

## KARAKTERISTIK *SQUALENE* MINYAK HATI IKAN CUCUT HASIL PRODUKSI INDUSTRI RUMAH TANGGA, PELABUHAN RATU

Sri Ayu Insani<sup>1\*</sup>, Sugeng Heri Suseno<sup>2</sup>, Agoes Mardiono Jacob<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar Meulaboh  
Universitas Teuku Umar, Kampus UTU Meulaboh, Jalan Alue Penyareng, Meulaboh 23615  
Aceh Barat Telepon (0655) 7110535

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor  
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Jalan Agatis, Bogor 16680 Jawa Barat  
Telepon (0251) 8622909-8622906, faks (0251) 8622915

\*Korespondensi: [sriayuiin08@gmail.com](mailto:sriayuiin08@gmail.com)

Diterima: 24 Januari 2017/ Disetujui: 30 Juli 2017

**Cara sitasi:** Insani SA, Suseno SH, Jacob AM. 2017. Karakteristik *squalene* minyak hati ikan cucut hasil produksi industri rumah tangga, Pelabuhan Ratu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 494-504.

### Abstrak

Asam lemak omega-3, omega-6, omega-9 dan *Squalene*, merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam minyak ikan dan memiliki manfaat untuk kesehatan tubuh. *Squalene* banyak terkandung dalam minyak hati cucut (*Centrophorus* sp.). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kualitas dan karakteristik minyak ikan cucut dari hasil produksi rumah tangga di Pelabuhan Ratu. Analisis yang dilakukan meliputi profil asam lemak, bilangan peroksida, asam lemak bebas, nilai anisidin, nilai total oksidasi, tingkat kejernihan, densitas, viskositas dan kandungan *squalene*. Minyak hati ikan cucut mengandung asam lemak yang dominan adalah asam lemak oleat (28,22%), *eicosapentaenoic acid* (EPA) (1,54%) dan *docosahexaenoic acid* (DHA) (4,78%). Hasil pengujian parameter oksidasi primer dan sekunder menunjukkan bahwa minyak hati ikan cucut memiliki nilai oksidasi yang tinggi, yakni *peroxide value* (PV) (17,73 mEq/kg), *anisidine value* (p-AV) (29,32 mEq/kg), *total oxidation* (TOTOX) (64,78 mEq/kg) dan *free fatty Acid* (FFA) (4,65%). Nilai densitas dan viskositas pada minyak hati ikan cucut sebesar 0,91 g/cm<sup>3</sup> dan 38,18 cPs. Kejernihan minyak hati ikan cucut yakni 84,98%. Analisis *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS) menunjukkan bahwa minyak hati ikan cucut mengandung 12,49%, *squalene* yang muncul pada waktu retensi 23,35 menit dan memiliki berat molekul 410,391 g/mol.

Kata kunci: GC-MS, oksidasi primer, oksidasi sekunder, omega-3, *squalene*

### *Characteristic of Squalene Shark Liver Oil of Home Industry Product in Pelabuhan Ratu*

#### Abstract

Omega-3, omega-6, omega-9 fatty acids and *Squalene* are active components of fish oil that are beneficial to human health. *Squalene* is mostly contained in shark liver oil (*Centrophorus* sp.). The aim of this research was to determine the quality and characteristics of shark fish oil of household production in Pelabuhan Ratu. The analyses performed were to determine fatty acid profile, primary and secondary oxidation and characteristics of *squalene* contained in the shark liver oil. The fatty acid profile showed that the dominant fatty acids of shark liver oil were oleic acid (28.22%), *Eicosapentaenoic Acid* (1.54%) and *Docosahexaenoic Acid* (4.78%). The results of primary and secondary oxidation measurement showed shark liver oil contained a high oxidation value of PV (17.73 mEq/kg), p-AV (29.32 mEq/kg), TOTOX (64.78 mEq/kg) and FFA (4.65%). The values of density and viscosity of the shark liver oil 0.91 g/cm<sup>3</sup> and 38.18 cPs. Clarity of shark liver oil at a wavelength of 450 nm was 84.98%. GC-MS chromatogram showed that *squalene* peak appears at the retention time of 23.357 with a total area of 12.49% and its molecular weight was 410.391 g/mol.

Keywords: GC-MS, omega-3, primary oxidation, secondary oxidation, *squalene*

## PENDAHULUAN

Ikan merupakan organisme air yang mengandung protein, lemak, vitamin, mineral yang sangat baik dan prospektif. Lemak yang terkandung dalam ikan umumnya adalah asam lemak tak jenuh. Komponen aktif yang diunggulkan dari minyak ikan adalah omega-3, omega-6, omega-9 dan *squalene* yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan ini banyak terdapat pada perairan air tawar dan laut. Asam lemak tak jenuh mampu menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol darah. Asam lemak tak jenuh juga sangat baik untuk perkembangan otak dan retina.

