

## **Bleaching Minyak Hati Ikan Cucut (*Centrophorus* sp.) Hasil Samping PPI Ujong Baroh dengan Adsorben Magnesol**

*Bleaching of Liver Oil from Shark (*Centrophorus* sp.) By-Product Ujong Baroh PPI with Magnesol Adsorbent*

**Anhar Rozi<sup>1\*</sup>, Sri Ayu Insani<sup>2</sup>, Uswatun Hasanah<sup>3</sup>, Ismail Sulaiman<sup>4</sup>, Stephanie Bija<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar Meulaboh  
Kampus UTU Meulaboh, Jalan Alue Penyareng, Meulaboh 23615 Aceh Barat  
Telepon (0655) 7110535

<sup>5</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan Kampus Utama  
Universitas Borneo Tarakan, Jalan Amal Lama No. 1, Tarakan 77115 Kalimantan Utara  
Telepon 0811-5307-023

<sup>\*</sup> Penulis untuk korespondensi : [anharrozi@utu.ac.id](mailto:anharrozi@utu.ac.id)

### **ABSTRACT**

The utilization of by-products from PPI Ujong Baroh in the form of shark liver, extracted using dry rendering method to produces crude oil and has significant potential due to its high yield and fatty acid content. The crude oil requires refining to meet established standards, one of which is the International Fish Oil Standard (IFOS) for safe human consumption. This study aimed to utilize shark liver by-products and bleaching with magnesol adsorbents to produce purified oil. The extraction used a dry rendering method at a temperature of 50°C for 5 hours. Bleaching was carried out using adsorbents at different concentrations (of 3%, 4%, and 5%). The experimental design applied in this study was a Completely Randomized Design (CRD) with a single treatment factor. Analysis of fish oil includes calculation of free fatty acids, peroxide value, density and viscosity. Shark liver oil extracted using dry rendering method resulted in yields ranging from 59% to 61%. The free fatty acid (FFA) values of the shark liver oil ranged 0.22-0.23% and met the IFOS standard ( $\leq 1.13\%$ ) for all treatments. The peroxide values ranged 3.26-3.34 mEq/kg and met the IFOS standard ( $\leq 3.75$  mEq/kg) for all treatments. The density of the shark liver oil met the ISO 6883:2017 standard ( $\leq 0.86$  g/mL) with the value 0.81-0.82 g/mL. The viscosity of the shark liver oil ranged from  $31.45 \pm 0.21$  cP to  $31.48 \pm 0.21$  cP. Data analysis indicated no significant differences among treatments. The results showed that the magnesol adsorbent effectively enhanced the quality of the fish oil.

Keywords : bleaching, by-product, dry rendering, fish oil.

### **ABSTRAK**

Pemanfaatan hasil samping dari PPI Ujong Baroh berupa hati ikan cucut yang diekstraksi dengan metode *dry rendering* menghasilkan minyak kasar dan memiliki potensi untuk dikembangkan karena memiliki rendemen dan asam lemak yang tinggi. Minyak kasar tersebut perlu dilakukan permurnian agar menghasilkan minyak sesuai standar dan aman untuk dikonsumsi oleh manusia sesuai standar yang telah ditetapkan, salah satunya standar adalah *International Fish Oil Standard* (IFOS). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan hasil samping berupa hati ikan cucut dan *bleaching* dengan adsorben magnesol untuk menghasilkan minyak murni. Metode ekstraksi minyak ikan dengan sistem *dry rendering* (suhu 50°C selama 5 jam). *Bleaching* minyak ikan menggunakan adsorben dengan konsentrasi yang berbeda (3%, 4%, dan 5%). Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan. Analisis minyak ikan meliputi, perhitungan asam lemak bebas, bilangan peroksida, densitas, dan viskositas. Minyak hati ikan cucut hasil ekstraksi dengan Metode *Dry*

*Rendering* menghasilkan rendemen berkisar antara 59-61%. Nilai asam lemak bebas minyak hati ikan cucut berkisar 0,22-0,23% dan sesuai standar IFOS ( $\leq 1,13\%$ ) untuk semua perlakuan. Nilai bilangan peroksida berkisar 3,26-3,34 mEq/kg dan sesuai dengan standar IFOS ( $\leq 3,75$  mEq/kg) untuk semua perlakuan. Nilai densitas minyak hati ikan sesuai standar ISO 6883:2017 ( $\leq 0,86$  g/mL) dengan nilai 0,81-0,82 g/mL. Nilai viskositas minyak hati ikan cucut berkisar antara  $31,45 \pm 0,21$  cP -  $31,48 \pm 0,21$  cP. Analisis data menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata terhadap setiap perlakuan. Hasil analisis terhadap kualitas minyak ikan menunjukkan bahwa adsorben magnesol dapat meningkatkan kualitas minyak ikan.

