
Karakteristik Minyak Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Selama Penyimpanan di Freezer

(*Characteristics of Mackerel Tuna (*Euthynnus affinis*) Fish Oil During Storage in Freezer*)

Aulia Andhikawati

Departemen Perikanan, FPIK – Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor, 456363

*) Korespondensi : aulia.andhikawati@unpad.ac.id

Diterima : 13 Mei 2020 / Disetujui : 12 Agustus 2020

ABSTRAK

Ikan berdaging merah mengandung lemak atau minyak. Salah satu ikan yang berdaging merah dan memiliki potensi sebagai sumber minyak ikan yaitu ikan tongkol. Kandungan lemak pada ikan tongkol tersebut dapat dimanfaatkan sebagai asupan gizi pada tubuh jika komponen tersebut sudah dipisahkan dari unsur lain. Pemisahan lemak dari komponen lain dilakukan dengan metode ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi yang digunakan yaitu rendering basah (*wet rendering*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik minyak ikan tongkol selama penyimpanan dingin di dalam *freezer*. Jenis ikan yang digunakan yaitu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). Parameter yang di amati yaitu jumlah rendemen, bilangan peroksida, profil asam lemak, dan organoleptik pada warna dan aroma selama penyimpanan. Data dianalisa menggunakan analisa ragam (ANOVA), dengan uji lanjut dengan BNJ, sedangkan uji organoleptik di analisa dengan uji *Kruskal Wallis* dan *Multiple Comparison*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen hasil ekstraksi minyak ikan dengan metode rendering basah yaitu 0,90% (b/b). Ada 9 profil asam lemak minyak ikan tongkol yang terdiri dari SFA, MUFA dan PUFA. Kandungan omega-3 minyak ikan tongkol menurun selama penyimpanan sebesar 5,053%-3,323%. Adanya kenaikan pada bilangan peroksida dari 13,59 -15,45 meq/kg. Nilai organoleptik selama penyimpanan mengalami penurunan dari 5,43 menjadi 5,3. Penyimpanan minyak ikan tongkol berpengaruh nyata terhadap kandungan asam lemak omega-3, bilangan peroksida dan organoleptik ($P<0.05$)

Kata kunci : ekstraksi, minyak ikan, omega-3, rendering basah

ABSTRACT

*Red flesh fish contain in some varieties of fatty acids. One of the fish that has potential as a source of fish oil is mackerel tuna. The Fatty acid content in mackerel tuna can be used as the source of fatty acid for the human body if that component has been separated from other substances such as water or extracted from fish flesh. The method used to produce oil or fat from the materials suspected to have them is called extraction. While the way of extraction used is wet rendering. This research aims to know the characteristics of omega-3 during storage in the freezer. The Materials used in this research was Mackerel Tuna (*Euthynnus affinis*). This research was an experimental laboratory with three repetitions. The storage duration consisted of the zero and the thirtieth day. The parameters observed were the amount of yield, a profile of fatty acids, peroxide value,*

and the test of organoleptic during storage. Analysis data used variety analysis (ANOVA) and advanced test of Tukey HSD. The result data of the organoleptic test was analyzed by Kruskal Wallis test. The result showed that the yield of mackerel fish oil with wet rendering was 0,90% (w/w). There was nine profile of fatty acids consisting of SFA, MUFA, and PUFA. The omega-3 of mackerel tuna fish oil decreases during storage by 5,035% to 3,332%. The peroxide value has been increased from 13,59 meq/kg to 15,45 meq/kg. Organoleptic tests during storage decreased from 5,43 to 5,37. Storage of mackerel tuna fish oil significantly affected the content of fatty acids, peroxide value, and organoleptic value ($P < 0,05$)

Keywords : extraction, omega-3 fatty acid, wet rendering

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu sumber lemak yang berasal dari perairan. Lemak yang terkandung dalam ikan terdiri dari asam lemak tak jenuh yang tergolong omega-3. Kandungan lemak pada ikan sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Selain itu, ikan juga mengandung vitamin, makro dan mikro mineral (Estiasih, 2009). minyak ikan dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, kadar trigliserida dan meningkatkan metabolisme lemak dan kadar omega-3 dalam tubuh (Mentang *et al.*, 2011).

