

KARAKTERISTIK KIMIAWI ENKAPSULASI MINYAK IKAN BERBAHAN BAKU PATIN DAN HIU DENGAN PENAMBAHAN MINYAK SAWIT MERAH

Dewita¹, Syahrul¹, Taufik Hidayat^{2*}, M. Fauzi¹

¹Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Riau

²Pusat Teknologi Agroindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Puspipstek Serpong

Korespondensi: besthd22@gmail.com

Diterima: 15 Juni 2020/ Disetujui: 22 Agustus 2020

Cara sitasi: Dewita, Syahrul, Hidayat T, Fauzi M. 2020. Karakteristik kimiawi enkapsulasi minyak ikan berbahan baku patin dan hiu dengan penambahan minyak sawit merah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(2): 342-351.

Abstrak

Minyak ikan patin dan hiu merupakan salah satu produk hasil perikanan yang banyak mengandung asam lemak untuk kesehatan. Penambahan minyak sawit merah berpotensi meningkatkan kualitas asam lemak produk yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik minyak sawit merah pada formulasi enkapsulasi minyak ikan. Metode penelitian ini meliputi formulasi enkapsulasi minyak ikan dengan perlakuan penambahan minyak sawit merah, pengujian karakteristik minyak ikan meliputi bilangan peroksida, asam lemak bebas, bilangan asam dan iod, dan asam lemak menggunakan alat *Gas Chromatography* (GC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F2 dengan penambahan minyak sawit 30 mL merupakan formula terbaik yang disukai konsumen baik dari warna, rasa, dan bau. Formula F2 juga mempunyai nilai asam lemak SFA, MUFA dan PUFA yaitu asam palmitat 22,03%, asam oleat 32,71% dan linoleat 31,84%. Formula F2 dapat dikembangkan dalam produk fungsional untuk suplemen kesehatan.

Kata kunci : daya saing, kombinasi, minyak ikan, patin, sawit merah

Chemical Characteristics of Encapsulated Fish Oil from Pangasius and Shark with The Addition of Red Palm Oil

Abstrak

Pangasius and shark oil are fishery products containing high amount of fatty acids. The addition of red palm oil also has the potential to improve the quality of the fish oils. This study was aimed to determine the best concentration of red palm oil in the fish oil encapsulation formulation. This research included formulation of the encapsulated fish oil with the addition of red palm oil, determining the characteristics of fish oil including the peroxide number, free fatty acid content, daniodic acid numbers, and fatty acid profile using Gas Chromatography (GC). The results showed that the F2 formula with the addition of 30 mL palm oil was the best formula, favored by consumers in terms of color, taste, and smell. Formula F2 also had palmitic acid 22.03%, oleic acid 32.71% and linoleic acid 31.84%. Formula F2 can be developed into functional products for health supplements.

Keywords: competitiveness, combination, fish oil, catfish, red palm

PENDAHULUAN

Provinsi Riau merupakan salah satu potensi untuk pengembangan produk berbahan baku ikan patin. Ikan patin saat ini dikembangkan untuk pembuatan minyak ikan, terutama di kabupaten Kampar yang merupakan sentra produksi patin di Provinsi Riau. Data produksi ikan patin di kabupaten Kampar menurut BPS tahun 2019 adalah 57.868 ton atau 67% dari total patin yang ada di provinsi Riau. Minyak ikan yang dihasilkan dari ikan patin mempunyai manfaat yang sangat besar untuk kesehatan, salah satunya untuk pengembangan suplemen. Suplemen kesehatan telah menjadi suatu kebutuhan bagi masyarakat untuk menjaga kesehatannya agar tetap prima apalagi ditengah pandemi COVID-19. Suplemen kesehatan yang beredar di pasaran harganya belum terjangkau oleh masyarakat. Inovasi yang dilakukan dalam pengembangan ikan patin adalah menyinergikan minyak ikan patin dan minyak sawit merah yang memang banyak ditemukan di Provinsi Riau. Bahan baku tersebut sangat mudah didapat, minyak ikan patin dapat diproduksi dengan memanfaatkan hasil samping pengolahan ikan patin (fillet dan pengasapan), sedangkan sawit merah dapat diperoleh dari pabrik kelapa sawit yang banyak terdapat diberbagai daerah.

