

PEMURNIAN MINYAK IKAN SARDIN DENGAN TAHAPAN DEGUMMING DAN NETRALISASI

Purification of Sardine Fish Oil Through Degumming and Neutralization

Stephanie Bija*, Sugeng Heri Suseno, Uju

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor,
Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga Bogor 16680. Telepon 0251-8622915, faks. 0251-8622916

*Korespondensi: bijastephanie92@gmail.com

Diterima: 25 Januari 2017/ Disetujui: 20 April 2017

Cara sitasi: Bija S, Suseno SH, Uju. 2016. Pemurnian minyak ikan sardin dengan tahapan *degumming* dan netralisasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 143-152.

Abstrak

Kualitas minyak ikan sardin dapat ditingkatkan dengan metode pemurnian melalui tahap *degumming* dan netralisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik minyak ikan sardin kasar dan menentukan metode pemurnian yang terbaik. Tahap *degumming* dilakukan menggunakan 30% air dan garam konsentrasi 5%, 8%, 10% b/v. Proses netralisasi dilakukan menggunakan NaOH 16°Be dan bleaching menggunakan 5% magnesol XL. Setiap tahap pemurnian dilakukan pada suhu 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak ikan sardin kasar mengandung 24,86% asam palmitat sebagai asam lemak paling tinggi, logam berat tidak terdeteksi, nilai densitas yaitu 0,92 g/cm³ dan nilai viskositas yaitu 51 cPs. Perlakuan terbaik dari metode pemurnian adalah tahap *degumming* menggunakan 5% NaCl pada suhu 50°C dengan nilai rendemen yaitu 65,37±0,72%; nilai asam lemak bebas yaitu 0,38±0,03%; nilai peroksida yaitu 1,07±0,12 mEq/kg; nilai anisidin yaitu 15,18±0,16 mEq/kg; nilai total oksidasi yaitu 17,31±0,39 mEq/kg; dan nilai kejernihan yaitu 75,09± 1,20%.

Kata kunci: air, *bleaching*, garam, magnesol XL, parameter oksidasi

Abstract

The quality of sardine fish oil can be improved by purification method through the step of degumming and neutralization. The aimed of this this study was analysis characteristic of crude sardin fish oil and determined the best method of purification. Degumming was carried out using 30% water and salt at concentration 5%, 8%, 10% b/v. Neutralization process using NaOH with 16°Be and bleaching using 5% Magnesol XL. All step of refining was done at 50°C, 60°C, 70°C, and 80°C. The result of analysis showed that sardine crude fish oil had 24.86% of palmitic acid as the highest fatty acid, heavy metal was not detected, dencity was 0.92 g/cm³ and viscosity was 51 cPs. The best treatment of purification method was degumming using 5% NaCl at 50°C with rendement 65.37±0.72%; free fatty acid (FFA) 0.38±0.03%; peroxide (PV) 1.07±0.12 mEq/kg; anisidine (p-AnV) 15.18±0.16 mEq/kg; total oxidation value (TOTOX) 17.31±0.39 mEq/kg; and clarity was 75.09± 1.20%.

Keywords: bleaching, magnesol XL, parameter oxidation, salt, water

PENDAHULUAN

Ikan sardin (*Sardinella* sp.) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang dapat ditemukan sampai kedalaman 200 meter di bawah permukaan laut. Beberapa wilayah perairan Indonesia yang diketahui memiliki penyebaran ikan sardin yang cukup luas diantaranya adalah di perairan Selat Bali, Selat Lombok dan Kalimantan, serta perairan

Laut Cina Selatan. Ikan sardin dapat diolah menjadi tepung ikan dan menghasilkan cairan hasil samping pengolahan berupa minyak ikan kasar. Minyak ikan sardin kasar hasil samping berpotensi mengandung minyak ikan kaya PUFA terutama omega-3 (Estiasih 2010). Kandungan omega-3 yang terdapat pada ikan sardin sebesar 47,53% (Homayooni *et al.* 2014). Omega-3 yang

terkandung berupa asam eikosapentaenoat (EPA; C20:5n-3) dan asam dokosaheksaenoat (DHA; C22:6n-3) memiliki peran penting dalam bidang kesehatan, gizi manusia, bahan pangan, dan produk farmasi (Estiasih 2010).

Minyak ikan sardin kasar yang diperoleh dari hasil samping produksi penepungan di Indonesia memiliki kualitas yang secara kimia, fisik, dan organoleptik belum dapat dimanfaatkan sebagai pangan karena memiliki kandungan asam lemak bebas (FFA) 11,67% dan nilai peroksida (PV) 15 mEq/kg (Tambunan *et al.* 2014). Minyak ikan dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan apabila memiliki nilai asam lemak bebas $\leq 1,50\%$, nilai peroksida $\leq 5,00$ mEq/kg, nilai anisidin ≤ 20 mEq/kg, dan total oksidasi ≤ 26 mEq/kg (IFOS, 2014). Peningkatan kualitas minyak ikan dapat dilakukan baik secara mekanik, proses kimia, maupun kombinasi kedua metode tersebut. Metode mekanik dilakukan melalui proses penyaringan, pengendapan, dan sentrifugasi, sedangkan metode kimia dengan netralisasi, *degumming* (penghilangan gum), dan *bleaching* (pemucatan warna). Peningkatan kualitas minyak ikan telah dilakukan untuk memperoleh minyak ikan yang sesuai *International Fish Oil Standard* (IFOS). Batafor *et al.* (2014) melakukan penelitian tentang peningkatan kualitas minyak ikan sardin dengan sentrifugasi dan adsorben. Kulkarni *et al.* (2014) mengenai pemurnian *Pongamia pinnata* melalui proses *degumming* menggunakan asam dan air. Suseno *et al.* (2011) menggunakan *passive filter* terhadap optimasi penggunaan magnesol XL. Basmal (2010) tentang pemurnian minyak ikan gindara melalui proses *degumming* menggunakan larutan garam.

