul minyak sedangkan bagian yang polar terikat dengan air. Akibatnya, gelatin memfasilitasi pembentukan tetesan minyak, meningkatkan stabilitas emulsi dan menghasilkan sifat fisika-kimia yang diinginkan pada emulsi minyak dalam air (2). Berdasarkan jurnal penelitian sebelumnya dan formularium nasional, dalam pengujian efektivitas *co-emulgator*, emulsi minyak ikan standard digunakan sebagai emulsi pembanding (14).

Penentuan konsentrasi gelatin sebagai *co-emulgator* berdasarkan pada penelitian sebelumnya, dimana konsentrasi gelatin yang digunakan minimal 0,5% dan maksimal 1%. Formulasi emulsi dibuat dalam tipe minyak dalam air (M/A), menggunakan variasi konsentrasi *co-emulgator* 0,5, 1%, tanpa *co-emulgator* dan tanpa emulgator. Setelah diformulasikan, dilakukan pengujian kestabilan fisik emulsi yang diformulasi menggunakan variasi konsentrasi *co-emulgator*, tanpa *co-emulgator*, dan tanpa emulgator. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variasi konsentrasi emulgator gelatin terhadap kestabilan fisik emulsi.

Hasil pengamatan organoleptis pada emulsi formula I yang ditambahkan *co-emulgator* dengan konsentrasi 0,5%, tidak menunjukkan perubahan warna dan tekstur. Hal ini disebabkan karena emulsi formula I ditambahkan *co-emulgator* dengan konsentrasi rendah yaitu 0,5% sehingga dampak reaksinya minimal dan karenanya tidak menimbulkan perubahan yang berarti. Untuk pengamatan organoleptis terhadap formula II dan III yang diformulasikan dengan konsentrasi *co-emulgator* 1% dan tanpa *co-emulgator* tidak menunjukkan perubahan warna dan tekstur, namun mengalami sedikit pemisahan fase setelah kondisi penyimpanan dipercepat. Sedangkan untuk formula IV, tidak terbentuk sistem emulsi dikarenakan gelatin tidak cukup efektif jika digunakan sebagai emulgator tunggal dalam formula ini. Disamping itu, konsentrasi gelatin yang digunakan sebagai emulgator lebih sedikit jika dibandingkan dengan konsentrasi gom arab sehingga gelatin yang digunakan kurang mampu dalam memfasilitasi dan memperkuat pembentukan tetesan minyak (*droplet*) serta kurang mampu dalam meningkatkan stabilitas emulsi dan menghasilkan sifat fisika-kimia yang diinginkan pada emulsi minyak dalam air.

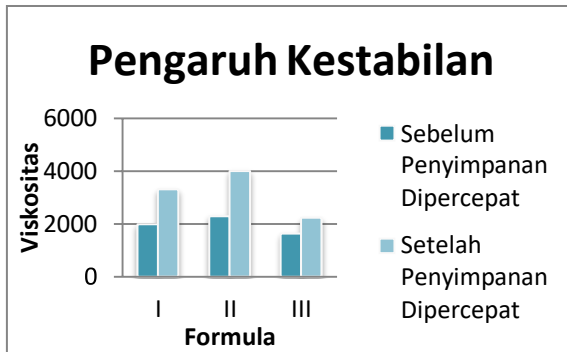
Hasil pengukuran pH emulsi menunjukkan adanya perubahan pH emulsi sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat. Sebelum kondisi penyimpanan dipercepat, pada

konsentrasi formula emulsi dengan *co-emulgator* 0,5, 1%, dan tanpa emulgator diperoleh nilai pH berturut-turut sebesar 4,06; 3,94; 4,14. Sesudah kondisi penyimpanan dipercepat, mempunyai pH berturut-turut sebesar 4,09; 3,99; 4,23. Formula tanpa emulgator mengalami pemisahan fase setelah kondisi dipercepat, sehingga tidak dilakukan pengukuran pH. Pada gambar 1, hasil pengukuran pH setelah kondisi penyimpanan dipercepat pada emulsi dengan *co-emulgator* menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan pada semua formula emulsi.



Gambar 1. Diagram batang pH emulsi dengan penambahan *co-emulgator* sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat.

Viskositas emulsi merupakan kriteria penampilan pokok, penggunaannya tidak berkenaan dengan nilai viskositas absolut, tetapi melihat pada perubahan viskositas selama penyimpanan. Semakin kecil perubahan viskositas maka semakin stabil emulsi tersebut. Pengamatan viskositas emulsi sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat menunjukkan terjadinya kenaikan viskositas pada semua variasi konsentrasi. Hal ini merupakan efek normal penyimpanan suatu emulsi pada suhu yang lebih tinggi adalah mempercepat koalesensi dan hal ini biasanya diikuti dengan perubahan viskositas. Selain itu, perbedaan temperatur secara bergantian pada saat proses penyimpanan dipercepat dapat menyebabkan terjadinya penguapan air dari sediaan sehingga viskositas emulsi meningkat.