Kandungan gizi terutama ikan patin telah banyak dilakukan. Dewita *et al.* (2012) menyatakan bahwa ikan patin yang diolah menjadi konsentrat protein ikan mengandung protein 79,6%, sedangkan penelitian Syahrul *et al.* (2013) menyatakan bahwa kandungan lemak ikan patin kaya akan asam lemak omega-9, sedangkan sawit merah kaya beta karoten pro vitamin A. Nurilmala *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa olahan patin menjadi *snack* juga mempunyai kadar lemak yang baik untuk kesehatan. Secara umum, patin juga mempunyai asam lemak yang berkhasiat untuk kesehatan, terutama untuk EPA dan DHA. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa asam lemak sangat baik dalam mencegah penyakit degeneratif. Beberapa bahan baku yang dapat mengandung asam lemak yang sudah diteliti adalah kerang bulu (Abdullah *et al.* 2013), ubur-ubur (Abdulah *et al.* 2015), belut (Astiana *et al.*

2015), ikan kakap (Jacob *et al.* 2015), dan keong mata merah (Nurjanah *et al.* 2014). Asam lemak patin yang sangat tinggi menyebabkan peneliti banyak mengembangkannya sebagai produk minyak ikan. Karakterisasi dan modifikasi proses pemurnian minyak ikan agar sesuai standar telah banyak dilaporkan di antaranya dari ikan swangi (Huli *et al.* 2014), sarden (Hulu *et al.* 2017; Bija *et al.* 2017), (Haryati *et al.* 2017; Dari *et al.* 2017), ikan cucut (Insani *et al.* 2017); hingga hasil samping pengolahan (Sari *et al.* 2015; Kamini *et al.* 2016). Telah banyaknya proses minyak ikan yang terstandar maka pengembangan selanjutnya adalah untuk produk suplemen kesehatan. Produk suplemen kesehatan yang baik dan awet tentunya harus dilakukan inovasi agar minyak ikan tidak mudah rusak salah satunya menggunakan teknologi enkapsulasi, yaitu menyalut minyak ikan sehingga dapat berbentuk powder. Penyalutan ini biasanya dikeringkan dengan menggunakan alat pengering salah satunya *spray dryer*.

Pengembangan produk suplemen kesehatan sangat perlu dilakukan dengan menggunakan kedua bahan baku tersebut sebagai sumber komponen pangan fungsional dengan pengembangan secara enkapsulasi belum banyak dilakukan. Kombinasi kedua minyak ini juga ditambahkan minyak cucut yang kaya akan squalen. Minyak ikan cucut disisi lain mengandung squalen, vitamin A dan D yang sangat baik bagi kesehatan. Minyak ikan cucut mengandung squalen yang berkisar 80-85% (Poernomo 1995). Vannucini (1999) menyatakan bahwa kandungan squalen terbesar ditemukan pada ikan hiu yang hidup di kedalaman 1500 m mencapai 90%.

Nurjanah *et al.* (2015) menyatakan squalen memiliki fungsi yang sangat penting bagi tubuh manusia diantaranya sebagai penguat stamina tubuh, menyembuhkan penyakit liver, kencing manis dan mencegah penyakit degeneratif. Beberapa peneliti melaporkan bahwa EPA dan DHA memiliki peranan penting yaitu untuk perkembangan otak, retina mata, peningkatan kekebalan, pencegahan penyakit degeneratif, membantu dalam pengembangan kejiwaan, pertumbuhan anak-anak usia dini, terutama bagi anak-

anak penderita *autism spectrum disorders* (Schuchardt 2010; Baken *et al.* 2014).

Hasil kombinasi ini diharapkan akan membentuk suatu produk suplemen kesehatan bernutrisi tinggi dan mudah diterima masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik minyak sawit merah pada formulasi enkapsulasi minyak ikan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu minyak ikan patin dari hasil samping pengolahan ikan (filet dan pengasapan), minyak sawit merah dan minyak ikan hiu. Bahan lainnya adalah bahan yang digunakan untuk pembuatan pemurnian minyak ikan dan enkapsulasi serta bahan kemasan (kertas aluminium, dan kapsul). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah akuades, katalis selenium, H_2SO_4 (Merck KGa), H_3BO_3 (Merck) 2%, kertas saring, kapas bebas lemak, HCl (Merck) 0,1 (Merck) N, NaOH (Merck) 40 mL, pelarut heksana (Sigma Aldrich), *bromocresol green* (Sigma) 0.1%, dan *methyl red* 0.1% (Sigma), akuades, *Pa. chloroform* dan *Pa. methanol*, NaOH (Merck) 0,5 N dalam metanol, BF_3 (Merck), NaCl jenuh (Merck), n-heksana (Merck), dan Na_2SO_4 anhidrat (Merck).

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah ayakan 100 *mesh*, oven (Memmert), alat Soxhlet, GC (Shimadzu 2000) dan instrumen spray drier (Eterna).

Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan teknologi formulasi secara *trial and error* dengan mencampur minyak ikan patin, minyak sawit merah, dan minyak ikan hiu secara enkapsulasi menggunakan *spray dryer*. Bahan penyalut yang digunakan adalah maltodekstrin dan twinn 80 (formulasinya dapat dilihat pada *Table 1*).

Campuran minyak

Formulasi produk suplemen kesehatan dari tiga bahan baku tersebut dicampur pada *Table 1*.

Prosedur Penelitian.

Analisis parameter oksidasi primer dan sekunder minyak

a. Penentuan kadar asam lemak bebas (AOCS 1998)

Minyak ikan sarden ditimbang 10 g kemudian ditambah 25 mL alkohol 95% lalu dipanaskan dalam penangas air selama 10 menit, kemudian campuran tersebut ditetesi indikator PP sebanyak 2 mL. Campuran tersebut dikocok dan dititrasi dengan larutan KOH 0.1 N sampai muncul warna merah muda yang tidak hilang dalam 10 detik. Persentase FFA dihitung berdasarkan persamaan berikut:

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

Ket: A : volume titrasi KOH (mL)

N : normalitas KOH

M : berat molekul asam lemak dominan

G : berat sampel minyak ikan (g)

b. Penentuan bilangan peroksida (AOCS 1998)

Sampel minyak ikan sarden ditimbang sebanyak 5 g kemudian ditambah 30 mL larutan asam asetat glasial dan kloroform (3:2), selanjutnya ditambah 0,5 mL larutan kalium iodida (KI), larutan dikocok dengan hati-hati agar tercampur, selanjutnya ditambah 30 mL akuades. Larutan indikator kanji 1% ditambah sebanyak 0,5 mL ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru. Tahap selanjutnya dititrasi dengan larutan 0,01 N sodium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) hingga larutan berubah warna menjadi kuning. Perhitungan nilai peroksida dilakukan dengan persamaan berikut:

$$PV = \frac{S \times M \times 1000}{G}$$

Ket: S : volume titrasi sodium tiosulfat (mL)

N : normalitas sodium tiosulfat (0.01 N)

Analisis bilangan iod (AOAC 2005)

Bilangan iod dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 0.1 g dalam erlenmeyer bertutup, kemudian ditambahkan 20 ml kloroform dan 25 ml pereaksi Wijs serta didiamkan selama 30 menit di ruang gelap sambil dikocok-kocok. Selanjutnya

Table 1 Formulation of red palm oil and fish (catfish and shark) oil

Formulation	MSM (g)	MIP (g)	MIH (g)	DT (g)	TW (mL)	Water (mL)
F1	25	45	30	25	3	68
F2	30	45	30	25	3	68
F3	35	45	30	25	3	68

Note: MSM = red palm oil; MIP = catfish oil; MIH = shark oil; DT = dextrine;
TW = Twinn 80

ditambahkan 10 ml KI 15 % dan Erlenmeyer dibilas dengan 100 ml akuades. Titrasi dilakukan dengan natrium thiosulfat 0,1 N sampai warna berubah menjadi kuning muda tambahkan indikator pati 1 % kemudian titrasi lagi warna biru tepat hilang. Perhitungan bilangan iod adalah sebagai berikut.

Bilangan Iod = mL titran (blanko-contoh) x N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ x 12,69/g contoh

Analisis sensori (SNI-01-2346-2011)

Uji sensori merupakan cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu ikan hidup atau produk perikanan. Uji sensori yang dilakukan pada penelitian ini mencakup nilai rata-rata dari keseluruhan atribut, yaitu warna, bau, dan rasa. Uji sensori yang dilakukan dalam penelitian ini melibatkan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang yang dipilih secara acak. Lembar penilaian uji hedonik mengacu pada *score sheet* SNI-01-2346-2011 dengan nilai 1-9 (1 = amat sangat tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = agak tidak suka, 5 = netral, 6 = agak suka, 7 = suka, 8 = sangat suka, 9 = amat sangat suka).

Analisis asam lemak (AOAC 2005)

Analisis diawali penyiapan 20 mg ekstrak lemak sampel dalam tabung bertutup teflon, lalu dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit. Tahap berikutnya adalah penambahan larutan BF3 20% 2 mL dan 5 mg/mL standar internal dan dipanaskan selama 20 menit. Campuran kemudian didinginkan dan ditambahkan 2 mL NaCl jenuh dan 1 mL isooktan, lalu campuran dikocok dengan baik. Lapisan isooktan yang terbentuk dipindahkan dengan bantuan pipet tetes ke dalam tabung berisi sekitar 0,1 g Na_2SO_4 anhidrat, dan dibiarkan 15 menit. Fase cair yang terbentuk dipisahkan, sedangkan fase minyak yang

terbentuk diinjeksikan ke instrumen GC sebanyak 1 μL , setelah sebelumnya dilakukan penginjeksian 1 μL campuran standar FAME (*Supelco 37 component fatty acid methyl ester mix*).