Pemurnian minyak ikan sardin hasil penelitian sebelumnya belum optimal karena masih adanya pengotor antara lain endapan putih sehingga mempengaruhi kualitas fisik maupun kimia minyak ikan. Pengotor pada minyak dapat terdiri dari lendir atau getah, abu atau mineral yang terdiri dari Fe, Cu, Mg, Ca, dan adanya air dalam jumlah sedikit. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan pengotor adalah memodifikasi urutan tahap pemurnian

dan diberi beberapa perlakuan suhu pada setiap tahap. Modifikasi dilakukan pada tahap netralisasi dan *degumming*. Proses selanjutnya adalah *bleaching* sebagai tahap akhir pemurnian.

Tahap pemurnian melalui proses netralisasi menggunakan NaOH, selain murah, NaOH juga mudah didapatkan sehingga efisien untuk digunakan. Netralisasi dilakukan untuk mengurangi asam lemak bebas pada minyak ikan dan mengkoagulasikan bahan yang tidak diinginkan (Sari *et al.* 2015). Tahap *degumming* dilakukan menggunakan air dan garam. Proses *degumming* dilakukan untuk memisahkan pengotor fosfolipid yang terkandung dalam fase koloid yakni terdiri dari fosfatida *hydratable* (dapat terhidrat) dan fosfatida *non-hydratable* (tidak dapat terhidrat) (Zufarov *et al.* 2008). Penggunaan larutan garam mampu menyerap partikel halus tersuspensi ke dalam air dan ikut mengendap di bawah air serta menarik lendir yang terbentuk dalam minyak ikan sehingga diperoleh minyak ikan yang bebas lendir (Yulianti *et al.* 2012). Air berfungsi untuk memisahkan pengotor fosfatida *hydratable* (dapat terhidrat) dengan minyak (Kulkarni *et al.* 2014). Proses *bleaching* menggunakan magnesol XL berperan dalam menurunkan nilai peroksida, nilai logam berat, serta pemucatan warna minyak ikan (Suseno *et al.* 2011).

Peningkatan kualitas minyak ikan melalui proses pemurnian juga dipengaruhi oleh adanya suhu. Suhu berpengaruh terhadap parameter oksidasi primer dan sekunder minyak ikan, jika suhu yang digunakan semakin tinggi, maka oksidasi primer dan sekunder minyak ikan semakin meningkat (Srimati 2016), sehingga dibutuhkan suhu yang sesuai selama proses pemurnian agar tidak merusak minyak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik minyak ikan sardin kasar dan menentukan metode pemurnian yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak ikan sardin kasar hasil samping

penepungan, kalium hidroksida (Merck), asam asetat glasial (Merck), kloroform (Merck), natrium tiosulfat (Merck), Iso-Oktan (Merck), n-heksana (Merck), larutan p-anisidin (Sigma aldrich), indikator PP, pati, dan alkohol 95%. Alat yang digunakan meliputi burret (Iwaki Pyrex), spektrofotometer UV-VIS (Agilent 8453), timbangan digital (Quattro), sentrifugasi, *stirer* (CORNING PC-4200), dan perangkat kromatografi gas (SHIMADZU GC 2010 *plus* AFA PC dengan jenis kolom berupa *cyanopropyl methyl sil/capillary column*).

Metode Penelitian

Produksi Minyak Ikan Sardin Kasar

Sampel yang digunakan adalah minyak ikan sardin dari *by-product* penepungan ikan sardin PT Hosana Buana Tungal, Bali. Ikan dimasukkan ke dalam *cooker* melalui *screw conveyor*. Ikan dikukus sampai masak lalu diberi tekanan sehingga menjadi dua bagian yaitu tepung ikan (*fish meal*) dan *stickwater*. Bagian *stickwater* kemudian dimasukkan ke dalam *tricanter* menghasilkan 3 bagian, yaitu konsentrat protein, *waste water*, dan minyak ikan. Minyak ikan disimpan di dalam tangki penampungan dan menghasilkan endapan sebanyak 25%.

Penentuan Sifat Minyak Ikan Sardin Kasar

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik minyak ikan sardin (*Sardinella* sp.) kasar melalui beberapa parameter, diantaranya profil asam lemak, nilai asam lemak bebas (FFA), peroksida (PV), anisidin (p-AnV), total oksidasi (totox), kandungan logam berat, nilai densitas, dan viskositas. Diagram alir karakterisasi minyak ikan sardin kasar disajikan pada Gambar 2.

Pemurnian Minyak Ikan Sardin dengan Tahap *Degumming* dan Netralisasi

Proses pemurnian dibagi menjadi 2 bagian dengan memodifikasi penelitian Basmal (2010) dan Kulkarni *et al.* (2014), yaitu (1) Tahap netralisasi dilanjutkan tahap *degumming* (NaCl dan air); (2) Tahap *degumming* (NaCl dan air) dilanjutkan tahap netralisasi. Tahap pemurnian yang dilakukan

pada berbagai suhu (50, 60, 70, 80)°C dan dilanjutkan dengan penambahan adsorben magnesol XL 5%. Setiap perlakuan pada variabel analisis dilakukan tiga kali ulangan.