Kata kunci : *bleaching, dry rendering*, hasil samping, minyak ikan.

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan hasil samping dari Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Ujong Baroh berupa hati ikan cucut yang diekstraksi dengan Metode *Dry Rendering* menghasilkan minyak kasar. Minyak hati ikan cucut memiliki potensial untuk dikembangkan karena memiliki rendemen yang tinggi mencapai 49,4% (Rozi *et al.*, 2019). Minyak hati ikan cucut juga memiliki kandungan lemak yang tinggi (14,70%) (Rozi *et al.*, 2019). Kandungan lemak yang tinggi tersebut masih tergolong dari jenis asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Minyak kasar tersebut perlu dilakukan pemurnian agar menghasilkan minyak ikan sesuai standar.

Minyak ikan yang aman untuk dikonsumsi oleh manusia harus sesuai standar yang telah ditetapkan, salah satunya standar adalah IFOS (*International Fish Oil Standard*) (IFOS, 2014). Kualitas asam lemak bebas, peroksida, kadar air, warna, nilai p-anisidin terhadap minyak ikan merupakan faktor yang menentukan harga jual terhadap minyak ikan tersebut (European Commission, 2006). Penelitian terdahulu terhadap ikan cucut menghasilkan rendemen berkisar antara 64,4 – 69,2 %. Analisis minyak kasar hasil ekstraksi meliputi, nilai asam lemak bebas berkisar antara 0,20 – 0,22%, nilai bilangan peroksida berkisar antara 13,34 – 16,73 mEq/kg, nilai densitas berkisar antara 0,93 – 0,95 g/mL, nilai viskositas berkisar antara 30,00 – 34,13 cP, negatif terhadap cemaran mikroba, dan tidak terdeteksi logam berat (Rozi dan Akbardiansyah, 2023). Pemurnian minyak ikan dilakukan untuk menghilangkan pengotor yang terdapat di dalamnya. Jenis

pengotor yang terdapat di dalam minyak ikan akan meningkatkan nilai asam lemak bebas dan nilai peroksida. Pemurnian minyak ikan telah dilakukan dengan berbagai metode yang salah satunya dengan Metode *Bleaching*.

Pemurnian minyak ikan dengan menggunakan alat setrifugasi dan penambahan adsorben sintetis berpotensi terhadap peningkatan kualitas minyak ikan (Suseno *et al.*, 2013). Pemurnian minyak ikan dengan adsorben magnesium silikat sintetis (magnesol XL) menghasilkan kualitas minyak sesuai dengan standar IFOS (Rozi, 2018). Pemurnian minyak ikan dengan adsorben bentonit tidak efektif terhadap peningkatan kualitas warna dan aroma minyak ikan (Sembiriang *et al.*, 2018). Pemurnian minyak kasar ikan patin menggunakan magnesol dalam pembuatan mayones mampu meningkatkan kualitas karakteristik fisko kimia dan penilaian sensori (Ayu *et al.*, 2022). Kualitas minyak ikan perlu ditingkatkan agar aman dikonsumsi oleh manusia.

Perlakuan pemurnian terhadap minyak ikan metode *bleaching* dengan adsorben magnesol perlu dilakukan untuk menghasilkan minyak dengan kualitas sesuai dengan standar, sedangkan penelitian terdahulu terhadap ikan cucut pisang dengan menggunakan adsorben magnesium silikat sintetis (magnesol XL). Penelitian ini bertujuan pemanfaatan hasil samping berupa hati ikan cucut untuk dijadikan minyak dan *bleaching* minyak ikan untuk menghasilkan minyak murni, serta memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas minyak ikan hasil *bleaching* dengan adsorben magnesol yang meliputi pengujian asam lemak bebas, bilangan peroksida, densitas, dan viskositas.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah hati cucut hasil samping PPI Ujong Baroh, Aceh Barat. Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini adalah magnesol, alkohol, indikator fenolftalein (indikator PP) (Merck), kloroform (Merck), kalium hidroksida (KOH) (Merck), asam asetat glasial (Merck), larutan kalium iodida (KI) (Merck), natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) (Merck), *aquadest*, dan *aquabidest*.