Kandungan asam lemak (*saturated fatty acid*/SFA, *monounsaturated fatty acid*/MUFA dan *polyunsaturated fatty acid*/PUFA) pada minyak penyu air cangkang lunak (*Amyda cartilaginea*) (28,16%, 38,34% dan 10,24%), minyak belut (*Monopterus* sp.) (37,99%, 29,53% dan 5,07%), minyak hati ikan cucut (3,15-1,67%, 8,90-3,17% dan 1,82-0,70%), minyak ikan tuna (*Thunnus* sp.) (19,31%, 16,54%, 34,99%), dan minyak ikan sardin (*Sardinella lemuru*) (28,90%; 17,99% dan 22,82%) (Suseno *et al.* 2014). Kandungan asam lemak tak jenuh minyak hati ikan cucut botol, yaitu: omega-3 oktadekanoat (18:2 $\omega$ -3), linolenat (18:3 $\omega$ -3), oktadekatetraenoat (18:4 $\omega$ -3), eikosatetraenoat (20:4 $\omega$ -3), dan eikosapentaenoat (EPA) (20:5 $\omega$ -3) (Damongilala 2008). Undjung (2005) melaporkan bahwa rendemen *squalene* murni diperoleh sebesar 79,8% pada tingkat kemurnian 100% (berkualitas baik) dengan menggunakan metode kromatografi kolom sistem sinambung, sedangkan Musbah (2017) melaporkan kombinasi minyak ikan sardin:cucut (1:4) mengandung *squalene* 43,16%.

Pengalaman empiris menunjukkan bahwa *squalene* dipercaya mampu mencegah dan menyembuhkan beberapa penyakit, antara lain liver, kencing manis, kanker, meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kulit dari sengatan sinar matahari dan menjaga kelembapan kulit. Minyak hati ikan cucut dalam penelitian ini diperoleh dari hasil produksi industri rumah

tangga (*home industry*). Hati ikan cucut ini merupakan hasil samping pembuatan ikan asin dan biasanya hati ikan cucut ini hanya dijadikan campuran pakan ternak bahkan dibuang begitu saja. Nelayan dan masyarakat pesisir umumnya memanfaatkan ikan cucut hanya pada daging dan siripnya saja, sedang hati ikan cucut belum dimanfaatkan secara maksimal. Masyarakat pesisir mengekstrak minyak hati cucut secara tradisional, yakni dengan cara menjemur hati ikan hiu dibawah sinar matahari atau dengan memanaskannya dengan menggunakan oven dan pemanas lainnya. Hal ini bisa menyebabkan proses oksidasi pada minyak lebih cepat meningkat sehingga kondisi minyak menjadi rusak dan tidak memenuhi standar IFOS (*International Fish Oil Standards*). Selain itu ekstraksi *squalene* secara sederhana dapat dilakukan dengan cara perebusan, penguapan, dan proses silase asam. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik minyak hati ikan cucut yang diproduksi dari industri rumah tangga di Pelabuhan Ratu dengan menguji profil asam lemak, parameter oksidasi primer dan sekunder serta mengetahui kandungan *squalene* yang terkandung dalam minyak ikan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak hati ikan cucut yang didapatkan dari Pelabuhan Ratu, etanol 96%, indikator phenolphthalein (indikator PP), KOH (Merck) 0,1 N, kloroform (Merck), asam asetat glasial (Merck), larutan KI jenuh, akuades, pati 1%, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Merck) 0,01 N, isooktan (Merck), reagen anisidin (Aldrich chemistry), n-heksana (Merck), asam lemak standar dari Supelco<sup>TM</sup> 37 Komponen FAME Mix (Bellefonte, USA). Alat-alat yang digunakan untuk karakterisasi dan analisis kualitas minyak adalah timbangan digital (Veritas dengan berat maksimal 250 g), buret (Iwaki pyrex), kompor listrik 600W (Maspion), perangkat kromatografi gas (SHIMADZU GC 2010 plus AFA PC dengan jenis kolom berupa *cyanopropyl methyl sil/capillary column*), stirer (CORNING PC-4200), *waterbath* (Julabo U3), spektrofotometer UV-Vis 2500

(LaboMed), dan perangkat GC-MS merk Agilent Technology 7890A GC System dengan jenis kolom Agilent J&W GC Columns HP-5MS.

### Metode Penelitian

#### Analisis profil asam lemak menggunakan *gas chromatography*

Analisis profil asam lemak dilakukan dengan metode transformasi yang dilakukan dengan cara metilasi sehingga diperoleh metil ester asam lemak (FAME). Metil ester asam lemak (FAME) ini dianalisis dengan alat kromatografi gas. Metilasi dilakukan dengan merefluks lemak di atas penangas air dengan pereaksi berturut-turut NaOH-metanol 0,5 N, BF<sub>3</sub> dan n-heksana 0,02 g minyak dari sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah 5 mL NaOH-metanol 0,5 N lalu dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit pada suhu 80°C, larutan kemudian didinginkan. Larutan BF<sub>3</sub> sebanyak 5 mL ditambahkan ke dalam tabung lalu tabung dipanaskan kembali pada waterbath dengan suhu 80°C selama 20 menit dan didinginkan, ditambah 2 mL NaCl jenuh dan dikocok, ditambah 5 mL heksana, kemudian dikocok dengan baik. Larutan heksana di bagian atas larutan dipindahkan dengan bantuan pipet tetes ke dalam tabung reaksi. Sampel lemak 1 µL diinjeksikan ke dalam *gas chromatography*. Asam lemak yang ada dalam metil ester akan diidentifikasi oleh flame ionization detector (FID) atau detektor ionisasi nyala dan respon yang ada akan tercatat melalui kromatogram (peak) (AOAC 2005).