Prosedur Analisis

Parameter yang dianalisis pada penelitian ini, meliputi profil asam lemak menggunakan *Gas Chromatography* mengacu pada AOAC 2005, asam lemak bebas (FFA) mengacu pada AOCS 1998, nilai peroksida (PV) mengacu pada AOCS 1995, nilai p-Anisidin (AnV) mengacu pada Watson 1994, nilai total oksidasi (TOTOX) mengacu pada Perrin 1996, logam berat mengacu pada BSN (2009), pengukuran densitas mengacu pada BSN 1992, dan pengukuran viskositas mengacu pada O'Brien *et al.* (2000).

Analisis Kejernihan

Kejernihan minyak ikan diukur berdasarkan metode AOAC (1995) yang dimodifikasi berdasarkan penelitian Suseno *et al.* (2011). 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 kejernihan minyak dalam bentuk % transmisi. Pengukuran dilakukan dengan pengenceran minyak sebanyak 10 kali yaitu mencampurkan 1 bagian minyak (1 mL) dengan 9 bagian pelarut (9 mL). Pelarut n-heksana digunakan sebagai pelarut. Panjang gelombang yang digunakan dalam pengujian kejernihan minyak ikan adalah 450 nm.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Analisis data yang dilakukan terhadap hasil penelitian diolah secara deskriptif. Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini diolah menggunakan nilai rata-rata dan standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Asam Lemak Minyak Ikan Sardin Kasar

Hasil uji profil asam lemak minyak ikan sardin kasar meliputi asam lemak jenuh

Tabel 1 Komposisi kimia rumput laut *P. australis* dan *E. cottonii*

Analisis	Hasil Pengujian	Standar*
Oksidasi primer dan sekunder		
FFA (%)	2,31 ± 0,09	≤ 1,50
Peroksida (mEq/kg)	11,93 ± 0,55	≤ 5,00
Anisidin (mEq/kg)	24,66 ± 0,52	≤ 20
Totox (mEq/kg)	48,52 ± 1,17	≤ 26
Logam Berat (ppm)		
Cd	0,090	** ≤ 0,10
Pb	0,011	
Ni	< 0,002	
As	< 0,002	
Hg	< 0,002	

Keterangan: *IFOS (2014), ** SNI (2011)

atau *Saturated Fatty Acid/SFA* (32,40%) yang didominasi oleh asam palmitat (24,86%), asam lemak tak jenuh tunggal atau *Monounsaturated Fatty Acid/MUFA* (34,33%), yang didominasi oleh asam oleat (12,94%), asam lemak tak jenuh majemuk atau *Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA* (30,20%) yang didominasi oleh DHA sebesar 11,54%. Penelitian ini menunjukkan hasil persentase yang berbeda-beda pada profil SFA, MUFA, dan PUFA minyak ikan sardin kasar. Faktor yang diduga dapat mempengaruhi profil asam lemak, yaitu waktu penangkapan, daerah penangkapan, dan ukuran ikan. Perbedaan profil asam lemak ini juga dinyatakan pada penelitian Suseno *et al.* (2014), bahwa minyak ikan sardin kasar dari Pulau Jawa memiliki total SFA 28,96%, kadar MUFA yaitu 16,73%, dan kadar PUFA yaitu 26,79%.

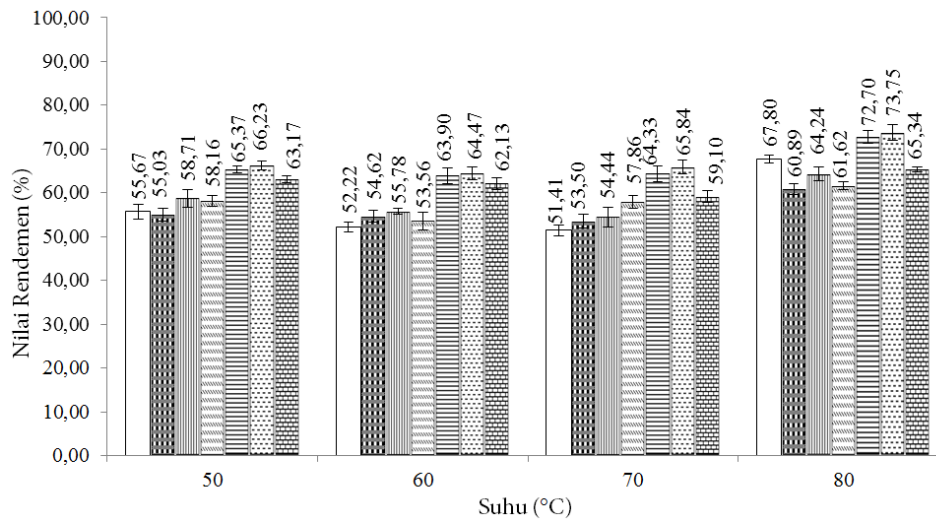
Karakteristik kimia minyak ikan sardin kasar berupa nilai oksidasi primer, oksidasi sekunder dan logam berat ditunjukkan pada Tabel 1. Keseluruhan parameter oksidasi minyak ikan yang meliputi nilai asam lemak bebas, nilai peroksida, nilai anisidin, dan total oksidasi belum memenuhi standar IFOS. Hal tersebut diduga karena bahan baku yang digunakan sudah tidak segar dari awal dan minyak ikan sardin kasar masih mengandung banyak pengotor sehingga mempercepat proses oksidasi. Kandungan logam berat berada di bawah ambang batas yang sesuai standar SNI (2011) ≤ 0,10 ppm.