Peralatan yang digunakan untuk ekstraksi dan *bleaching* minyak ikan antara lain *aluminium foil*, blender (PT. Maspion), timbangan digital (Quattro), *heating drying oven* (Memert UN55 Jerman), *hot plate* (Wiggens), *magnetic stirrer*, dan sentrifugasi (Glotech). Peralatan yang digunakan pengujian kualitas minyak ikan adalah untuk alat-alat gelas (Iwaki Pyrex), *viscometer* (Brookfield), dan piknometer (Iwaki Pyrex).

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu penambahan magnesol (P) pada saat *bleaching* yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan.

Secara rinci perlakuan tersebut adalah konsentrasi penambahan magnesol (P) yang terdiri 3 taraf perlakuan :

- P1 : 3% magnesol dari berat minyak hati ikan cucut kasar 150 g
- P2 : 4% magnesol dari berat minyak hati ikan cucut kasar 150 g
- P3 : 5% magnesol dari berat minyak hati ikan cucut kasar 150 g.

### Prosedur Kerja

Penelitian ini terbagi ke dalam 2 tahap, meliputi (1) ekstraksi minyak hati ikan cucut (2) *bleaching* minyak hati ikan cucut.

### Ekstraksi Minyak Ikan

Ekstraksi minyak ikan ini dilakukan dengan Metode *Dry Rendering* dari Rozi *et al.*, (2019), hati ikan cucut ditimbang seberat 250 g, kemudian hati ikan cucut dihomogenkan dengan menggunakan

blender. Hati ikan cucut yang telah homogen di ekstrak menggunakan oven pada suhu 50°C selama 5 jam. Minyak kasar hati ikan cucut ditampung pada wadah dan disaring untuk menghilangkan pengotor yang menempel.

### *Bleaching* Minyak Ikan

*Bleaching* minyak kasar hati ikan cucut menggunakan adsorben magnesol yang telah dimodifikasi dari Ayu *et al.*, (2022), minyak ikan ditimbang seberat 150 g, kemudian minyak ikan ditambahkan adsorben dengan konsentrasi yang berbeda (3%, 4%, dan 5%). Minyak ikan dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* pada suhu 50 °C dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit, kemudian minyak ikan disentrifugasi selama 10 menit. Minyak hati ikan cucut hasil *bleaching* dilakukan pengujian kualitas.

### Parameter Pengamatan

Minyak hati ikan cucut hasil ekstraksi *Dry Rendering* dilakukan perhitungan rendemen, sedangkan minyak hasil *bleaching* tidak dilakukan perhitungan rendemen. Minyak hati ikan cucut hasil *bleaching* adsorben magnesol dianalisis asam lemak bebas (AOCS 1998 No. Metode Ca 5a-40), analisis bilangan peroksida (AOAC 2005), analisis densitas Metode Piknometer (SNI 06-6446.1-2000 tentang Metode Pengujian Berat Jenis Epoks-Resin dan Bahan Pengeras), dan pengukuran viskositas (O'Brien 2009).

### Analisis Data

Data Analisis dan pengolahan data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) *One Way* untuk mengetahui adanya perbedaan perlakuan, dan jika ada perbedaan perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Metode *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan signifikansi  $\alpha = 0,05$  menggunakan *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) Version 26 dengan tiga kali pengulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Minyak Hati Ikan Cucut

Perhitungan rendemen minyak ikan dari hati ikan cucut dilakukan untuk menghasilkan

persentase kelayakan suatu bahan baku untuk dimanfaatkan. Rendemen minyak ikan kasar sebesar  $59,67 \pm 1,44\%$ . Minyak hati ikan cucut hasil ekstraksi Metode *Dry Rendering* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Minyak hati ikan cucut hasil ekstraksi *dry rendering*