Total produksi perikanan nasional mencapai 23,26 juta ton. Produksi perikanan tangkap yaitu sebesar 6,04 juta ton, sedangkan perikanan budidaya sebesar 17,22 juta ton. Peningkatan total produksi perikanan dari tahun 2011 sampai tahun 2017 rata-rata mrencapai 10,66% (BPS, 2018). Data statistik produksi ikan tongkol di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 98.288 ton. Produksi ikan tongkol relatif tinggi dibanding produksi ikan jenis lainnya. Produksi ikan tongkol mencapai 86 % dari volume produksi total (KKP, 2020).

Meningkatnya kebutuhan asam lemak omega-3 sebagai suplemen dalam tubuh untuk mencegah penyakit degeneratif menyebabkan minyak ikan menjadi hal yang sangat penting. Komoditi ekspor minyak hati ikan yaitu dengan negara tujuan Jepang dan Korea Selatan. Data statistik nilai impor komoditas utama pada minyak ikan mengalami peningkatan pada tahun 2017 mencapai 16,24% (KKP, 2018). Menurut WHO (1990) *in* Diana (2012) menganjurkan untuk konsumsi asam lemak sebanyak 15-30% dari total kebutuhan energi. Konsumsi asam lemak maksimal 10% berasal dari lemak jenuh dan 3-7% berasal dari lemak tak jenuh ganda. Kebutuhan asupan omega-3 (EPA dan DHA) untuk setiap orang yaitu 0,3-0,5 gr/hari.

Bagian ikan yang dapat dijadikan sumber minyak ikan dibagi menjadi dalam dua golongan yaitu minyak hati ikan (*fish liver oil*) dan minyak badan ikan (*fish body oil*). Pada minyak hati ikan mengandung sejumlah vitamin A dan D. Pemanfaatan minyak ikan dapat diolah menjadi suplemen tubuh, makanan dan campuran pakan maupun untuk bahan mentah industri non pangan. Minyak ikan terutama kandungan asam lemak omega-3 memiliki peran penting dalam kesehatan dan kecerdasan karena omega-3 mengandung EPA (*Eicosa Pentaenoic Acid*), DHA (*Docosa Hexaenoic acid*) dan Linoleat yang bermanfaat meningkatkan kecerdasan otak (Estiasih, 2009). Menurut Burhanuddin *et al.*, (1984) komposisi daging ikan tongkol terdiri dari daging berwarna putih dan merah. Daging putihnya mengandung protein 31%, air 67,1% dan lemak 0,7%.

Sedangkan pada daging merahnya mengandung air sebanyak 66,7%, protein 27,6% dan lemak 2,6%.

Minyak ikan sangat mudah mengalami oksidasi sehingga dapat mempengaruhi stabilitasnya. Stabilitas minyak ikan dipengaruhi karena tingginya kandungan asam lemak tak jenuh yang memiliki 5 sampai 6 ikatan rangkap, seperti EPA dan DHA. Salah satu upaya menjaga stabilitas minyak ikan yaitu dengan melakukan penyimpanan pada suhu rendah (Estiasih, 2009). Stabilitas minyak ikan akan dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan yang dapat dilihat dari bilangan peroksida, bilangan TBA, dan bilangan total oksidasi. Semakin tinggi suhu penyimpanan minyak ikan maka semakin pendek daya simpannya (Montesqrit dan Ovianti, 2013).