Parameter lainnya yang dianalisis adalah nilai densitas dan nilai viskositas. Densitas adalah pengukuran massa suatu benda yang dinyatakan dalam berat per unit volume. Nilai densitas sebesar 0,92 g/cm³. Nilai densitas ini sama dengan nilai densitas minyak ikan sardin Banyuwangi dan Pekalongan yang dilaporkan oleh Tambunan *et al.* (2014). Nilai densitas disebabkan oleh adanya kandungan gum atau pengotor sehingga mempengaruhi berat minyak (Suryani *et al.* 2016). Semakin besar nilai densitas, semakin banyak komponen yang terkandung di dalam sampel (Shereve 2005).

Viskositas merupakan ukuran kekentalan dari suatu fluida yang berpengaruh terhadap daya alirnya. Nilai viskositas minyak ikan sardin pada penelitian ini yaitu 51 cPs. Nilai tersebut berbeda jauh dengan hasil yang diperoleh Tambunan *et al.* (2014) pada minyak ikan sardin Banyuwangi (69 cPs). Perbedaan ini diduga karena perbedaan suhu yang digunakan selama proses produksi sehingga terjadi perbedaan kerapatan. Semakin rendah suhu yang digunakan, maka kerapatan semakin besar sehingga menyebabkan gesekan antara lapisan-lapisan dalam minyak menjadi lebih besar (kental) (Dia *et al.* 2005 dan Simarani *et al.* 2009).

Pemurnian Minyak Ikan Sardin

Pemurnian minyak ikan bertujuan menghilangkan bau amis, warna yang tidak



Gambar 1 Nilai rendemen minyak ikan sardin setelah pemurnian dengan berbagai suhu. □ N→B; ▤ N→D5%NaCl→B; ▨ N→D10%NaCl→B; ▩ N→D30%NaCl→B; ▧ D5%NaCl→N→B; ▦ D10%NaCl→N→B; ▧ D30%NaCl→N→B

menarik, dan memperpanjang masa simpan minyak (Basmal 2010). Pemurnian minyak ikan pada penelitian dilakukan melalui tahap *degumming* menggunakan air, garam (NaCl) dan tahap netralisasi menggunakan NaOH 16 °Be. Proses selanjutnya dilakukan *bleaching* (pemucatan) menggunakan magnesol XL 5% . Setiap tahap pemurnian dilakukan pada suhu 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C. Parameter pemurnian yang dianalisis adalah nilai rendemen, nilai oksidasi, dan nilai kejernihan.

Rendemen

Rendemen adalah persentase banyaknya minyak ikan yang diperoleh dari minyak ikan awal setelah melalui proses pemurnian. Setelah dilakukan proses pemurnian melalui tahap *degumming* dan netralisasi, rendemen minyak yang dihasilkan berkisar 50% dari berat awalnya. Gambar 1 menunjukkan hasil rendemen dengan menggunakan tahap pemurnian yang berbeda-beda pada berbagai suhu.

Tahap pemurnian yang sama dan suhu berbeda (50°C, 60°C, dan 70°C) nilai rendemen cenderung menurun, selanjutnya mengalami peningkatan pada suhu 80°C. Hal tersebut disebabkan oleh suhu yang berpengaruh terhadap laju reaksi. Suhu yang semakin tinggi menyebabkan laju reaksi cepat berlangsung sehingga dapat menaikkan hasil. Kenaikan suhu yang telah melebihi suhu

optimalnya akan menyebabkan pengurangan hasil karena harga konstanta kesimbangan turun. Reaksi akan bergeser ke arah pereaksi atau hasilnya turun (Levenspiel 1972). Perlakuan dengan tahap pemurnian yang berbeda dan suhu sama juga berpengaruh terhadap nilai rendemen. Tahap netralisasi yang dilanjutkan dengan tahap *degumming* memiliki rendemen lebih rendah karena residu pengotor masih terdapat dalam jumlah banyak sehingga menambah partikel emulsi dalam minyak, sedangkan tingginya nilai rendemen diduga karena komponen pengotor yang tersisa sedikit sehingga sabun yang terbentuk pada reaksi saponifikasi tidak akan menyerap pengotor dalam jumlah yang banyak dan tidak mengurangi rendemen.

Rendemen tertinggi pada penelitian ini yaitu 73,75% pada tahap *degumming* dengan penambahan 10% NaCl pada suhu 80°C, sedangkan rendemen terendah pada perlakuan netralisasi dengan suhu 70°C yaitu 51,41%. Jumlah rendemen yang rendah dapat disebabkan oleh tingginya fraksi non minyak dalam minyak ikan yang ikut pada fraksi tersabunkan setelah minyak mengalami netralisasi (Estiasih dan Ahmadi 2004).

Nilai Asam Lemak Bebas (FFA)

Asam lemak bebas pada minyak terjadi akibat proses hidrolisis triasilgliserol yang terjadi di dalam minyak (Panagan *et al.* 2011).