Gambar 2. Diagram batang viskositas emulsi dengan penambahan *co-emulgator* sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat.

Pada Gambar 2, menunjukkan adanya perbedaan viskositas sediaan emulsi sebelum dan sesudah kondisi penyimpanan dipercepat untuk formula I, II, dan III dengan perubahan yang tidak cukup signifikan.

Dari pembahasan di atas maka diketahui bahwa ada pengaruh penggunaan variasi *co-emulgator* 0,5; 1%, serta tanpa *co-emulgator* terhadap kestabilan fisik emulsi dengan bahan aktif dari emulsi minyak ikan yaitu berpengaruh terhadap perubahan kekentalan serta berpengaruh terhadap pemisahan fase. Sehingga, dari kumpulan data pengamatan yang diperoleh dapat dinyatakan formula dengan konsentrasi *co-emulgator* 0,5 % lebih stabil secara fisik. Untuk emulsi dengan konsentrasi *co-emulgator* 1 % kurang stabil secara fisik dikarenakan terjadinya pemisahan fase pada saat penyimpanan dipercepat begitu pula dengan formula tanpa *co-emulgator*. Hal ini terjadi karena kemampuan emulgator tunggal dari gom arab yang digunakan lemah sehingga pembentukan emulsinya kurang stabil dan membutuhkan *co-emulgator*.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan:

1. Emulsi minyak ikan (*Oleum Iecoris Aselli*) yang diformulasi dengan penambahan *co-emulgator* gelatin ikan tuna dengan konsentrasi 1% dan formulasi tanpa gelatin mengalami pemisahan fase pada saat setelah penyimpanan dipercepat sehingga kurang stabil secara fisik.
2. Emulsi minyak ikan (*Oleum Iecoris Aselli*) yang diformulasi dengan penambahan *co-emulgator* gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) dengan konsentrasi 0,5% tidak mengalami pemisahan fase pada saat setelah penyimpanan dipercepat dengan perubahan pH yang tidak signifikan sehingga dinyatakan stabil secara fisik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiruldin, Musfiq. *Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*)*. Institut Pertanian Bogor. 2007. Available as PDF File.
- deMan, John. M. *Kimia Makanan Edisi Kedua*. Penerjemah Kosasih Padmawinata ITB. Bandung. 1997.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Formularium Nasional, edisi kedua*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1978. Hal. 2
- Eastoe, J.E. *The Chemical Examination of Gelatin*. Di dalam Ward, A.G dan A. Courts (eds). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York. 1977
- Gennaro A. R. *Remingtons Pharmaceutical Sciences, 21<sup>th</sup> edition*, Merck Publishing Company, Ponsylvania. 2005 pp :325-330. Available as PDF File.
- Hashim D. M., Che Man, Y., B., Norakasha, R., Shuhaimi, M., Salmah, Y., dan Syaharia, Z., A. "Potential Use of Fourier Transform Infrared Spectroscopy for Differentiation of Bovine and Porcine Gelatins". *Food Chemistry*. 118, 2009. pp : 856-860.
- Hinterwaldner, R. *Technology of Gelatin Manufacture*. Di dalam Ward, A.G dan A. Courts (ed). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York. 1977.
- Karem A. A., Bhat, Rajeev. *Fish Gelatin: Properties, Challenges, and Prospects as An Alternative to Mammalian Gelatins*. *Food Hydrocolloids* 23. Elsevier. 2009. pp : 563-564. Available as PDF File
- Kemp W. *Organic Spectroscopy 2<sup>nd</sup>*. Hampshire: Macmillan Education Ltd. 1987. pp : 154
- Lachman, L., Herbert A. L., dan Joseph L.K. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Ed. 2. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta. 1994. Hal. 1029-1044, 1102-1105.

Muyonga J. H., Cole, C., G., B., Duodu, K., G.  
"Fourier Transform Infrared (FTIR)  
Spectroscopy Study of Acid Soluble  
Collagen and Gelatin from Skins and  
Bones of Young and Adult Nile Perch  
(*Lates Niloticus*)". *Food Chemistry* 86.  
2004. pp : 325-332

Sumardjo, D. *Pengantar Kimia Buku Panduan  
Mahasiswa Kedokteran*. Penerbit Buku  
Kedokteran, EGC. 2006. Hal.557.

Wiratmaja, Heidi. *Perbaikan Nilai Tambah  
Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*)  
menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-  
Kimia*. 2006. Available as PDF Fi