Pemanfaatan minyak ikan yang paling banyak dijumpai yaitu minyak ikan lemuru. Minyak ikan lemuru merupakan hasil samping dari proses penepungan dan pengalengan ikan lemuru. Pemanfaatan minyak ikan yang berasal dari ikan ekonomis rendah seperti ikan tongkol masih sangat jarang sehingga perlu dilakukan penelitian pembuatan minyak ikan tongkol beserta karakteristiknya. Penelitian ini mempelajari karakteristik minyak ikan tongkol selama penyimpanan di dalam *freezer*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai minyak ikan ini dilaksanakan pada bulan Februari di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Semarang. Pengujian bilangan peroksida dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan, Universitas Semarang. Sedangkan Pengujian asam lemak omega-3 dilakukan di Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan minyak ikan termasuk untuk analisisnya adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), kloroform, KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, larutan pati 1%, etil eter, dan metanol. Sedangkan Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *autoclave* 1925X vol. 24 L, alat pengepres, corong pemisah, sentrifuse PLC series, spektrofotometer GC model Trace GC 2000 Series, botol kaca berwarna coklat gelap.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *eksperimental laboratories*. Secara garis besar penelitian mengenai analisa mutu minyak ikan pada berbagai jenis ikan berdaging merah yang disimpan pada suhu 4°C dilakukan melalui tahap berikut ini, yaitu Penelitian ini dilakukan dengan cara mengekstraksi minyak ikan dengan metode *wet rendering* dengan temperatur tinggi. Suhu pengukusan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 105°C selama 30 menit. Suhu dan waktu yang digunakan untuk pengukusan berdasarkan pada suhu yang digunakan dalam proses ekstraksi dengan metode *rendering* (Ketaren, 1986). Pada proses ekstraksi ini dilakukan penambahan air sebanyak 5% dari berat sampel. Perbandingan volume air dan berat sampel berdasarkan hasil penelitian dari Yunizal *et al.*, (1983) yang diterapkan pada ekstraksi minyak hati cucut. Minyak atau lemak

yang telah diekstraksi akan melalui proses penyimpanan pada suhu rendah (4°C) selama 30 hari dengan interval pengujian mutu minyak ikan pada hari ke-1 dan hari ke-30.

Pengujian Mutu

Parameter utama yang diuji meliputi uji kimia yaitu Asam Lemak Omega-3 berdasarkan Sunarya (1987), PV (*Peroxide Value*) berdasarkan AOAC (1995), dan uji fisik adalah organoleptik berdasarkan SNI.01-4412-1997. Sedangkan parameter pendukung yang diuji adalah rendemen berdasarkan AOAC (1995) dan kadar lemak berdasarkan Apriyanto *et al.*, (1989).

Asam lemak omega-3 (Sunarya, 1987)

Kandungan asam lemak omega-3 diidentifikasi dari khromatogram (peak) hasil fraksinasi metal ester asam lemak dengan khromatografi gas kapiler. Metil ester diperoleh dari proses metilasi lemak sesuai dengan metode British Standar yang telah dimodifikasi, sedangkan lemak untuk metilasi diekstrak dari bahan dengan metode Bligh-Dryer yang telah dimodifikasi. Asam lemak diidentifikasi dengan membandingkan peak hasil analisa dengan peak asam lemak standar (Sunarya, 1987).

Sampel minyak diambil 0,1-0,2 g ditransesterifikasi dengan BF₃- metanol kemudian didinginkan dan dilarutkan dalam n-heksan lalu sampel diambil 2 µL disuntikan dalam injektor GC, hasil rekorder berupa kromatogram, dari jumlah % EPA dan DHA yang paling banyak. Untuk mengetahui waktu retensi EPA dan DHA, disuntikan terlebih dahulu dalam GC ester asam lemak dari kapsul omega-3 yang mengandung EPA dan DHA buatan *Deepsea* sebagai standar, adanya EPA dan DHA sampel dapat dilihat dengan menyamakan waktu retensi EPA dan DHA standar.

Bilangan Peroksida (AOAC, 1995)

Cara-cara pengujian bilangan peroksida adalah sebagai berikut : (1) Menimbang 5±0,005 gr sampel dalam 250 ml Erlenmeyer bertutup dan menambah 30 ml larutan asam asetat dan kloroform (3 : 2). Mengocok larutan samapai bahan terlarut semua. Kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI. (2) Mendiamkannya di tempat gelap selama 1 menit dan sesekali mengocoknya kemudian menambahkan 30 ml aquades. (c) Melakukan titrasi dengan 0,1 N Na₂S₂O₃ sampai warna kuning menghilang. Menambahkan 0,5 ml larutan pati 1%. Melanjutkan titrasi sampai warna biru mulai menghilang. (d) Angka peroksida dinyatakan dalam nilai equivalen dari peroksida dalam setiap 100 gr sampel.

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Thio} \times 1000}{\text{berat sampel (gr)}}$$

Uji organoleptik (SNI 01-2346-2006)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesukaan konsumen terhadap warna dan aroma yang dihasilkan dari minyak yang dihasilkan. Dalam penelitian ini menggunakan uji organoleptik dengan skala hedonik sembilan.