Tabel 2 Kadar asam lemak bebas (%) dengan berbagai tahap pada perlakuan suhu

Perlakuan	Perlakuan Suhu (°C)			
	50	60	70	80
N --> B	0,24 ± 0,02	0,28 ± 0,01	0,30 ± 0,04	0,58 ± 0,03
N --> D 5% NaCl --> B	0,26 ± 0,03	0,28 ± 0,02	0,30 ± 0,01	0,64 ± 0,02
N --> D 10% NaCl --> B	0,27 ± 0,03	0,29 ± 0,02	0,31 ± 0,01	0,66 ± 0,02
N --> D 30% H ₂ O --> B	0,28 ± 0,01	0,29 ± 0,02	0,35 ± 0,03	0,54 ± 0,05
D 5% NaCl --> N --> B	0,38 ± 0,03	0,44 ± 0,02	0,67 ± 0,03	0,68 ± 0,07
D 10% NaCl --> N --> B	0,39 ± 0,03	0,55 ± 0,01	0,69 ± 0,01	0,74 ± 0,04
D 30% H ₂ O --> N --> B	0,38 ± 0,04	0,44 ± 0,02	0,47 ± 0,03	0,69 ± 0,05

Keterangan: N : Netralisasi (NaOH 16 °Be), D : *Degumming*, B : *Bleaching* (magnesol 5%)

Kandungan asam lemak bebas dapat dipicu karena adanya suhu tinggi yang digunakan selama proses pemurnian. Kadar asam lemak bebas ditunjukkan pada Tabel 2. Tahap pemurnian yang sama pada suhu berbeda memiliki kadar asam lemak bebas cenderung meningkat karena proses oksidasi yang terjadi semakin cepat (Srimiati 2016). Tahap netralisasi yang dilanjutkan dengan tahap *degumming* memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih rendah karena asam lemak bebas terlebih dahulu dihilangkan dari minyak sehingga memudahkan tahap pemurnian selanjutnya. Ketaren (2012), menyatakan bahwa *degumming* hanya memisahkan gum atau lendir yang terdiri dari protein, fosfatida, air, karbohidrat, tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas.

Tahap netralisasi pada suhu 50°C memiliki persentase asam lemak bebas terendah yaitu 0,24%. Kadar asam lemak bebas yang rendah diakibatkan tingginya fraksi non minyak dalam minyak ikan sardin

yang ikut tersabunkan, sedangkan kadar asam lemak bebas tertinggi yaitu tahap *degumming* penambahan 10% NaCl pada suhu 80°C yaitu 0,74%. Tingginya kadar asam lemak bebas diduga disebabkan oleh suhu yang digunakan terlalu tinggi sehingga mempercepat proses oksidasi dan menyebabkan nilai asam lemak bebas meningkat (Yulianti *et al.* 2012).

Nilai Peroksida (PV)

Nilai peroksida merupakan produk primer dari proses oksidasi yang menunjukkan tingkat kerusakan berupa kandungan hidroperoksida pada minyak (tersaji pada Tabel 3). Kadar peroksida yang rendah menunjukkan kualitas minyak yang baik. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada tahap pemurnian dengan suhu berbeda, kadar peroksida semakin meningkat karena proses oksidasi berlangsung secara cepat seiring naiknya suhu pemanasan. Kadar peroksida cenderung rendah pada perlakuan suhu yang sama dengan tahap pemurnian

Tabel 3 Kadar peroksida (mEq/kg) dengan berbagai tahap pada perlakuan suhu

Perlakuan	Perlakuan Suhu (°C)			
	50	60	70	80
N --> B	1,08 ± 0,08	1,36 ± 0,10	1,53 ± 0,07	5,11 ± 0,28
N --> D 5% NaCl --> B	1,84 ± 0,04	2,11 ± 0,02	2,47 ± 0,01	3,56 ± 0,02
N --> D 10% NaCl --> B	2,20 ± 0,24	3,00 ± 0,07	3,84 ± 0,38	5,20 ± 0,35
N --> D 30% H ₂ O --> B	1,33 ± 0,07	2,49 ± 0,10	4,18 ± 0,10	8,49 ± 0,54
D 5% NaCl --> N --> B	1,07 ± 0,12	1,36 ± 0,04	1,82 ± 0,08	4,30 ± 0,26
D 10% NaCl --> N --> B	1,16 ± 0,10	1,40 ± 0,07	1,91 ± 0,08	4,67 ± 0,27
D 30% H ₂ O --> N --> B	1,31 ± 0,17	1,49 ± 0,04	2,16 ± 0,10	7,87 ± 0,40

Keterangan: N : Netralisasi (NaOH 16 °Be), D : *Degumming*, B : *Bleaching* (magnesol 5%)

Tabel 4 Kadar anisidin (mEq/kg) dengan berbagai tahap pada perlakuan suhu

Perlakuan	Perlakuan Suhu (°C)			
	50	60	70	80
N --> B	11,45 ± 2,69	16,08 ± 1,73	21,23 ± 0,35	33,65 ± 2,33
N --> D 5% NaCl --> B	15,20 ± 0,35	17,35 ± 1,36	21,21 ± 0,69	31,23 ± 0,12
N --> D 10% NaCl --> B	15,75 ± 0,36	18,66 ± 0,08	22,72 ± 0,06	34,18 ± 0,60
N --> D 30% H ₂ O --> B	15,92 ± 0,16	22,10 ± 0,17	23,38 ± 0,50	37,65 ± 0,05
D 5% NaCl --> N --> B	15,18 ± 0,16	16,26 ± 0,21	20,91 ± 0,04	28,04 ± 0,16
D 10% NaCl --> N --> B	15,56 ± 0,05	18,54 ± 0,01	21,30 ± 0,12	31,62 ± 0,40
D 30% H ₂ O --> N --> B	16,05 ± 0,11	19,20 ± 0,01	23,13 ± 1,76	35,37 ± 1,13