Analisis Data

Pengujian kadar air, lemak, dan parameter minyak diolah dengan menggunakan statistik deskriptif. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan penambahan minyak sawit merah. Analisis tingkat kesukaan panelis terhadap enkapsulasi minyak ikan menggunakan uji nonparametrik dengan skala hedonik menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan rumus sebagai berikut (Steel dan Torrie 1993):

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_i \frac{R_i}{n_i} \right] - 3(n+1)$$

$$H' = \frac{H}{FK}$$

$$FK = \frac{\sum T}{(n-1)(n+1)n}$$

Keterangan :

N = Jumlah data

\bar{R}_i = Jumlah rata-rata tiap perlakuan ke-i

n_i = Banyaknya pengamatan tiap perlakuan atau jumlah panelis

T = Banyaknya pengamatan dalam tiap ulangan

H' = H terkoreksi

Fk = Faktor terkoreksi

Jika hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau menolak H_0 , maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison* dengan rumus sebagai berikut (Steel dan Torrie 1993):

$$| \bar{R}_i - \bar{R}_j | > < Z_{\alpha/k(k-1)} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

Keterangan :

$$\alpha = 0.05$$

\bar{R}_i = Rata-rata nilai ranking perlakuan ke-i

\bar{R}_j = Rata-rata nilai ranking perlakuan ke-j

K = Banyaknya perlakuan

N = Banyaknya data

n_i = Jumlah data perlakuan ke-i

n_j = Jumlah data perlakuan ke-j

Pengaruh perlakuan terhadap nilai sensori kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut (*Multiple Comparison*) untuk mencari perlakuan yang berbeda, jika X^2 hitung > X^2 tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Minyak Ikan Patin dan Minyak Sawit merah

Permintaan minyak ikan yang semakin meningkat menjadi tantangan produsen untuk memproduksi minyak ikan yang berkualitas. Pengujian kualitas minyak ikan ditentukan oleh beberapa parameter meliputi pengujian parameter oksidasi yaitu asam lemak bebas (FFA), nilai peroksida (PV), nilai anisidin (AnV), dan total oksidasi (totoks). Minyak ikan yang berkualitas berdasarkan International Fish Oil Standards (IFOS) ditentukan dengan nilai parameter oksidasi baik primer maupun sekunder. Parameter oksidasi meliputi nilai peroksida (PV) $\leq 5,00$ meq/kg, nilai anisidin $\leq 20,00$ meq/kg, total oksidasi $\leq 26,00$ meq/kg dan bilangan asam lemak bebas $\leq 1,50$ % (IFOS 2014). Minyak ikan patin mengandung asam lemak bebas sebesar 0,06 mEq/kg, sedangkan minyak sawit merah yaitu 1,26 mEq/kg. Hasil ini sesuai dengan ambang batas standar IFOS untuk asam lemak bebas. Pembentukan senyawa peroksida merupakan tanda terjadinya proses oksidasi primer pada minyak ikan. Senyawa

hidroperoksida terbentuk dalam minyak disebabkan oleh berbagai faktor antara lain faktor kesegaran bahan dan suhu perlakuan (Aidos *et al.* 2003). Bilangan peroksida minyak ikan patin adalah 3.86 mEq/kg dan sawit merah yaitu 4,62 mEq/kg. Hal ini juga sesuai dengan standar IFOS yang menyatakan bahwa parameter bilangan peroksida harus dibawah 5 mEq/kg. Nilai bilangan asam berkaitan erat dengan jumlah KOH yang digunakan untuk menetralkan 1 g minyak. Nilai bilangan asam dari minyak berbanding lurus dengan nilai persentase asam lemak bebas dari minyak. Bilangan asam akan semakin tinggi sesuai dengan persentase asam lemak bebas dalam minyak. Bilangan asam pada minyak ikan patin adalah 0,12 meq/kg, sedangkan minyak sawit merah yaitu 0,30 meq/kg. Nilai angka asam yang dihasilkan masih berada di bawah standar maksimum. untuk asam lemak bebas. Bila angka asam besar berarti asam lemak bebas yang terbentuk juga besar. hal ini menunjukkan telah terjadi hidrolisis minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Selain itu, nilai asam lemak bebas ini dapat dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan lemak, karena asam lemak bebas lebih mudah teroksidasi jika dibandingkan dalam bentuk esternya (Jacoeb *et al.* 2020). Kualitas suatu minyak dipengaruhi oleh asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak tersebut (Nurjanah *et al.* 2015). Semakin tinggi asam lemak bebas maka semakin rendah kualitas minyaknya, karena asam lemak bebas menghasilkan rasa yang tidak enak pada minyak tersebut.