Kondisi GC adalah sebagai berikut: jenis alat kromatografi gas yang digunakan adalah Shimadzu GC 2010 Plus, gas yang digunakan sebagai fase bergerak adalah gas nitrogen dengan laju alir 30 mL/menit dan sebagai gas pembakar adalah hidrogen dan oksigen, kolom yang digunakan adalah kolom kapiler merk Quadrex dengan diameter dalam 0,25 mm. Analisis kuantitatif asam lemak dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Asam lemak} = \frac{\text{Konsentrasi sampel}}{100 - \text{konsentrasi pelarut}} \times 100\%$$

#### Analisis bilangan peroksida/*peroxide value analysis (PV)*

Analisis bilangan peroksida mengacu pada AOAC 2005, dengan menggunakan prinsip titrasi iodin yang dilepaskan dari senyawa *potassium iodide* oleh peroksida dengan menggunakan standar larutan thiosulfat sebagai titran dan larutan pati sebagai indikator. Metode ini dapat mendeteksi semua zat yang mengoksidasi potassium iodide dalam kondisi asam.

Sampel sebanyak 2,5 g dimasukkan dalam labu erlenmeyer ukuran 250 mL, ditambah 30 mL larutan asam asetat dan kloroform dengan perbandingan 3:2, kemudian ditambah 0,5 mL larutan potassium iodide (KI), larutan kemudian dikocok dengan hati-hati agar tercampur, kemudian ditambah 30 mL akuades. Larutan dititrasi dengan 0,01 N sodium thiosulfate (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) hingga berubah warna menjadi kuning, setelah itu ditambah 0,5 mL larutan indikator kanji 1% yang akan mengubah warna larutan menjadi biru. Titrasi kemudian dilanjutkan bersamaan dengan terus mengocok larutan hingga berubah warna menjadi biru muda yang menandakan pelepasan iodine dari lapisan kloroform. Titrasi dilanjutkan dengan hati-hati hingga warna biru pada larutan hilang. Perhitungan nilai peroksida dilakukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Nilai peroksida} = \frac{S \times M \times 1000}{\text{berat sampel (g)}}$$

Keterangan:

S = jumlah sodium thiosulfate (mL)

M = konsentrasi sodium thiosulfate (Nilai Normalitas sodium thiosulfate

(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = 0,01)

#### Analisis asam lemak bebas/*free fatty acid (%FFA)*

Minyak sebanyak 2,5 g ditambah 25 mL alkohol 95% dalam erlenmeyer 200 mL, dipanaskan di dalam penangas air selama 10 menit, kemudian campuran tersebut ditetesi indikator PP sebanyak 2 tetes. Campuran tersebut dikocok dan dititrasi dengan KOH 0,1 N hingga timbul warna merah muda

yang tidak hilang dalam 10 detik (AOAC 2005). Persentase FFA dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\%FFA = \frac{A \times N \times M}{10G}$$

Keterangan:

A = Jumlah titrasi KOH (mL)

N = Normalitas KOH

G = Gram contoh

M = Bobot molekul asam lemak dominan (asam oleat).

### Penentuan nilai anisidin/anisidin value (AV)

Tahap pembuatan larutan uji 1 dengan cara melarutkan 1 g sampel ke dalam 25 mL trimethylpentane, kemudian dibuat larutan uji 2 dengan cara menambahkan 1 mL larutan p-anisidine (2,5 g/l) ke dalam 5 mL larutan uji 1, kemudian dikocok dan dihindarkan dari cahaya. Larutan referensi kemudian dibuat dengan cara menambahkan 1 mL larutan p-anisidine (2,5 g/L) ke dalam 5 mL larutan trimethylpentane, kemudian dikocok dan dihindarkan dari cahaya. Larutan diukur nilai absorbansinya, yakni larutan uji 1 pada 350 nm dengan menggunakan trimethylpentane sebagai larutan kompensasi. Larutan uji 2 pada 350 nm tepat 10 menit setelah larutan disiapkan, dengan menggunakan larutan referensi sebagai kompensasi (Watson 1994). Nilai *anisidine* ditetapkan dengan persamaan berikut:

$$\text{Nilai anisidine} = \frac{25 \times (1,2 A1 - A2)}{m}$$

Keterangan:

A1 = Absorbansi larutan uji 1

A2 = Absorbansi larutan uji 2

m = Bobot sampel yang digunakan pada larutan uji 1

### Penentuan nilai total oksidasi

Penentuan nilai total oksidasi (TOTOX) dilakukan dengan metode Perrin (1996) dengan persamaan dibawah ini:

$$\text{Nilai Total Oksidasi} = (2PV + AV)$$

Keterangan:

PV = Nilai bilangan peroksida

AV = Nilai Anisidin

### Analisis tingkat kejernihan

Panjanggelombangpada spektrofotometer untuk mengukur kejernihan minyak dipilih terlebih dahulu, metode ini mengacu pada (AOAC 1995). Panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian ini 450, 500 dan 550 nm. Kuvet dibersihkan dan diisi dengan standar yang akan digunakan. Standar diukur hingga jarum skala menunjukkan skala 100%. Kuvet yang berisi standar diganti dengan kuvet berisi minyak dan diukur kejernihannya dalam bentuk persen transmisi. Pengukuran dilakukan dengan pengenceran sebanyak 10 kali yaitu dengan cara mencampurkan 1 bagian minyak (1 mL) dengan 9 bagian pelarut (9 mL). Penelitian ini digunakan n-heksan sebagai pelarut.