Keterangan: N : Netralisasi (NaOH 16 °Be), D : *Degumming*, B : *Bleaching* (magnesol 5%)

berbeda. Tahap *degumming* yang dilanjutkan dengan tahap netralisasi memiliki kadar peroksida lebih rendah karena pada tahap *degumming*, fosfatida dan komponen pengotor lainnya sudah berkurang dan residunya dapat dihilangkan melalui tahap pemurnian selanjutnya. Kadar peroksida cenderung mengalami peningkatan pada tahap netralisasi yang dilanjutkan dengan tahap *degumming*, karena masih banyak terdapat residu pengotor di akhir tahap netralisasi.

Kadar peroksida minyak ikan sardin sudah sesuai standar IFOS (2014) apabila memiliki nilai $\leq 5,00$ mEq/kg. Tahap *degumming* menggunakan penambahan NaCl 5% pada suhu 50°C memiliki nilai peroksida terendah yaitu 1,07 mEq/kg. Hal tersebut diduga karena NaCl mampu mengikat pengotor antara lain residu logam berat dan air sehingga menyebabkan nilai peroksida menurun. Jenis logam, misalnya besi merupakan katalisator dalam proses oksidasi (Ketaren 2012). Kadar peroksida tertinggi yaitu perlakuan netralisasi dengan penambahan H₂O pada suhu 80°C sebesar 8,49 mEq/kg. Kadar peroksida meningkat diduga karena suhu yang digunakan terlalu tinggi sehingga mempercepat proses terjadinya oksidasi. Kadar peroksida yang semakin rendah menunjukkan kualitas minyak yang semakin baik. Kadar peroksida berhubungan langsung dengan kuantitas hidroperoksida yang sangat berpengaruh terhadap kualitas minyak (Aidos *et al.* 2003). Senyawa hidroperoksida yang terbentuk dalam minyak disebabkan oleh berbagai faktor antara lain kesegaran bahan baku dan suhu (Aidos *et al.* 2003).

Nilai Anisidin (p-AnV)

Nilai p-AnV (anisidin) menunjukkan nilai oksidasi sekunder minyak ikan. Senyawa anisidin merupakan produk oksidasi sekunder berupa senyawa aldehid, keton, alkohol, asam, dan hidrokarbon yang merupakan dekomposisi senyawa hidroperoksida (Vaisali *et al.* 2016). Kadar anisidin (p-AnV) yang memenuhi standar IFOS (2014) yaitu ≤ 20 mEq/kg. Tabel 4 menunjukkan bahwa pada tahap pemurnian dengan suhu berbeda, kadar anisidin cenderung meningkat karena suhu yang digunakan semakin tinggi sehingga terjadi dekomposisi senyawa hidroperoksida akibat oksidasi lanjut.

Tahap netralisasi pada suhu 50°C memiliki nilai p-AnV terendah yaitu 11,45±2,69 mEq/kg, sedangkan tertinggi yaitu pada perlakuan netralisasi dengan penambahan 30% H₂O pada suhu 80°C (37,65±0,05 mEq/kg). Kadar p-AnV yang rendah diduga terjadi karena adanya reaksi saponifikasi. Hal ini menyebabkan senyawa hidroperoksida yang terdapat dalam minyak ikan berikatan dengan sabun yang terbentuk dalam reaksi tersebut (Estiasih 2009) dan tingginya kadar anisidin diduga karena masih terdapat air dalam jumlah yang sedikit dan suhu yang digunakan tinggi sehingga mempercepat oksidasi. Proses oksidasi minyak dapat menghasilkan senyawa hidroperoksida dan mengakibatkan senyawa-senyawa asam lemak dengan rantai panjang karbon putus menjadi rantai karbon pendek, yaitu asam-asam lemak jenuh, aldehid dan keton (Poiana 2012).

Tabel 5 Total oksidasi (mEq/kg) dengan berbagai tahap pada perlakuan suhu

Perlakuan	Perlakuan Suhu (°C)			
	50	60	70	80
N --> B	13,80 ± 2,56	18,79 ± 1,60	24,29 ± 0,43	43,88 ± 1,79
N --> D 5% NaCl --> B	18,89 ± 0,42	21,57 ± 1,97	26,14 ± 0,61	38,34 ± 0,87
N --> D 10% NaCl --> B	20,15 ± 0,52	24,66 ± 0,21	30,41 ± 0,75	44,58 ± 0,83
N --> D 30% H ₂ O --> B	18,59 ± 0,27	27,08 ± 0,07	31,74 ± 0,40	54,63 ± 1,10
D 5% NaCl --> N --> B	17,31 ± 0,39	18,97 ± 0,29	24,56 ± 0,16	36,64 ± 0,68
D 10% NaCl --> N --> B	17,87 ± 0,19	21,34 ± 0,14	25,12 ± 0,14	40,96 ± 0,91
D 30% H ₂ O --> N --> B	18,67 ± 0,43	22,18 ± 0,08	27,44 ± 1,93	51,10 ± 1,88

Keterangan: N : Netralisasi (NaOH 16 °Be), D : *Degumming*, B : *Bleaching* (magnesol 5%)

Nilai Total Oksidasi (TOTOX)