Bilangan yodium yang dihasilkan oleh minyak ikan patin adalah 6,87 g/100 g, sedangkan untuk minyak sawit merah lebih tinggi yaitu 23,35 g/100 g. Angka yodium selain

Table 2 Characteristics of pure catfish and red palm oil

Parameter	Red Palm Oil	Catfish Oil
Moisture (%)	0.1	0.1
Lipid (%)	99.9	99.9
Acid Value (mg KOH/kg)	0.30	0.12
Free Fatty Acid (mEq/kg)	1.26	0.06
Peroxide Value (mEq/kg)	4.62	3.86
Iod Value (g/100g)	23.35	6.87

untuk menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak dan juga dipergunakan untuk menggolongkan minyak pengering dan minyak bukan pengering. Jenis minyak mengering (*drying oil*) adalah minyak yang mempunyai sifat dapat mengering jika terkena oksidasi, dan akan berubah menjadi lapisan tebal, bersifat kental dan membentuk sejenis selaput jika dibiarkan di udara terbuka. Istilah minyak setengah mengering berupa minyak yang mempunyai daya mengering lebih lambat (Ketaren 2005).

Organoleptik *Blending* Minyak Ikan dan Minyak Sawit Merah

Formulasi *blending* minyak ikan dan sawit merah dinyatakan dengan kode F1, F2, F3 dan F4. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada *Table 3*.

Table 3 menunjukkan bahwa perlakuan minyak sawit merah memberikan pengaruh yang nyata pada warna. Hasil formulasi F2 memberikan warna yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya

Hasil warna tersebut karena minyak dengan formulasi F3 berwarna lebih gelap dibandingkan minyak dengan formulasi F2 dan F1 yang berwarna kuning. Formulasi F3 memiliki perbandingan minyak ikan dan minyak sawit merah sepadan sehingga warna gelap pada minyak sawit merah mendominasi dibandingkan warna kuning dari minyak ikan, dan sebaliknya formulasi F2 jumlah minyak ikan lebih banyak dibandingkan dengan minyak sawit merah sehingga warna kuning mendominasi (*Figure 1*). Syakiroh (2012) menyatakan bahwa warna pada minyak ikan dan minyak sawit merah dihasilkan dari oksidasi dan degradasi komponen kimia yang terdapat dalam minyak. Minyak sawit merah yang memiliki sifat fisik warna merah disebabkan karena kandungan karoten.

Hasil nilai aroma bahwa tidak ada perbedaan nyata dengan penambahan minyak sawit merah ($p < 0,05$). Formulasi F2 mempunyai nilai aroma yang disukai oleh panelis. Nilai aroma yang dihasilkan dari minyak ikan dan minyak sawit merah merupakan hasil dari reaksi hidrolisis. Herlina dan Ginting (2002) menyatakan bahwa reaksi hidrolisis dapat menimbulkan aroma tengik pada minyak atau lemak dan produk turunannya..

Hasil uji rasa menunjukkan perlakuan minyak sawit memberikan perbedaan yang nyata terhadap rasa minyak yang dihasilkan ($p < 0,05$). Formulasi F2 sangat disukai panelis karena memiliki nilai rasa tertinggi yaitu dalam kategori sangat suka. Hal ini terjadi karena persentase minyak sawit 30 persen yang memiliki rasa pahit karena adanya kandungan beta karoten dapat menetralkan rasa amis pada minyak ikan patin.

Profil Asam Lemak.

Kandungan asam lemak SAFA, MUFA dan PUFA terbanyak dalam *blending* minyak ikan dan sawit merah adalah formulasi F2 dengan persentasi 27,49% (SAFA), 33,31% (MUFA) dan 32,80% (PUFA) (*Table 2*). Kandungan *saturated fatty acid* (SAFA) pada minyak *blending* (F1, F2 dan F3) terdeteksi 9 jenis, *mono unsaturated fatty acid* (MUFA) 6 jenis, dan *poly unsaturated fatty acid* (PUFA) 10 jenis. Jenis *saturated fatty acid* (SAFA) terbanyak pada semua formulasi adalah palmitat, sedangkan pada jenis MUFA adalah oleat dan jenis PUFA adalah linoleat.