### Pengukuran densitas

Piknometer ditimbang dalam keadaan kosong (W1). Sampel dimasukkan ke dalam piknometer sampai tanda tera, ditutup, kemudian dimasukkan ke dalam penangas yang suhunya sudah diatur sesuai dengan yang diinginkan. Sampel di dalam piknometer harus terendam dalam air dan dibiarkan 30 menit. Leher piknometer dibuka dan bersihkan dengan kertas saring. Piknometer diangkat lalu didiamkan pada suhu kamar, dikeringkan dan ditimbang (W2) (BSN 1992). Prosedur diulangi dengan blanko air.

$$\text{Densitas} = \frac{W2 - W1}{W - W1}$$

Keterangan:

W = bobot piknometer beserta blanko air

W1 = berat piknometer kosong

W2 = berat piknometer beserta sampel

### Pengukuran viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan alat brookfield viscometer. Sampel sebanyak 100 mL ditempatkan ke dalam gelas piala 100 mL. Spindle 2 dan speed 30 rpm digunakan untuk melakukan pengukuran viskositas. Pengukuran dilakukan selama 2 menit hingga memperoleh pembacaan jarum pada posisi yang stabil. Rotor berputar dan jarum akan bergerak sampai memperoleh viskositas sampel. Pembacaan nilai viskositas

dilakukan setelah jarum stabil. Skala yang terbaca menunjukkan kekentalan sampel yang diperiksa dengan satuan cP (centiPoise) (O'Brien *et al.* 2009).

### **Analisis kandungan *squalene* secara semi kuantitatif**

Analisis kandungan *squalene* dilakukan di laboratorium forensik mabes polri. Instrumen yang digunakan adalah GC-MS merk Agilent Technology 7890A GC Sistem dengan jenis kolom kapiler Agilent J&W GC Columns HP-5MS dengan panjang 60 m ketebalan fase diam 0,25  $\mu$ M suhu injektor 150°C. Volume injeksi sebanyak 1  $\mu$ L, menggunakan model inlet split 1:10 dengan laju alir gas dalam kolom sebesar 1,3 mL/menit.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Profil Asam Lemak Minyak Cucut**

Minyak ikan merupakan komponen lemak yang terkandung dalam jaringan tubuh ikan yang telah diekstraksi dalam bentuk minyak (Estiasih 2009). Analisis profil asam lemak dilakukan untuk mengetahui kandungan asam lemak yang ada dalam minyak ikan cucut. Asam lemak hasil analisis *gas chromatography* (GC) meliputi golongan asam lemak jenuh (SFA, *Saturated Fatty Acid*), asam lemak tidak jenuh dengan satu ikatan rangkap (MUFA, *MonounSaturated Fatty Acids*) dan asam lemak tidak jenuh banyak ikatan rangkap (PUFA, *PolyunSaturated Fatty Acid*).

Hasil pengujian profil asam lemak minyak hati ikan cucut menunjukkan bahwa total SFA 17,30%, MUFA 35,77% dan PUFA 9,30% (Tabel 1). Asam lemak yang dominan pada minyak hati ikan cucut adalah asam oleat yaitu 28,22%, asam lemak palmitat yakni 11,81%. EPA dan DHA yang terkandung dalam minyak hati ikan cucut ini yakni 1,57% dan 4,78%. Oleat merupakan asam lemak omega-9 dan tergolong sebagai asam lemak tidak jenuh dengan satu ikatan rangkap (MUFA, *MonounSaturated Fatty Acids*). Suseno *et al.* (2010a) melaporkan bahwa kandungan asam oleat yang terkandung dalam beberapa jenis ikan laut dalam berkisar antara 189,10–0,29 mg/g lemak dengan nilai asam oleat tertinggi terdapat pada ikan kakap (*Lates calcarifer*) dan

terendah pada ikan *Setarches guentheri*.

Asam lemak tidak jenuh baik MUFA maupun PUFA mampu menurunkan tekanan darah, hal ini dikarenakan fungsi asam lemak tak jenuh dapat menurunkan kadar kolesterol *Low Dencity Lipoprotin* (LDL). Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah dari pada asam lemak tak jenuh jamak (PUFA), sehingga asam oleat lebih sering dimanfaatkan untuk formulasi makanan olahan (Lichtenstein *et al.* 2006; de Roos *et al.* 2001). Asam oleat yang tergolong dalam asam lemak MUFA memiliki peranan penting untuk kesehatan tubuh. Sartika (2008) menyatakan bahwa asam oleat (Omega-9) merupakan asam lemak yang terkandung dalam asam lemak MUFA yang memiliki sifat lebih stabil dan memiliki peran yang lebih baik dibandingkan PUFA. PUFA dapat menurunkan kolesterol LDL, namun juga dapat menurunkan HDL, sedangkan MUFA dapat menurunkan K-LDL akan tetapi mampu meningkatkan K-HDL. Muller *et al.* (2003) penurunan rasio K-LDL/K-HDL akan menghambat terjadinya atherosklerosis.