Pengujian secara organoleptik dilakukan sebagai berikut: (a) Contoh minyak yang akan diuji diberi tanda. (b) panelis diminta untuk melihat warna minyak

secara bergantian pada pilihan yang disediakan sesuai dengan keadaan minyak. (c) Pilihan yang akan diberi nilai dari tiap sampel kemudian dicari nilai rata-ratanya.

Rendemen (AOAC, 1995)

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama. Dapat dinyatakan dalam desimal atau persen.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Produk Akhir (gram)

B = Berat Bahan Baku (gram)

Analisis Data

Analisis data diperoleh dengan melakukan analisis sidik ragam atau *Analysis of Varians* (ANOVA) dengan taraf uji 95%. Pengolahan data untuk uji organoleptik menggunakan statistik non parametrik dengan uji *kruskal wallis*. Untuk mengetahui pengaruh penyimpanan dan asam lemak minyak ikan maka dilakukan uji korelasi dan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam Lemak Omega-3

Minyak ikan tongkol mengandung 9 jenis asam lemak yang tersaji pada Tabel 1. metode ekstraksi minyak ikan dengan metode rendering basah akan menghasilkan golongan asam lemak *Saturated Fatty Acid* (SFA), *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) dan *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA). Kandungan asam lemak SFA lebih tinggi dibandingkan MUFA dan PUFA, tetapi MUFA lebih tinggi dibandingkan PUFA selama penyimpanan dingin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Putri *et al.*, (2020) dari minyak ikan kepala kakap merah, penelitian Afriyani (2016) dari minyak ikan kakap putih, dan penelitian Sanger *et al.*, (2018) dari minyak ikan kakap merah, penelitian Manduapessy (2017) pada minyak ikan layang, dan pada penelitian Pratama *et al.*, (2011) pada minyak ikan layur, tongkol dan tenggiri.

Berdasarkan hasil penelitian, terjadi perubahan profil asam lemak minyak ikan tongkol selama penyimpanan di dalam *freezer*. Total persentase relatif asam lemak golongan SFA dan MUFA mengalami peningkatan sebesar 8,788%. Pada hari ke-0, asam lemak omega-3 sebesar 5,054%, sedangkan pada hari ke-30 menjadi 3,323%. Hal ini sesuai dengan penelitian Husain *et al.*, (2017); Karami *et al.*, (2015) yang menunjukkan bahwa adanya kenaikan SFA dan MUFA mengalami peningkatan sedangkan PUFA mengalami penurunan. Menurut Karami.

Terjadinya ketidakstabilan asam lemak minyak ikan selama penyimpanan diduga karena adanya reaksi oksidasi yang menyebabkan pemecahan rantai ikatan rangkap pada minyak ikan. Menurut Dari *et al.* (2017) bahwa kandungan PUFA pada minyak ikan akan bereaksi dengan oksigen, cahaya dan suhu selama proses penyimpanan dan pemurnian minyak ikan. Faktor tersebut dapat mempengaruhi

kerusakan oksidatif minyak ikan dengan terbentuknya aldehida, keton beserta turunannya yang menyebabkan perubahan-perubahan dalam kandungan asam lemak minyak ikan. Menurut Husain *et al.* (2017) ikan yang disimpan dalam waktu cukup lama maka akan terjadi reaksi antara PUFA dan SFA serta MUFA selama proses penyimpanan. Hal ini menyebabkan terjadinya kenaikan pada SFA dan MUFA serta penurunan pada PUFA. Menurut Karami (2013) bahwa selama penyimpanan beku sangat rentan terhadap oksidasi lemak karena adanya kandungan PUFA pada minyak ikan. Oksidasi akan terlihat dari nilai EPA dan DHA yang menurun pada akhir penyimpanan.