Rendemen minyak ikan hasil ekstraksi dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu yang digunakan. Rozi *et al.*, (2016), minyak hati ikan cucut pisang yang diekstraksi menghasilkan rendemen tertinggi pada perlakuan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu ekstraksi 8 jam ( $24,47\%$ ). Rozi *et al.*, (2019), rendemen minyak hati ikan cucut yang dihasilkan dari ekstraksi kering sebesar  $49,4\%$  dengan perlakuan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu ekstraksi 8 jam. Penelitian ini menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan penelitian terdahulu, dimana nilai rendemen dalam penelitian ini mencapai  $61\%$ . Rozi *et al.*, (2019), menyatakan dalam penelitiannya semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Nilai rendemen terendah dihasilkan pada perlakuan suhu  $40^{\circ}\text{C}$  ( $41,4\%$ ). Lubis dan Nova (2013), nilai rendemen tertinggi didapatkan pada perlakuan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu ekstraksi 5 jam terhadap hati ikan tuna. Nurjanah *et al.*, (2013), minyak ikan patin tertinggi yang diekstraksi dengan perlakuan suhu  $75^{\circ}\text{C}$  sebesar  $18,75\%$  dan nilai terendah sebesar  $8,13\%$  pada perlakuan suhu  $50^{\circ}\text{C}$ .

Hasil penelitian menunjukkan nilai rendemen yang tinggi, sehingga bahan baku yang digunakan memenuhi kriteria terhadap pengolahan hasil perairan.

### **Bleaching Minyak Hati Ikan Cucut**

Hasil minyak kasar hati ikan cucut dengan perlakuan *bleaching* menggunakan adsorben magnesol dengan konsentrasi yang berbeda ( $3\%$ ,  $4\%$ , dan  $5\%$ ) dapat dilihat pada Gambar 2.

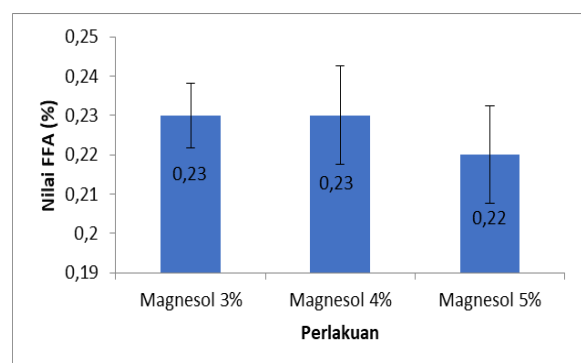


Gambar 2. Minyak hati ikan cucut hasil *bleaching* magnesol

Minyak ikan hasil *bleaching* tersebut kemudian dilakukan analisis asam lemak bebas (FFA), bilangan peroksida (PV), densitas, dan viskositas.

### **Asam Lemak Bebas (FFA)**

Pengujian asam lemak bebas dilakukan untuk mengetahui kualitas minyak yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak memberikan pengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap nilai FFA. Hasil analisis FFA dapat dilihat pada Gambar 3.

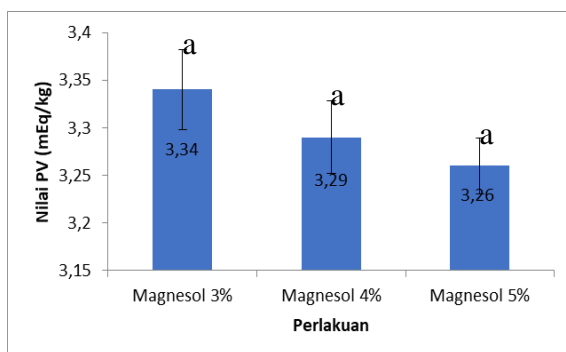


Gambar 3. Nilai FFA minyak ikan hasil *bleaching* dengan konsentrasi magnesol berbeda