Hasil asam lemak tak jenuh tunggal menunjukkan bahwa Formulasi F2 mempunyai nilai yang lebih baik dibandingkan dengan formula lainnya. Asam lemak tertinggi terdapat pada asam palmitat. *Palmitat acid* ($C_{16}H_{32}$) adalah asam lemak jenuh dengan

Table 3 Organoleptic values of blending oil (catfish, shark, and red palm)

Parameter	Formulation		
	F1	F2	F3
Color	7.15±0.1 ^a	8.50±0.2 ^b	6.50±0.3 ^c
Odor	7.23±0.3 ^a	8.20±0.2 ^b	6.80±0.1 ^c
Taste	7.00±0.2 ^a	8.10±0.3 ^b	6.70±0.3 ^c

Note: same letters in the same row show significant differences ($p < 0.05$)



a. F1 b. F2 c. F3

Figure 1 The color of the blending fish oil; F1: Formula 1; F2: Formula 2; F3: Formula 3

Table 4 Fatty acid content of blending oil (catfish, shark, and red palm) with three formulation

Fatty acid	Formulation		
	F1	F2	F3
Lauric acid (C12:0)	0.05	0.08	0.07
Myristic acid (C14:0)	0.48	1.22	0.75
Pentadecylic acid (C15:0)	0.03	0.07	0.05
Palmitic acid(C16:0)	16.13	22.03	18.76
Stearic acid (C18:0)	2.70	3.65	3.22
Arachidic acid (C20:0)	0.022	0.27	0.27
Behenic acid (C22:0)	0.16	0.12	0.16
Tricosylic acid (C23:0)	0.02	0.02	0.03
Lignoceric acid (C24:0)	0.06	0.06	0.06
Saturated Fatty Acid (SAFA)	19.85	27.49	23.37
Myristoleic acid (C14:1)	nd	nd	nd
Palmitoleic acid (C16:1)	0.22	0.41	0.31
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	nd	nd	nd
Gondoic acid (C20:1)	nd	nd	nd
Nervonic acid (C24:1)	0.02	0.04	0.02
Monounsaturated Fatty Acid (MUFA)	27.21	33.31	31.09
Oleic acid (C18:1)	0.08	0.1	0.09
γ -Linolenic acid (C18:3)	0.19	0.22	0.011
Docosadienoic acid (C22:2)	-	-	-
Docosahexanoic acid (C22:6)	0.10	0.13	0.19
Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA)	33.51	32.80	25.86

berat molekul 284,27 terdeteksi pada waktu retensi 10,40. Asam palmitat umumnya banyak ditemukan pada minyak dari famili *Palmaceae* seperti kelapa 92%, dan kelapa sawit 50%. Hasil uji GC-MS pada sampel penelitian mengandung jumlah kelimpahan 22,%. Pada suhu ruang asam palmitat berwujud padat berwarna putih dengan titik leburnya 63,1 °C.

Asam palmitat memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba (Graikou *et al.* 2011).

Profil Asam Lemak Esensial Suplemen Makanan Kesehatan

Asam lemak esensial merupakan jenis asam lemak yang sangat dibutuhkan tubuh untuk proses biologis namun tidak dapat

Tabel 5 The essential fatty acid content of health supplements with various formulations

Essential Fatty Acid	Value (%)		
	F1	F2	F3
Oleic acid (C18:1)	26.97	32.71	30.76
Linoleic acid (C18:2)	32.79	31.84	24.97
γ -Linolenic acid (C18:3)	0.19	0.23	0.30
Eicosadineic acid (C20:2)	0.05	0.13	0.18
Arachidonic acid (C20:4)	0.03	0.06	0.10
Eicosapentanoic acid (C20:5)	0.08	0.09	0.11

dihasilkan oleh tubuh sehingga perlu asupan melalui makanan. Kandungan asam lemak esensial suplemen makanan kesehatan yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada *Tabel 5*.

Hasil asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) menunjukkan bahwa formula F2 lebih baik dari dua formula lainnya terutama untuk PUFA yang sangat berguna bagi kesehatan. Asam lemak oleat merupakan asam lemak paling umum dan merupakan precursor untuk memproduksi sebagian besar PUFA. Kekurangan asam oleat dapat menyebabkan terjadinya gangguan penglihatan, menurunnya daya ingat, dan gangguan pertumbuhan sel otak pada janin dan bayi karena asam oleat memiliki peranan sebagai media pelarut vitamin A, D, E, dan K (Latyshev *et al.* 2009). Apabila tubuh kekurangan asam linoleat dapat menimbulkan gangguan metabolisme yang menyebabkan pertumbuhan terhambat, dermatitis, dan gangguan reproduksi (Widjaja dan Utomo 2007).