Tabel 1. Profil asam lemak minyak ikan tongkol selama penyimpanan dingin (% relatif asam lemak)

Asam Lemak	Hari ke-0			Hari ke-30		
	SFA	MUFA	PUFA	SFA	MUFA	PUFA
Asam Miristat	7,452	-	-	0,641	-	-
Asam Miristoleat	-	1,875	-	-	1,135	-
Asam Palmitat	30,338	-	-	52,868	-	-
Asam Palmitoleat	-	9,520	-	-	11,403	-
Asam Stearat	17,699	-	-	11,523	-	-
Asam Oleat	-	22,537	-	-	21,774	-
Asam Arakhidat	1,292	-	-	0,537	-	-
EPA	-	-	4,371	-	-	2,814
DHA	-	-	0,683	-	-	0,509
Jumlah	56,781	33,932	5,054	65,569	34,312	3,323

Kandungan omega-3 minyak ikan tongkol dalam penelitian ini lebih kecil dari penelitian Gunawan *et al.* (2014) minyak ikan lele mengandung omega-3 sebesar 7,81%, Penelitian Estiasih (2009) minyak ikan lemuru menghasilkan omega-3 sebesar 22,6%. Adanya perbedaan jumlah kandungan omega-3 diduga dipengaruhi oleh penggunaan jenis ikan dan kandungan lemak yang berbeda pada ikan.

Adanya variasi dari kandungan asam lemak omega-3 dari ikan-ikan yang diteliti disebabkan oleh faktor makanan. Kandungan minyak ikan terutama golongan omega-3 dipengaruhi dari berbagai faktor seperti faktor makanan, lingkungan dan habitat. Di laut banyak organisme yang menjadi sumber omega-3 seperti plankton, alga dan kerang yang menjadi sumber makanan ikan. Omega-3 tidak dapat disintesis murni dari dalam tubuh ikan (Sukarsa, 2004).

Perubahan kestabilan asam lemak omega-3 diduga karena putusannya ikatan rangkap pada rantai asam lemak tak jenuh akibat oksidasi. Hal ini ditunjukkan juga pada pengujian bilangan peroksida yang cenderung mengalami peningkatan. Menurut Ketaren (1986) terbentuknya hidroperoksida pada minyak ikan merupakan indikator terjadinya oksidasi lemak. Asam lemak akan berubah menjadi hidroperoksida dan terurai menjadi asam lemak bebas, aldehyd, dan keton.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan indikator terjadinya kerusakan pada lemak atau minyak. Kerusakan minyak disebabkan karena adanya reaksi enzimatis dan non enzimatis. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai miliequivalen peroksida

tiap kg minyak (Ketaren, 1986). Hasil pengujian bilangan peroksida pada minyak ikan tongkol selama penyimpanan terjadi kenaikan (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik minyak ikan tongkol selama penyimpanan dingin

Konten	Lama Penyimpanan	
	Hari ke-0	Hari ke-30
Omega-3 (% relatif)	5,053±0,30	3,323±0,67
Bilangan Peroksida (meq/kg)	13,59 ± 0,24	15,45 ± 0,22
Organoleptik :	5,43±0,42	5,37±0,41
▪ Warna	6,49±0,85	6,47±0,81
▪ Aroma	4,37±0,00	4,28±0,02

Berdasarkan hasil analisis bilangan peroksida pada minyak ikan tongkol selama penyimpanan terjadi peningkatan jumlah bilangan peroksida. Selama penyimpanan minyak ikan dalam *freezer* terjadi peningkatan dari hari ke-0 sampai ke-30 sebesar 12%. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri *et al.* (2020) adanya kenaikan bilangan peroksida yang berbeda terhadap lama waktu ekstraksi. Bilangan peroksida meningkat sebanding dengan lamanya proses ekstraksi. Penggunaan metode ekstraksi dengan rendering basah juga akan menghasilkan bilangan peroksida yang rendah dibanding dengan metode rendering kering.

Menurut Edwar *et al.* (2011), adanya peningkatan bilangan peroksida disebabkan karena terputusnya ikatan rangkap pada minyak akibat proses pemanasan. Menurut Pak *et al.* (2005), indikator stabilitas minyak terhadap oksidasi dapat dilihat dari bilangan peroksida dengan parameter hidroperoksida. Reaksi oksidasi secara alami lebih mudah terjadi pada minyak yang mengandung ikatan rangkap yang lebih banyak. Nilai peroksida merupakan angka yang menunjukkan jumlah peroksida yang berasal dari minyak atau lemak yang diekspresikan sebagai miliequivalen/ kg lemak. Nilai peroksida digunakan sebagai ukuran sejauh mana reaksi ketengikan telah terjadi selama penyimpanan.