Minyak hati ikan cucut hasil *bleaching* menggunakan adsorben magnesol sesuai dengan standar IFOS, di mana standar FFA terhadap minyak ikan  $\leq 1,13\%$ . Suseno *et al.*, (2013), parameter oksidasi primen dan sekunder minyak ikan berkaitan erat dengan warna, bau, rasa, dan pengotor lain didalam minyak ikan. Ayu *et al.*, (2022), menghasilkan minyak dengan nilai asam lemak bebas berkisar antara 0,15 - 0,27% menggunakan adsorben magnesol. Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu, dimana hasil perhitungan asam lemak bebas sesuai dengan standar IFOS. Penelitian lain menggunakan (magnesium silikat sintetis) magnesol XL Rozi (2018), menghasilkan nilai asam lemak bebas sebesar 0,28% terhadap minyak hati ikan cucut pisang; Haryati (2017), menghasilkan nilai asam lemak bebas sebesar 0,19% terhadap minyak ikan sardin; Bija *et al.*, (2017), menghasilkan nilai asam berkisar antara 0,27 - 0,30% terhadap minyak ikan sardin. Asam lemak bebas pada minyak ditandai dengan potensi dihasilkan ketengikan yang merupakan hasil dari reaksi hidrolisis trigliserol.

### Bilangan Peroksida (PV)

Pengujian bilangan peroksidasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan struktur minyak atau lemak. Hasil penelitian menunjukkan tidak pengaruh nyata terhadap nilai peroksida ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis bilangan peroksida minyak ikan dapat dilihat pada Gambar 4.



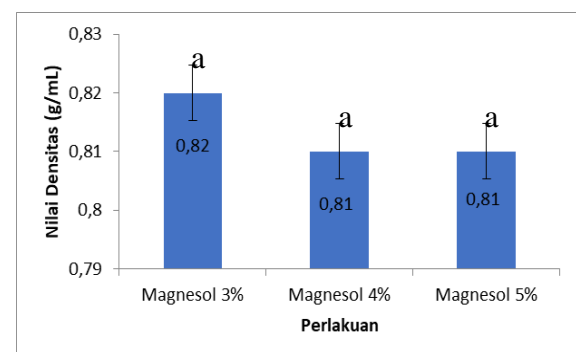
Gambar 4. Nilai PV minyak ikan hasil *bleaching* dengan konsentrasi magnesol berbeda

Proses *bleaching* mampu menurunkan nilai bilangan peroksida melalui reaksi

saponifikasi. Nilai bilangan peroksida hasil *bleaching* menggunakan adsorben magnesol sesuai standar IFOS, di mana standar bilangan peroksida terhadap minyak ikan  $\leq 3,75$  mEq/kg. Suseno *et al.*, (2013), nilai bilangan peroksida minyak ikan hasil pemurnian dengan perlakuan kecepatan sentrifugasi 10.500 rpm dan 5% konsentrasi penambahan bentonite dapat menurunkan hingga 85% nilai bilangan peroksida. Rozi (2018), nilai bilangan peroksida minyak hati ikan cucut pisang hasil pemurnian menggunakan magnesium silikat sintetis (magnesol XL) 5% sebesar  $1,33 \pm 0,23$  mEq/kg. Ayu *et al.*, (2022), menghasilkan nilai bilangan peroksida minyak ikan patin pemurnian dengan menggunakan magnesol berkisar antara 2,97 - 0,73 meq.O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>. Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu, dimana adsorben magnesol dapat menurunkan nilai peroksida terhadap minyak ikan kasar. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, adsorben magnesium silikat sintetis (magnesol XL) lebih tinggi menurunkan bilangan peroksidanya. Nilai bilangan peroksida yang tinggi diakibatkan karena banyak komponen yang terkandung didalam minyak ikan yang menyebabkan kerusakan terhadap minyak ikan.

### Densitas

Pengujian densitas dilakukan untuk mengetahui berat komponen yang terkandung didalam minyak ikan. Hasil penelitian menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai densitas ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis densitas minyak ikan dapat dilihat pada Gambar 5.