Asam oleat ($C_{18}H_{32}$) merupakan senyawa dengan berat molekul 310,28 terdeteksi pada waktu retensi 11,81. Asam oleat atau biasa dikenal dengan nama omega-9 yang merupakan jenis asam lemak MUFA. Hasil uji GC-MS pada sampel penelitian mengandung jumlah kelimpahan omega-9 26,97%. Omega-9 memiliki manfaat yang sangat besar bagi kesehatan yaitu membantu menurunkan kolesterol jahat, menurunkan trigliserida dalam darah, meningkatkan kolesterol HDL (*high density lipoprotein*). Juniaty dan Balitri (2012) menyatakan bahwa omega-6 dalam bentuk tunggal memiliki sifat negatif karena berkaitan dengan peningkatan produksi eikosanoid (stimulant pertumbuhan

tumor pada binatang percobaan), namun dengan adanya omega-9 dalam proporsi yang sesuai memiliki potensi memblokir produksi senyawa eikosanoid tersebut, sehingga peran omega-9 dapat mencegah stimulasi negatif omega-6.

KESIMPULAN

Formulasi campuran minyak ikan (patin dan hiu) dan minyak sawit merah terbaik adalah formulasi F2 (minyak sawit merah 30 mL, minyak ikan patin 45% dan 30 % minyak ikan hiu) yang didasarkan penilaian secara organoleptik, kimia, dan profil asam lemak. Formula F2 Jenis *saturated fatty acid* (SAFA) terbanyak pada semua F2 adalah palmitat, sedangkan pada jenis MUFA adalah oleat dan jenis PUFA adalah linoleat.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist*. Virginia (US): The Association of Analytical Chemist, Inc.
- Abdullah A, Nurjanah, Hidayat T, Yusefi Y. 2013. Profil asam amino dan asam lemak kerang bulu (*Anadara antiquata*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(2): 159-167.
- Abdullah A, Nurjanah, Hidayat T, Aji DU. 2015. Fatty acid profile of jellyfish (*Aurelia aurita*) as a source raw material of aquatic result rich benefit. *International Journal of Chemical and Biomolecular Science*. 1(1): 12-16
- Aidos I, Schelvus-Smit R, Veldnan MB, Luten J, Padt AVD, Broom RM. 2003. Chemical

- and sensory evaluation of crude oil extracted from herring by-product from different processing operations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50:1897–1903
- Astiana I, Nurjanah, Suwandi R, Suryani AA, Hidayat T. Pengaruh penggorengan belut sawah (*Monopterus albus*) terhadap komposisi asam amino, asam lemak, kolesterol dan mineral. *Depik*. 4(1):49-57
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Petunjuk Pengujian Sensori dan atau Sensori pada Produk Perikanan SNI 2346: 2011*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Babadzhanov AS, Abdusamatova N, Yusupova FM, Faizullaeva N, Mezhlumyan LG, Malikova MKh. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan. *Chemistry of Natural Compounds* 40, 276–279 (2004).
- Baken, Dilli, Fettah, Kabatas. 2014. The influence of fish-oil lipid emulsions on retinopathy of prematurity in very low birth weight infants: A randomized controlled trial. *Journal Early Human Development*. 90:27–31.
- Bija S, Suseno SH, Uju. 2016. Pemurnian minyak ikan sarden dengan tahapan degumming dan netralisasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 143-152.
- Ciferri O. 1983. *Spirulina*, the edible microorganism. *Microbiology Reviews*. 47(4): 551-578.
- Dari DW, Astawan M, Wulandari N, Suseno SH. 2017. Karakterisasi minyak ikan sardin (*Sardinella* sp.) hasil pemurnian bertingkat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 456-46.
- Dewita, Syahrul, Isnaini. 2011. Pemanfaatan konsentrat protein ikan patin untuk pembuatan biskuit dan snack. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(1) : 30 - 34
- Dewita, Syahrul. 2012. Pola penerimaan anak sekolah terhadap produk makanan jajanan berbahan baku konsentrat protein ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) di Kabupaten Kampar, Riau. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15 (3): 216 - 222.
- Dewita, Syahrul. 2014. Diversifikasi dan fortifikasi produk olahan berbasis ikan sebagai produk unggulan daerah Riau. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 156 - 164.
- Faldt P, Dan B, Bergenstahl. 1995. Fat encapsulation in spray dried powders. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 72: 171 – 176.
- 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. *Journal Chemistry*. 5(33):1-9.
- Haryati K, Suseno SH, Nurjanah. 2017. Minyak ikan sardin hasil sentrifugasi dan adsorben untuk emulsi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 84-94.
- Huli LO, Suseno SH, Santoso J. 2014. Kualitas minyak ikan dari kulit ikan swangi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(3): 233-242.
- Hulu DPC, Suseno SH, Uju. 2017. Peningkatan minyak ikan sardin dengan degumming menggunakan larutan NaCl. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 199-210.
- [IFOS] International Fish Oil Standard. 2014. *Fish Oil Purity Standards*. www.Omegavia.com/best [3 Februari 2018].
- Insani SA, Jacob AM, Suseno SH. 2017. Karakteristik squalene minyak hati ikan cucut hasil produksi industri rumah tangga, pelabuhan ratu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 494-504.
- Jacob AM, Nurjanah, Hidayat T, Perdiansyah R. 2020. Komposisi kimia dan profil asam lemak ikan layur segar penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(1): 147-157.
- Jacob AM, Suptijah P, Kristantina WA. 2015. Komposisi asam lemak, kolesterol, dan deskripsi jaringan fillet ikan kakap merah segar dan goreng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(1): 98-107.
- Juniaty T, Balittri. 2012. Kenari (*Canarium indicum*) sebagai sumber omega-3, omega-6 dan omega-9. *Warta Penelitian*