Rozi *et al.* (2016) melaporkan bahwa asam lemak yang terdapat dalam minyak hati ikan cucut pisang yakni asam palmitat 12,59%, asam oleat 17,86%, EPA 1,50% dan DHA 14,35% dengan total SFA 18,59%, total MUFA 24,54 dan total PUFA 19,11%. Suseno *et al.* (2010b) melaporkan bahwa beberapa spesies ikan laut dalam memiliki kandungan PUFA (4,11-99,63 mg/gr), MUFA (66,17-467,22 mg/g) dan SFA (13,11-486,55 mg/g) dengan konsentrasi asam lemak dominan yakni asam lemak oleat dan palmitat. Perbedaan asam lemak yang dominan pada masing-masing minyak ini diakibatkan oleh habitat hidup ikan yang berbeda dan makanan yang dikonsumsi dari masing-masing ikan tersebut. Asam lemak pada masing-masing spesies akan berbeda-beda, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya musim, suhu, tempat berkembang, spesies ikan, umur, jenis kelamin, dan kebiasaan makan.

### **Parameter Oksidasi Primer dan Sekunder**

Minyak ikan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh

Tabel 1 Profil asam lemak minyak hati cucut

Nama asam lemak	Struktur	Kandungan (%)
Asam laurat	C12:0	0,02
Asam tridekanoat	C13:0	-
Asam miristat	C14:0	0,84
Asam pentadekanoat	C15:0	0,17
Asam palmitat	C16:0	11,81
Asam heptadekanoat	C17:0	0,38
Asam stearat	C18:0	3,71
Asam arakidat	C20:0	0,22
Asam heneikosanat	C21:0	0,04
Asam behenat	C22:0	0,11
Asam tricosanoat	C23:0	-
Asam lignoserat	C24:0	-
Total SFA		17,30
Asam miristoleat	C14:1	0,06
Asam palmitat	C16:1	6,76
Asam cis-10-heptadecanoat	C17:1	0,11
Asam elaidat	C18:1n-9t	0,23
Asam oleat	C18:1n-9c	28,22
Asam cis-11-eicosenoat	C20:1	-
Asam erukat	C22:1n-9	-
Asam Nervonat	C24:1	0,39
Total MUFA		35,77
Asam linoleat	C18:2n6c	0,64
Asam cis-11, 14-eicosadienoat	C20:2	0,32
Asam cis-13, 16-docosadienoat	C22:2	-
Asam $\gamma$ -linolenat	C18:3n-6	0,05
Asam linolenat	C18:3n-3	-
Asam cis-8, 11, 14-eicosatrienoat	C20:3n-6	0,13
Asam cis-11,14,17-eicosatrienoat	C20:3n-3	-
Asam arachidonat	C20:4n-6	1,84
Asam eicosapentaenoat (EPA)	C20:5n-3	1,54
Asam docosahesaenoat (DHA)	C22:6n-3	4,78
Total PUFA		9,30
Total asam lemak teridentifikasi		62,37
Tidak teridentifikasi		37,63

Keterangan: Satuan asam lemak berdasarkan persentase (%) luas area puncak asam lemak yang diidentifikasi terhadap total luas area semua puncak asam lemak yang muncul pada kromatogram.

sangat mudah teroksidasi, yang disebabkan oleh adanya EPA dan DHA, sehingga lebih rentan terhadap proses oksidasi dan dapat mempercepat pembentukan senyawa oksidasi.

Selain minyak ikan mengandung asam lemak, proses oksidasi juga dapat dipicu karena adanya oksigen, enzim peroksidase, radiasi (cahaya), dan keberadaan ion metal poliven

Tabel 2 Parameter oksidasi primer dan sekunder minyak hati ikan cucut

Parameter Oksidasi	Minyak hati cucut	Standar IFOS
PV (mEq/kg)	17,73 ± 0,25	< 5,00
FFA (%)	04,65 ± 0,03	< 1,50
p-AV (mEq/kg)	29,32 ± 0,49	< 20,00
TOTOX (mEq/kg)	64,78 ± 0,26	< 26,00

(Kusnandar 2010). Hasil pengujian parameter oksidasi minyak hati ikan cucut dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengujian parameter oksidasi primer dan sekunder minyak hati ikan cucut menunjukkan bahwa nilai parameter oksidasi minyak hati ikan cucut tidak masuk dalam *International fish oil standar* (IFOS) 2014. Nilai parameter oksidasi yang telah diujikan melewati nilai *International fish oil standar*. Cahaya, panas, peroksida lemak, logam berat, hemoglobin, mioglobin, klorofil dan enzim lipooksidase dapat menjadi penyebab terjadinya kerusakan oksidasi pada minyak ikan. Perbedaan nilai peroksida disebabkan oleh besarnya kandungan hidroperoksida pada minyak. Kandungan hidroperoksida semakin besar, maka semakin besar pula kerusakan yang terjadi pada minyak. Hidroperoksida merupakan produk dari oksidasi pada minyak ikan yang terjadi ketika reaksi otooksidasi terminasi (Aidos *et al.* 2001).

Nilai asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak mencapai 4,65% sedangkan pada standar IFOS ambang batas maksimum FFA adalah <1,50%. Kandungan asam lemak bebas dapat menentukan indikasi derajat hidrolisis yang terjadi pada minyak. Nilai anisidin yang tinggi dikarenakan minyak hati cucut telah mengalami oksidasi, hal ini diduga karena selama proses pengolahan dan penyimpanan minyak mengalami kontak langsung dengan udara dan cahaya dalam waktu lama. Lama penyimpanan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terbentuknya senyawa p-anisidin. Terjadinya proses oksidasi dalam minyak mengakibatkan terputusnya senyawa-senyawa asam lemak dengan rantai C menjadi lebih pendek dan menjadi asam-asam lemak jenuh, aldehid dan keton. Nilai TOTOX merupakan nilai total oksidasi dari minyak ikan, nilai total

oksidasi dapat digunakan untuk mengukur progresivitas dari proses deteriorasi yang terjadi pada minyak dan menyediakan informasi mengenai pembentukan produk oksidasi primer serta sekunder.