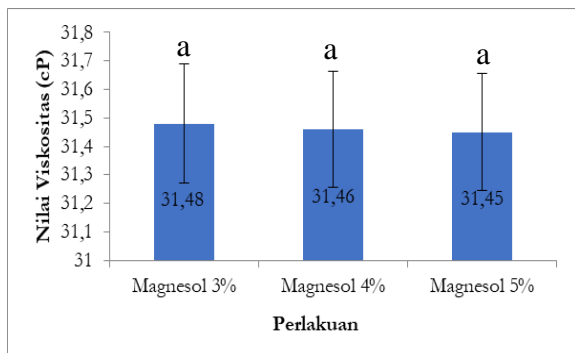


Gambar 5. Nilai densitas minyak ikan hasil *bleaching* dengan konsentrasi magnesol berbeda

Nilai densitas minyak ikan sesuai standar *International Organization for Standardization ISO 6883:2017* tentang Lemak dan Minyak Hewani dan Nabati – Penentuan Massa Konvensional Pervolume (Berat Liter di Udara) sebesar  $\leq 0,86$  g/mL. Insani *et al.*, (2017), menghasilkan nilai densitas minyak hati ikan cucut sebesar  $0,91$  g/cm<sup>3</sup>. Apituley *et al.*, (2020), minyak ikan yang diekstraksi dari kepala dan tulang ikan tuna menghasilkan nilai densitas masing-masing  $0,92$  g/mL dan  $0,90$  g/mL. Nilai densitas pada penelitian ini lebih baik dibandingkan penelitian terdahulu, dimana hasil analisis densitas sesuai dengan standar ISO. Dari *et al.*, (2017), menghasilkan nilai densitas minyak ikan sardin yang dimurnikan secara bertingkat sebesar  $0,63$  g/cm<sup>3</sup>. Istiqlal (2018), densitas minyak ikan tidak hanya dipengaruhi oleh metode ekstraksinya, bagian tubuh yang diekstraksi dan bilangan penyabunan. Proses pemurnian dapat menurunkan nilai densitas dan mempengaruhi berat minyak setelah pemurnian.

### Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan minyak ikan hasil *bleaching* dengan perlakuan menggunakan magnesol. Hasil analisis viskositas minyak ikan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai viskositas minyak ikan hasil *bleaching* dengan konsentrasi magnesol berbeda

Hasil penelitian menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap nilai viskositas. Nilai viskositas minyak hati ikan cucut hasil penelitian berkisar antara  $31,45 \pm 0,20$  cP –  $31,48 \pm 0,21$  cP. Rozi (2018),

nilai viskositas minyak hati ikan cucut pisang yang dimurnikan dengan menggunakan magnesium silikat sintetis (magnesol XL) berkisar antara  $31,81 \pm 0,46$  cP hingga  $36,82 \pm 0,34$  cP. Insani *et al.*, (2017), nilai viskositas minyak hati ikan cucut sebesar  $38,18$  cP. Husni *et al.*, (2019), semakin tinggi nilai viskositas mengindikasikan tingkat kekentalan minyak ikan yang tinggi. Nilai viskositas untuk minyak ikan belum memiliki standar, sehingga penentuan terhadap nilai viskositas dipengaruhi oleh panelis. Nilai viskositas yang disarankan oleh panelis berkisar antara  $20-30$  cP (Eka *et al.* 2016). Penelitian ini menghasilkan nilai viskositas lebih tinggi dari yang disarankan oleh panelis. Nilai viskositas dapat diturunkan dengan pemurnian bertingkat.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Hasil samping berupa hati ikan cucut dapat dimanfaatkan untuk dijadikan produk minyak ikan kasar, menghasilkan rendemen sebesar  $59,67 \pm 1,44\%$ .
2. Minyak ikan hasil *bleaching* menggunakan magnesol memiliki nilai FFA, PV, dan densitas yang sesuai standar, yaitu  $0,22 - 0,23\%$ ,  $3,26 - 3,34$  mEq/kg, dan  $0,81 - 0,82$  g/mL, serta nilai viskositas berkisar antara  $31,45 \pm 0,20$  cP –  $31,48 \pm 0,21$  cP. *Bleaching* menggunakan magnesol dapat meningkatkan kualitas minyak ikan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Riset penelitian dibiayai sepenuhnya oleh Hibah Internal Universitas Teuku Umar dengan Surat Keputusan Nomor 184/UN59.7/SPK-PPK/2024 Tahun 2024.

### DAFTAR PUSTAKA

- American Oil Chemists Society (AOCS). 1998. *Official Methods and Recommended Practices of The American Oil Chemists' Society*. Champaign: AOCS Press.
- Apituley DAN, Sormin RBD, dan Nanlohy EEEM. 2020. Karakteristik dan profil asam lemak minyak ikan dari kepala dan tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9 (1).

- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Virginia (US): The Association of Analytical Chemist, Inc.
- Ayu DF, Sihombing ATE, dan Diharmi A. 2022. Pemurnian minyak ikan patin menggunakan magnesol dalam pembuatan mayones. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 25 (1).
- Bija S, Suseno SH, dan Uju. 2017. Pemurnian minyak ikan sardin dengan tahapan degumming dan netralisasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (1).
- Dari WD, Astawan M, Wulandari N, dan Suseno SH. 2017. Karakteristik minyak ikan sardin (*Sardinella* sp.) Hasil Pemurnian Bertingkat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan*. 20 (3).
- Eka B, Junianto, dan Rochima E. 2016. Pengaruh metode rendering terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik ekstrak kasar minyak ikan lele. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7 (1).
- European Commission (EC). 2006. Commission Regulation (EC) No. 1199/2006 Amending regulation (EC) No. 466/2001 *Setting Maximum levels for Certain Contaminants in Food Stuffs as Regards Dioxins and Dioxin-like PCBs*. Off. J. EU, L32/34.
- Haryati K, Suseno SH, dan Nurjanah. 2017. Minyak ikan sardin hasil sentrifugasi dan adsorben untuk emulsi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (1).
- Husni P, Hisprastin Y, dan Januarti M. 2019. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan emulsi minyak ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). *As Syifaa Jurnal Farmasi*. 11 (2).
- Insani SA, Suseno HS, dan Jacoeb AM. 2017. Karakteristik squalene minyak hati ikan cucut hasil produksi rumah tangga, pelabuhan ratu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan*. 20 (1).
- International Fish Oils Standards (IFOS). 2014. *Fish Oil Purity Standards*. Diakses pada 5 Desember 2024, dari <http://www.omegavia.com/best-fish-oil-supplement-3/>.
- Istiqlaal S. 2018. Ekstraksi dan karakteristik minyak tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 13 (2).
- Lubis MR dan Nova M. 2013. Leaching of oil from tuna fish liver by using solvent of methylethyl ketone. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9 (2).
- Nurjanah, Suseno, SH, dan Arifianto, T.B. 2013. Karakterisasi bahan dan ekstraksi minyak ikan dari hasil samping ikan patin (*Pangasius hypoptalmus*). *DEPIK Jurnal Ilmu-Ulmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 3 (3) : 250-262.
- O'Brien, R.D. (2009). *Fats and Oils: Formulating and Processing for Application, 3<sup>rd</sup> Edition*, London (UK): CRC Press.
- Rozi A dan Akbardiansyah. 2023. *Ekstraksi Dry Rendering dan Tingkat Kualitas Minyak Hati Cucut (Centrophorus sp.) Hasil Samping PPI Ujong Baroh*. [Laporan Akhir Penelitian Internal Universitas Teuku Umar]. LPPM-PMP UTU. Universitas Teuku Umar. Indonesia.
- Rozi A, Suseno SH, dan Jacoeb AM. 2016. Ekstraksi dan karakterisasi minyak hati cucut pisang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19 (2).
- Rozi A, Ukhty N, Khairi I, Irhamdika, Meulisa AI, dan Bija S. 2019. Karakterisasi asam lemak minyak hati cucut (*Centrophorus* sp.) yang diekstraksi dengan metode *dry rendering*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22 (3).
- Rozi A. 2018. Pemucatan minyak hati cucut pisang (*Carcharhinus falciformis*) menggunakan magnesol XL. *Jurnal Perikanan Terpadu*. 1 (1).
- Sembiring L, Ilza M, dan Diharmi A. 2018. Karakteristik lemak perut ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dimurnikan menggunakan bentonit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21 (3).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2000. *Metode Pengujian Berat Jenis Epoksi Resin dan Bahan Pengeras*. SNI 06-6446.1-2000. Jakarta.

Suseno SH. Nurjanah, Jacob AM, dan Saraswati. 2013. Purification of *Sardinella* sp., oil: centrifugation and bentonite adsorbent. *Journal of Food Science and Technology International*. 6 (1).