Adanya perbedaan nilai peroksida ini diduga karena semakin tingginya aktifitas oksidasi pada minyak ikan. Lama waktu penyimpanan akan mempengaruhi proses oksidasi lemak. Angka peroksida akan meningkat seiring dengan lama penyimpanan. Lemak akan teroksidasi dan berubah menjadi asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan. Batas maksimum bilangan peroksida pada mutu minyak ikan kasar adalah 3-20 meq/kg. Perbedaan bilangan peroksida kemungkinan akibat dari penggunaan kualitas bahan baku yang berbeda. Semakin rendah kualitas ikan yang digunakan maka kemungkinan nilai peroksida pada minyak akan semakin tinggi. selain itu, penggunaan metode ekstraksi yang berbeda juga memberikan pengaruh terhadap nilai peroksida minyak ikan (Estiasih, 2009). dalam prosers ekstraksi minyak ikan kemungkinan besar minyak ikan yang dihasilkannya masih terdapat kotoran seperti air, protein, Fe, Mg, Cu dan lainnya dalam jumlah kecil sehingga dapat menyebabkan ketengikan (Ketaren, 1986),

Organoleptik

Pengujian secara fisik pada minyak ikan dapat melalui analisis organoleptik. Uji organoleptik ini meliputi uji kesukaan terhadap kenampakan, warna, bau, rasa, dan tekstur. Skor yang digunakan adalah 1 sampai 9 dimana semakin tinggi nilai

skornya maka tingkat kesukaan semakin tinggi pula. Hasil pengujian organoleptik warna dan aroma pada minyak ikan tongkol dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai organoleptik pada hari ke-0 dengan nilai rata-rata 5,43. Minyak ikan yang telah disimpan selama 30 hari menunjukkan nilai rata-rata organoleptik sebesar 5,37. Ciri-ciri minyak berwarna kuning, berbau khas dan sedikit amis. Hasil pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Putri *et al.* (2020), menunjukkan bahwa ekstrak minyak ikan cenderung berwarna keruh kekuningan. Hal ini disebabkan oleh adanya zat pigmen alami, seperti xantofil, karoten, dan antosianin. Selain itu juga disebabkan adanya senyawa hasil degradasi zat warna alami sehingga menghasilkan minyak ikan berwarna kuning atau kuning kecoklatan.

Warna pada minyak ikan diduga dipengaruhi oleh pigmen warna pada jenis ikan, kesegaran ikan dan suhu yang digunakan. Menurut Ketaren (1986), warna kuning pada minyak dapat dihasilkan dari proses oksidasi lemak-lemak yang mengandung senyawa nitrogen atau protein yang ikut terekstrak sehingga menimbulkan aktivitas enzim fenol oksidase yang dapat bereaksi dengan molekul protein. Warna coklat pada minyak ikan dihasilkan dari bahan baku yang telah busuk. Metode ekstraksi yang digunakan juga berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan. Proses pengepresan hidrolik pada metode *wet rendering* yang terlalu lama dan tekanan yang terlalu tinggi akan menghasilkan minyak dengan warna gelap. Pada penelitian Putri *et al.* (2020) dan Widiyanto *et al.* (2015), penggunaan metode ekstraksi dan suhu yang berbeda akan mempengaruhi warna dan aroma minyak ikan yang dihasilkan.

Bau minyak yang berbeda juga dipengaruhi oleh jumlah asam lemak tak jenuh pada minyak ikan. Minyak dengan ikatan jenuh yang sangat banyak akan mempercepat proses oksidasi. Dalam Estiasih (2009), cepatnya proses oksidasi terjadi disebabkan oleh tingginya asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak ikan sehingga menimbulkan aroma minyak ikan yang khas. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata aroma minyak ikan pada hari ke-0 sebesar 4,37 dan mengalami penurunan pada penyimpanan hari ke-30 sebesar 4,28 (Tabel 3). Aroma minyak ikan tongkol yang dihasilkan berbau amis khas spesifik minyak ikan. Hasil ini juga sesuai dengan terjadinya penurunan bilangan peroksida selama penyimpanan. Menurut Gupta *et al.* (2012) bahwa minyak ikan yang berkualitas baik yaitu memiliki aroma khas amis spesifik minyak ikan dan tidak berbau tengik.