Nilai parameter oksidasi yang tinggi pada minyak hati ikan cucut menunjukkan bahwa minyak hati ikan cucut sudah dalam keadaan rusak. Suseno *et al.* (2011 dan 2016) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas minyak dapat dilakukan dengan melakukan permunian menggunakan magnesol XL, asam sitrat dan NaCl hal ini dikarenakan magnesol XL, asam sitrat dan NaCl mampu mengurangi produk oksidasi dalam minyak sehingga mampu meningkatkan kualitas minyak.

### Nilai Densitas dan Nilai Viskositas

Karakteristik minyak juga mempengaruhi nilai densitas dan nilai viskositas. Nilai densitas dan nilai viskositas pada minyak hati ikan cucut yakni 0,91 g/cm<sup>3</sup> dan 38,18 cPs. Nilai densitas yang besar menunjukkan bahwa semakin banyak komponen yang terkandung dalam sampel. Perbedaan nilai densitas antar sampel relatif lebih kecil dibandingkan dengan perubahan viskositasnya. Nilai Viskositas pada minyak hati ikan cucut yaitu 38,18 cPs. Wibawa *et al.* (2006) melaporkan densitas dan viskositas minyak ikan kembung yaitu 0,94 g/mL dan 83,49 Nsm<sup>-2</sup>. Nilai viskositas yang lebih besar diduga karena minyak tersebut kerapatannya lebih besar. Hal ini dapat disebabkan selama Proses produksi mengalami pemanasan sehingga gesekan yang terjadi antara lapisan-lapisan dalam minyak tersebut lebih besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutiah *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa nilai viskositas minyak yang besar disebabkan oleh kerapatannya yang besar. Kerapatan besar dapat memperbesar gesekan

Tabel 3 Persentase transmisi kejernihan minyak hati ikan cucut

Panjang gelombang	Sampel	
	Minyak ikan lele murni*	Minyak cucut
450 nm	76,71±1,50	84,98±0,41
500 nm	82,61±0,71	88,66±0,30
550 nm	83,94±2,90	90,07±0,27

Keterangan: \*Srimati 2016

yang terjadi antara lapisan-lapisan minyak tersebut. Viskositas dalam cairan ditimbulkan oleh gesekan dalam lapisan-lapisan dalam cairan, sehingga makin besar gesekan yang terjadi maka viskositasnya makin besar, begitu juga jika gesekan yang terjadi lebih kecil, maka viskositasnya juga kecil. Viskositas cairan sangat dipengaruhi oleh perubahan temperatur yaitu viskositas cairan akan menurun dengan bertambahnya temperatur.

### Nilai Kejernihan

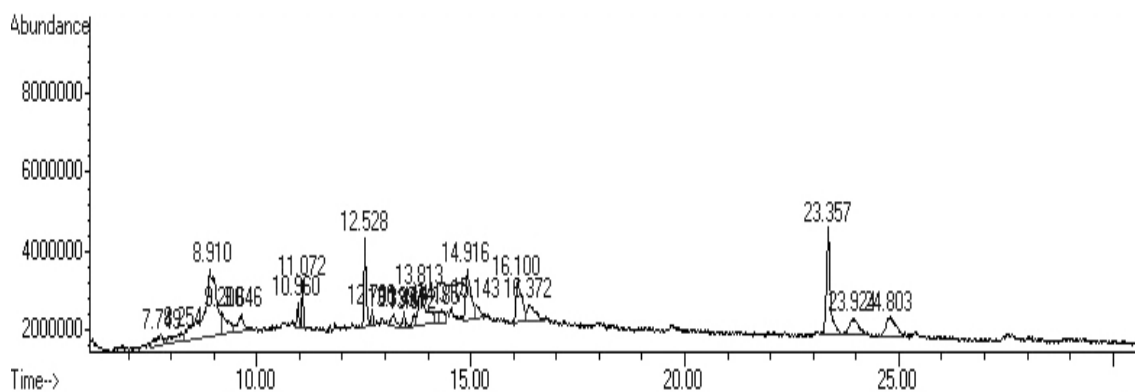
Tingkat kejernihan minyak ditunjukkan dengan nilai persen transmisi yang terbaca pada spektrofotometer dengan perbedaan panjang gelombang. Hasil uji kejernihan minyak hati ikan cucut dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai persen transmisi yang tinggi dan mendekati 100% mengindikasikan bahwa minyak ikan yang diamati memiliki tingkat kejernihan yang baik. Panjang gelombang 450 nm merupakan panjang gelombang yang memiliki penyerapan cahaya yang maksimal, panjang gelombang 500 nm dan 550 nm hanya sebagai panjang gelombang pembanding.

Estiasih (2009) menyatakan bahwa produk oksidasi primer dan sekunder cenderung mempengaruhi warna dan kekeruhan dari

minyak ikan. Kandungan produk oksidasi primer dan sekunder pada minyak ikan semakin tinggi maka penampakan dari minyak ikan yang diamati akan semakin gelap, sehingga tingkat kejernihannya semakin rendah.