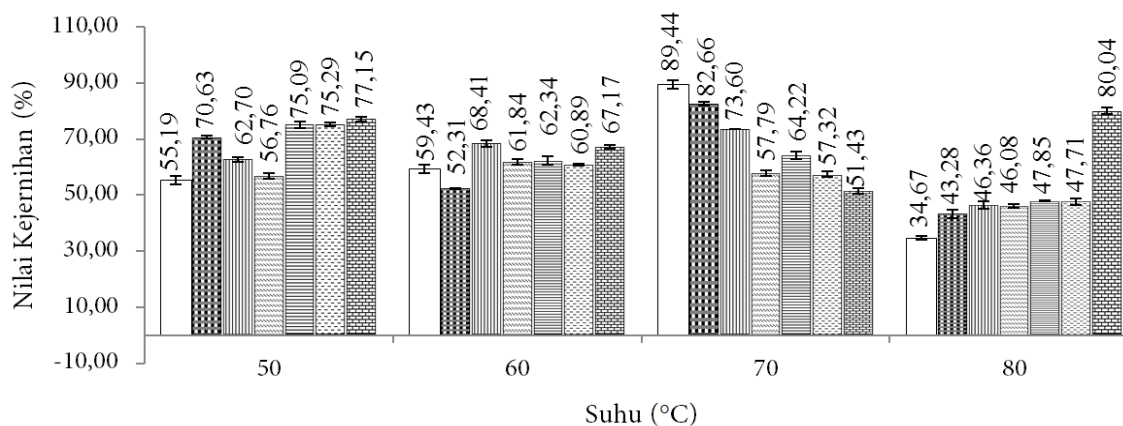
Analisis total oksidasi dilakukan untuk mengetahui pembentukan produk oksidasi primer dan sekunder. Nilai total oksidasi diperoleh dari penjumlahan dua kali nilai peroksida dan satu kali nilai anisidin. Tabel 5 menunjukkan tidak semua tahap pemurnian memiliki nilai total oksidasi sesuai standar IFOS (2014) yaitu ≤ 26 mEq/kg. Nilai oksidasi pada setiap perlakuan cenderung meningkat karena dipengaruhi oleh nilai oksidasi primer dan sekundernya. Nilai oksidasi primer dan sekunder yang tinggi menyebabkan nilai total oksidasi semakin meningkat, begitupun sebaliknya.

Tahap netralisasi pada suhu 50°C memiliki nilai total oksidasi terendah yaitu 13,80 mEq/kg, sedangkan tertinggi terdapat pada tahap *degumming* menggunakan H₂O dengan suhu 80°C (51,10 mEq/kg).

Nilai Kejernihan

Nilai kejernihan minyak ikan pada penelitian ini diukur menggunakan spektrometer pada panjang gelombang 450 nm. Nilai kejernihan direpresentasikan oleh persen transmisi. Nilai transmisi yang tinggi, menunjukkan bahwa minyak ikan memiliki tingkat kejernihan yang baik (Pakiding *et al.* 2014). Nilai kejernihan minyak ikan sardin ditunjukkan pada Gambar 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kejernihan cenderung tidak stabil (berubah-ubah). Perubahan kejernihan ini diduga terjadi karena adanya produk-produk degradasi minyak dan sisa-sisa bahan yang masih tertinggal di dalam minyak (Boran *et al.* 2006). Nilai transmisi tertinggi terdapat pada minyak ikan yang dimurnikan dengan tahap *degumming* menggunakan 30% H₂O pada suhu 80°C dengan nilai 80,04%, sedangkan



Gambar 2 Nilai kejernihan berbagai tahap pemurnian dengan perlakuan suhu yang berbeda.

□ N→B; ▨ N→D5%NaCl→B; ▩ N→D10%NaCl→B; ▪ N→D30%H₂O→B; ▭ D5%NaCl→N→B; ▮ D10%NaCl→N→B; ▯ D30%H₂O→N→B

nilai terendah terdapat pada minyak ikan yang dimurnikan dengan tahap netralisasi pada suhu 80°C (34,67%). Rendahnya nilai kejernihan diduga disebabkan masih terdapatnya stok sabun yang berkontribusi terhadap kekeruhan minyak.