Menurut Sebecic dan Beutlspacher (2005) menyatakan bahwa oksidasi lemak selama penyimpanan dapat mengakibatkan terbentuknya senyawa *off flavor* sehingga kondisi ini disebut rancid (tengik). Ketengikan suatu produk maka akan menyebabkan perubahan warna produk karena adanya oksidasi asam lemak tak jenuh (PUFA) yang berdampak pada penurunan mutu. Adapun faktor yang mempengaruhi kecepatan oksidasi lemak, yaitu struktur lemak dan suhu penyimpanan. Semakin tinggi PUFA maka semakin rentan mengalami oksidasi lemak.

Rendemen

Karakteristik fisik yang diamati pada penelitian ini adalah rendemen. Rendemen merupakan persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir, atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama. Dapat dinyatakan dalam desimal atau persen. Nilai rendemen yang diperoleh dari minyak ikan

tongkol sebesar 0,90%. Nilai rendemen diduga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kadar lemak, protein, air dan lainnya yang terkandung pada ikan. Menurut penelitian Putri *et al.*, (2020) bahwa penggunaan metode ekstraksi yang berbeda akan mempengaruhi nilai rendemen yang dihasilkan. Ekstraksi dengan metode rendering basah akan menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi dibanding metode rendering kering.

Proses pemanasan bahan baku dapat memisahkan kandungan lemak atau minyak. Penambahan air pada proses ekstraksi akan memudahkan proses pemisahan minyak dari padatan lainnya karena terjadinya penggumpalan protein pada ikan. Prinsip metode rendering basah yaitu adanya perlakuan pemanasan, pemberian tekanan, dan sentrifugasi. (Putri *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Karakteristik minyak ikan tongkol selama penyimpanan di dalam *freezer* memberikan pengaruh nyata (P,0,05) pada profil asam lemak dan bilangan peroksida. Kandungan minyak ikan tongkol terdiri dari golongan asam lemak SFA, MUFA dan PUFA. Selama penyimpanan terjadi perubahan asam lemak SFA dari 56,781% menjadi 65,569%; MUFA dari 33,932% menjadi 34,312% dan kenaikan PUFA dari 5,054% menjadi 3,323%. Peningkatan nilai peroksida dari 13,59 meq/kg menjadi 15,45 meq/kg, penurunan nilai organoleptik pada minyak ikan dari 5,43 menjadi 5,37. Nilai rendemen yang dihasilkan sebesar 0,90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani U. 2016. Profil Asam Lemak, Kolesterol dan Jaringan Skin of Fillet Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Segar dan Panggang. [Thesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Almatsier S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- AOAC. 1995. Association Official Methods of Analysis the 16^{ed}. Virginia: Inc Arlington.
- Apriyanto A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyo S. 1989. Analisis Pangan. Bogor : IPB Press.
- Ayyildiz HF, Topkafa M, Kara H, Sherazi STH. 2015. Evaluation of Fatty Acid Composition, Tocols Profile and Oxidative Stability of Some Fully Refined Edible Oils. *International Journal of Food Properties*. 2064-2076. <https://doi.org/10.1080/10942912.2014.962657>
- Chodriyah U, Hidayat T, Noegroho T. 2013. Estimasi Parameter Populasi Ikan Tongkol koma (*Euthynnus affinis*) di Perairan Laut Jawa. *Bawal* Vol. 5 (3): 167-174.
- Dari DW, Astawan M, Wulandari N, Suseno SH. 2017. Karakteristik Minyak Ikan Sardin (*Sardinella sp.*) Hasil Pemurnian Bertingkat. *JPHP* 20(3): 456-467.
- Diana FW. 2012. Studi Literatur: Omega-3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 6(2): 113-117.