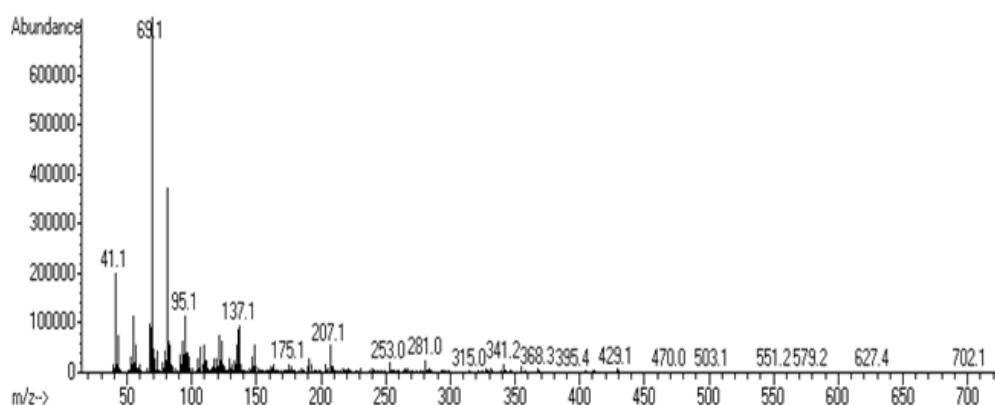
### Kandungan Senyawa *Squalene* dalam Minyak Hati Ikan Cucut *Crude* (Kasar)

*Squalene* merupakan hidrokarbon utama yang ditemukan dalam minyak hati ikan hiu. *Squalene* dari minyak hati ikan hiu sebagian besar digunakan dalam industri farmasi dibidang kesehatan (*health food*) dan kosmetik. Senyawa *squalene* merupakan salah satu penyusun bahan-bahan yang tak tersabunkan yang terdapat dalam minyak hati ikan cucut. Identifikasi senyawa *squalene* yang terkandung dalam minyak ikan diuji secara semi kuantitatif dengan menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui komponen-komponen senyawa yang terkandung di dalam minyak hati ikan cucut tersebut. Puncak-puncak kromatogram pada Gambar 1 itu menunjukkan bahwa minyak hati ikan cucut mengandung tidak kurang dari 22 peak yang menggambarkan ada 22 jenis



Gambar 1 Kromatogram GC-MS minyak hati ikan cucut





Gambar 2 Kromatogram GC-MS minyak hati ikan cucut

Tabel 4 Senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak hati ikan cucut dari hasil uji GC-MS

Waktu retensi	Nama senyawa	Berat molekul	Peak area (%)	Indeks kemiripan (%)
7,75	<i>Methyl 2-hydroxy-13-docosenoate</i>	466,20	2,24	38
8,25	<i>1-Nonadecene</i>	266,29	2,60	90
8,90	<i>Cholesta-3,5-diene (CAS)</i>	368,34	24,22	90
9,19	<i>OLEIC ACID</i>	324,30	4,07	59
9,64	<i>Guanidine, 1-(4,6-Dimethyl-2-Quinazolinyl)-</i>	280,31	3,33	53
10,95	<i>1-Eicosene</i>	284,27	1,40	91
11,07	<i>Palmitic acid ethyl ester</i>	324,30	1,93	96
12,52	<i>n-Propyl 9-octadecenoate</i>	312,30	4,99	99
12,69	<i>Stearic acid, ethyl ester</i>	410,41	0,75	81
13,20	<i>1,3-Dioxane, 2,2,4,5-tetramethyl-6-(1-methyloctadecyl)- (CAS)</i>	324,30	1,63	62
13,43	<i>n-Propyl 11-octadecenoate</i>	207,03	0,94	96
13,67	<i>Vanadium, (.eta.7-cycloheptatrienylum)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-</i>	479,28	0,84	49
13,81	<i>Androst-5-ene-11,17-dione</i>	266,26	7,44	25
14,18	<i>9-Octadecenal</i>	286,25	1,34	70
14,32	<i>Hexadecanoic acid</i>	268,24	1,77	64
14,92	<i>E-2-Methyl-3-tetradecen-1-ol acetate</i>	208,18	6,94	92
15,14	<i>1,2-Epoxy-1-vinylcyclododecene</i>	264,28	1,62	62
16,09	<i>1H-Indene, 5-butyl-6-hexyloctahydro-</i>	280,31	3,53	25
16,37	<i>Cyclohexane, 1-(1,5-dimethylhexyl)-4-(4-methylpentyl)-</i>	410,39	3,53	55
23,36	<i>Squalene</i>	336,37	12,49	99
23,92	<i>Cyclodocosane</i>	527,40	3,75	55
24,80	<i>4-(acetyloxy)-1-(1,5-dimethylhexyl)-3a,6,6,12a-tetramethyl-2,3,3a,3b,5a,6,7,8,9,</i>	466,20	5,43	55

senyawa organik yang merupakan penyusun asam lemak dan turunannya. *Squalene* berada pada peak ke-20 dengan waktu retensi 23,35 menit memiliki luas area 12,49% dengan berat molekul 410,39 g/mol. Kromatogram dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak hati ikan cucut dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan spektra MS *squalene* yang terkandung dalam minyak hati ikan cucut dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil scan spektro mass pada Gambar 2 menunjukkan bahwa *base peak* 691 m/z dengan waktu retensi 23,35 menit merupakan senyawa *squalene* yang memiliki indeks kemiripan sebesar 99% dengan senyawa pustaka basis data. Pustaka basis data yang digunakan adalah Willey 9 N11.L.