KESIMPULAN

Kandungan asam lemak tertinggi pada minyak ikan sardin kasar adalah omega 3, residu logam berat memenuhi standar SNI, tingkat kejernihan kurang dari 50%, dan nilai parameter oksidasi belum memenuhi standar IFOS. Tahap *degumming* (5% NaCl) yang dilanjutkan tahap netralisasi pada suhu 50°C merupakan metode pemurnian terbaik dan memenuhi standar IFOS.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 1995. Official Methods of Analysis. Maryland: Association of Official Analytical Chemists Inc.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Arlington (US): The Association of Analytical Chemist, Inc.
- [AOCS] American Oil Chemists Society. 1995. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. Champaign: AOCS Press.
- [AOCS] American Oil Chemists Society. 1998. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. Vol 5a.5th ed. Champaign: AOCS Press.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7387-2009 Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan.
- Basmal J. 2010. Ikan gindara (*Lepidocybium flavobrunneum*) sebagai sumber asam lemak esensial. *Journal of Squalene*. 5(3): 109-117.
- Batafor YMJ, Suseno SH, Nurjanah. 2014. The treatments combination (centrifugation and adsorption) for reducing primary-secondary oxidation products of sardine oil. *Global Journal of Biology Agriculture and Health Sciences*. 3(1): 226-230.
- Boran G, Karacam H, Muhammet B. 2006. Changes in the quality of fish oils due to storage temperature and time. *Journal Food Chemistry*. (98): 693-698.
- Crexvi VT, Maurucio LM, Leonor A, Luiz AAP. 2010. Production and refinement of oil form carp (*Cyprinus carpio*) viscera. *Food Chemistry*. 119(3): 945-950.
- Estiasih T, Ahmadi K. 2004. Pembuatan trigliserida kaya asam lemak omega-3 dari minyak hasil samping pengalengan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(3): 116-128.
- Estiasih T, Ahmadi K, Nisa FC, Khuluq AD. 2010. Ekstraksi dan fraksinasi fosfolipid dari limbah pengolahan minyak sawit. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 21(2): 151-159.
- Feryana IWK, Suseno SH, Nurjanah. 2014. Pemurnian minyak ikan makerel hasil samping penepungan dengan netralisasi alkali. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(3): 207-214.
- Graikou K, Suzanne K, Nektarios A, George S, Niki C, Efstathios G, Ionna C, 2011. Chemical analysis of Greek pollen-antioxidant, antimicrobial and proteasome activation properties. *Chemistry Central Journal*. 5(33): 1-9.
- [IFOS] International Fish Oils Standard. 2014. Fish oil purity standards. [Internet] [diunduh 2016 Juli 27] tersedia pada: <http://www.omegavia.com/best-fish-oil-supplement-3/>.
- Homayooni B, Sahari MA, Barzegar M. 2014. Concentrations of omega-3 fatty acids from rainbow sardine fish oil by various methods. *International Food Research Journal*. 21(2): 743-748.
- Ketaren S. 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Kulkarni V, Jain S, Khatri F, Vijayakumar T. 2014. *Degumming* of pongamia pinnata by acid and water *degumming* methods. *International Journal of ChemTech Research*. 6(8): 3969-3978.
- Ngadiarti I, Kusharto CM, Briawan D,

- Marliyati SA, Sayuthi D. 2013. Kandungan asam lemak dan karakteristik fisiko-kimia minyak ikan lele dan minyak ikan lele terfermentasi. *Jurnal Gizi dan Makanan*. 36(1): 82-90.
- Pakiding LM, Sumarni NK, Musafira. 2014. Aktivasi arang tempurung kelapa dengan ZnC₁₂ dan aplikasinya dalam pengolahan minyak jelantah. *Jurnal of Natural Science*. 3(1): 47-54.
- Panagan AT, Yohandini H, Gultom JU. 2011. Analisis kualitatif dan kuantitatif asam lemak tak jenuh omega-3 dari minyak ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan metode kromatografi gas. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(4C): 38-42.
- Perrin JL. 1996. Determination of Alteration. In: Karleskind A, Wolff JP, Editor. *Oils And Fats, Manual vol. 2*. Paris (France): Lavoisier Publishing.
- O'Brien RD. 2009. *Fats And Oils: Formulating And Processing For Application 3rd edition*. London (UK): CRC press.
- Sari RN, Utomo BSB, Basmal J, Kusumawati R. 2015. Pemurnian minyak ikan hasil samping (*pre-cooking*) industri pengalengan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). *Jurnal Perikanan Hasil Perairan Indonesia*. 18(3): 276-286.
- Sherve. 2005. Di dalam: tim Departemen Teknologi Pertanian, editor. *Proses Pembuatan Minyak Jarak sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Medan (ID): Universitas Sumatra Utara.
- Srimiati M. 2016. Pengaruh Pemberian Minyak Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang Diperkaya Omega 3 Terhadap Profil Lipid Lansia. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suryani E, Susanto WH, Wijayanti N. 2016. Karakteristik fisik kimia minyak kacang tanah (*Arachis hypogaea*) hasil pemucatan (Kajian kombinasi asorbent dan waktu proses). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 120-126.
- Suseno SH, Tajul AY, Wan NWA. 2011. The use of passive filtration for optimization of magnesol XL function for improving the quality of *Sardinella* sp. oil. *Journal of Biochemistry and Bioinformatic*. 1(5): 103-113.
- Suseno SH, Nurjanah, Jacob AM, Saraswati. 2014. Purification of *Sardinella* sp. oil: centrifugation and bentonite adsorbent. *Advance Journal of Food Science and Technology*. 6(1): 60-67.
- Suseno SH, Tambunan JE, Ibrahim B, Saraswati. 2014. Inventory and characterization of sardine (*Sardinella* sp.) oil from Java Island-Indonesia. *Advance Journal of Food Science and Technology*. 6(5): 588-592.
- Tambunan JE, Ibrahim B, Suseno SH. 2014. Improved quality of sardines oil (*Sardinella* sp.) using centrifugation. *Global Journal of Biology Agriculture and Health Science*. 2(4): 196-202.
- Watson CA. 1994. *Official And Standardized Methods Of Analysis (Third Ed.)*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Yulianti E, Prasetyo NW, Romaidi, Fasya AG. 2012. Pengaruh konsentrasi NaOH pada proses netralisasi minyak ikan hasil samping industri pengalengan ikan terhadap asam lemak bebas (*Free fatty acid*) dan komposisi asam-asam lemak tak jenuh. *Jurnal Green Technology*. 180-186.
- Zufarov O, Schmidt S, Sekretar S. 2008. *Degumming of rapeseed and sunflower oils*. *Acta Chimica Slovaca*. 1(1): 321-328.