- Edwar Z, Suyuthie H, Yarizel E, Sulastris E. 2011. Pengaruh Pemanasan terhadap Kejenuhan Asam Lemak Minyak Goreng Sawit dan Minyak Goreng Jagung. *J. Indon. Med.* (7): 37-42.
- Estiasih T. 2009. Minyak Ikan: Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Gunawan ER, Sri SH, Lely K, Murniati, Dedy S, Nurhidayanti. 2019. Profil Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Pada Ekstrak Minyak Ikan Lele (*Clarias Sp*) Hasil Reaksi Esterifikasi dan Transesterifikasi secara Enzimatis. *Chem. Prog.* 7(2): 88-95.
- Gupta P, Singhal K, Jangra AK, Nautiyal V, Pandey A. 2012. Shark Liver Oil: A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical Education and Research* 1(2): 1-15. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4200.9444>
- Husain R, Suparmo, Harmayani E, Hidayat C. 2017. Komposisi Asam Lemak, Angka Peroksida, dan Angka TBA Fillet Ikan Kakap (*Lutjanus sp*) pada Suhu dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Agritech* 37(3): 319-326. <https://doi.org/10.22146/agritech.11212>
- Kaiang DK, Lita ADY, Montolalu, Roike I. 2016. Kajian Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap Utuh yang Dikemas Vakum dan Non Vakum selama 2 Hari Penyimpanan pada Suhu Kamar. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 4(5): 75-84.
- Karami B, Moradi Y, Motallebi AA, Hosseini E, Soltani M. 2015. Effect of Frozen Storage on Fatty Acids Profile, Chemical Quality Indices and Sensory Properties of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus x Tilapia mosambicus*) Fillets. *Iranian Journal of Fisheries Science* (12): 378-388.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produktivitas Perikanan Indonesia. Jakarta: KKP
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan. Jakarta: KKP
- Ketaren S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : UI Press. 315 hlm.
- Manduapessy KRW. 2017. Profil Asam Lemak Ikan Layang Segar (*Decapterus macrosoma*). *Majalah Biam* 13(1): 42-46.
- Mentang M, Maita M, Ushio H, Ohshima T. 2011. Efficacy of Silkworm (*Bombyx mori L.*) Chrysalis Oil as a lipid source in adult Wistar rats. *Food Chemistry* 127(2): 899-904.
- Montesqrit dan Ovianti R. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Stabilitas Minyak Ikan dan Mikrokapsul Minyak Ikan. *Jurnal Peternakan* 15(1): 62-68.
- Nettleton JA. 1995. Omega-3 Fatty Acids in Food and Health. New York.: Chapman and Hall
- Pak CS. 2005. Stability and Quality of Fish Oil During Typical Domestic Application. Fisheries Training Programe. Iceland: The United University

- Permadi A. 2003. Analisis Pengembangan Industri Pengolahan Mikroenkapsulasi Minyak Ikan. Makalah Falsafah Sains. Bogor: Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pratama RI, Awaluddin MY, Ishamaya S. 2011. Analisis Komposisi Asam Lemak yang Terkandung dalam Ikan Tongkol, Layur dan Tenggiri dari Pamengpeuk Garut. *Akuatika* 11(2): 1-10.
- Putri DN, Wibowo YMN, Santoso EN, Romadhania P. 2020. Sifat Fisikokimia dan Profil Asam Lemak Minyak Ikan Pari dari Kepala Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*). *AgriTech*. 40(1): 31-38.
- Secbecic N and Beutelspecher SC. 2005. Anti-oxidative Vitamins Prevent Lipid Peroxidation and Apoptosis in Corneal Endothelial Cell. *Cell Tissue Respirative* (320): 465-475.
- Stansby ME. 1982. Properties of Fish Oil and Their Application to Handling of Fish and to Nutritional and Industrial Use. New York : Academy Press.
- Sanger NW, Julius P, Lidya M. 2018. Komposisi Kimia Asam Lemak pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus*). *Chem. Prog.* (11)2: 41-44.
- Sukarsa RD. 2004. Studi Aktivitas Asam Lemak Omega-3 Ikan Laut Pada Mencit sebagai Model Hewan Percobaan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 7(1): 68-79.
- Suseno SH, Jacob AM, Abdulatip D. 2019. Stabilitas Minyak Ikan Komersial (Soft Gel) Impor di Beberapa Wilayah Jawa Timur. *JPHPI* 22(3): 589-600
- Widiyanto WN, Ibrahim R, Anggo AD. 2015. Pengaruh Suhu Pengolahan dengan Metode Steam Jacket Sederhana terhadap Kualitas minyak Hati Ikan Pari Mondol. *JPHPI* 18(1): 11-18.