Yuqin *et al.* (2016) melaporkan bahwa minyak hati ikan cucut dapat berperan sebagai anti tumor yang mampu menghambat perkembangan sel tumor tikus dengan nilai inhibisi 54,56%. Hajimoradi *et al.* (2003) menyatakan bahwa injeksi SLO (*shark liver oil*) ke tikus yang menderita tumor dapat meningkatkan infiltrasi sel-T ke tumor dan menurunkan tingkat peningkatan volume pada tumor. *Squalene* juga dapat berfungsi sebagai skin dan antioksidan pada kulit yang mengalami stress oksidatif karena sinar ultraviolet. *Squalene* dapat mengurangi toksisitas obat yang dikonsumsi dan memiliki aktivitas anti tumor. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak hati ikan cucut dapat dilihat pada Tabel 4.

## KESIMPULAN

Kualitas minyak hati cucut yang diambil dari industri rumah tangga Pelabuhan Ratu belum sesuai dengan IFOS. Karakteristik minyak ikan yang sebagai berikut: kandungan *squalene* (12,49%), EPA (1,57%) dan DHA (4,78%), sehingga perlu dilakukan pemurnian dengan tahap *degumming*, netralisasi dan *bleaching*.

## DAFTAR PUSTAKA

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist 2005. Official methods of analysis of the association of agricultural chemists. Washington (US): Association of Official Analytical Chemists Inc.

[IFOS] International Fish Oils Standard. 2014. Fish oil purity standards. [Internet] [diunduh 2016 Juni 27] tersedia pada: <http://www.omegavia.com/best-fish-oil-supplement-3/>.

Aidos I, JB Luten, RM Boom dan AV Padt. 2001. Upgrading of Maatjes herring by-products: Production of crude fish oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49: 3697-3704.

Damongilala L. 2008. Kandungan asam lemak tak-jenuh minyak hati ikan cucut botol (*Cenctrophorus* Sp.) yang diekstraksi dengan cara pemanasan. *Jurnal Ilmiah Sains*. 2: 249-253.

de Roos NM, Bots ML, Katan MB. 2001. Replacement of dietary *Saturated Fatty Acids* by trans fatty acids lowers serum HDL cholesterol and impairs endothelial function in healthy men and women. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 21(7):1233-7

Estiasih T. 2009. Minyak ikan: Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan. Yogyakarta (ID): Graha Ilmu.

Hajimoradi M, Hassana ZM, Pourfathollaha AA, Daneshmandia S, Pakravanb N. 2009. The effect of shark liver oil on the tumor infiltrating lymphocytes and cytokine pattern in mice. *Journal of Ethnopharmacology*. 126: 565-570.

Kusnandar F. 2010. Kimia Pangan: Komponen Makro. Jakarta (ID): Dian Rakyat.

Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA *et al.* 2006. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 2004.

Muller H, Lindman AS, Brantsaeter AL, Pedersen JI. 2003. The serum LDL/HDL cholesterol ratio is influenced more favorably by exchanging saturated with unsaturated fat than by reducing saturated fat in the diet of women. *Journal of Nutrition*.

Musbah M, Suseno SH, Uju. Kombinasi minyak ikan sardin dan cucut kaya omega-3 dan *squalene*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 45-52.

Rozi A, Suseno SH, Jacob AM. 2016.

- Ekstraksi dan karakterisasi minyak hati cucut pisang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2): 100-109.
- Sartika D. 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2(4).
- Srimati M. 2016. Pengaruh pemberian minyak ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang diperkaya omega-3 terhadap profil lipid lansia. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suseno SH, Tajul AY, Nadiyah WA, Hamidah, Asti, Ali. 2010a. Proximate, fatty acid and mineral composition of selected deep sea fish species from Southern Java Ocean and Western Sumatra Ocean, Indonesia. *International Food Research Journal*. 17: 905-914.
- Suseno SH, Yang TA, Nadia WA, Hamidah A, Ali S. 2010b. Inventory and characterization of selected deep sea fish species as an alternative food source from Southern Java Ocean and Western Sumatra Ocean, Indonesia. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 4(8).
- Suseno SH, Tajul AY, Nadiyah WA. 2011. Improving the quality of Lemuru (*Sardinella lemuru*) oil using magnesol XL filter aid. *International Food Research Journal*. 18: 255-264.
- Suseno SH, Saraswati, Hayati S, Izaki AF. 2014. Fatty acid composition of some potential fish oil from production centers in Indonesia. *Oriental Journal Of Chemistry*. 30(3): 975-980.
- Suseno SH, Jacob AM, Bija S, Fitriana N, Ruspatti NP. 2016. The effect of citric acid and sodium chloride (NaCl) to quality of Sardine Oil (*Sardinella sp.*). *Pakistan Journal of Biotechnology*. 13(3): 181-186.
- Undjung D. 2005. Continuous production of pure *squalene* by using column chromatography. *Indonesian Journal of Chemistry*. 5(3): 251-254.
- Yuqin Xi, Yunwang Zhao, Chunyan Ren. (2016). Characterization and anti-tumor effect of shark liver extraction. *Journal of Cell and Animal Biology*. 10(2) :9-15.