- dan Pengembangan Tanaman Industri. 18 (1): 8.
- Kamini, Suptijah P, Santoso J, Suseno SH. 2016. Ekstraksi *dry rendering* dan karakterisasi minyak ikan dari lemak jeroan hasil samping pengolahan salai patin siam (*Pangasius hypothalmus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 196-205.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta (ID): Penerbit Universitas Indonesia.
- Nurilmala M, Suptijah P, Subagja Y, Hidayat T. 2014. Pemanfaatan dan fortifikasi ikan patin pada *snack* ekstrusi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(2): 175-185
- Nurjanah, Suseno SH, Hidayat T, Ekawati Y, Paramudhita P, Arifianto. 2015. Change Composition chemical of skipjack tuna due to frying process. *International Food Research Journal*. 2(5): 2093-2102.
- Nurjanah, Jacob AM, Hidayat T, Ulma RN, Puspitasari, Hidayat T. 2014. Komposisi kimia kupang merah (*Musculista senhousia*) segar dan rebus. *Depik*. 3(3): 241- 249
- Olguin EJ, Hernandez B, Araus A, Camacho R, Gonzalez R, Ramirez ME, Galicia S, Mercado G. 1994. Simultaneous high-biomass protein production and nutrient removal using *Spirulina platensis* in seawater supplemented with anaerobic rffluents. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 10: 576-578.
- Poernomo D. 1995. *Peran Skualen dan Skualen dalam Bidang Kesehatan*. Bulletin THP. (1) No.1
- Raja R, Hemaiswarya S, Kumar A, Sridhar NS, Rengsam R. 2008. A perspective on biotechnological potential of microalgae. *Critical Reviews in Microbiology*. 34: 34-77.
- Schuchardt JP, Huss M, Stauss-Grabo M, Hahn A. 2010. Significance of long-chain polyunsaturated fatty acids (PUFA) for the development and behaviour of children. *Journal Nutrition*. 169(2): 149-164
- Steel RGD, Torie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Ed ke-3. Sumantri B, penerjemah. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: Principle and Procedure of Statistics.
- Syahrul, Irasari, Astawan M. 2013. Ekstraksi minyak kaya asam lemak omega-9 dari limbah fillet ikan patin sebagai komponen pangan fungsional dan aplikasinya pada produk pangan. *Jurnal Bernas*. 9(1): 27-32.
- Tokusoglu O, Unal MK. 2003. Biomass nutrient profiles of three microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana*. *Journal of Food Science*. 68(4): 1144-1148.
- Vannucini S. 1999. *Shark Utilization, Marketing and Trade*. FAO Fisheries Technical Paper T389, Rome. 470 pg. ISBN: 9251043612
- Widjaja E, Utomo BN. 2007. Produk samping kelapa sawit sebagai bahan pakan alternatif di Kalimantan Tengah: Pengaruh pemberian solid terhadap kandungan kolesterol, asam lemak dan vitamin A pada ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 12(1): 16-21.
- Wresdiyati T, Asturi S, Irvan M, Astawan M. 2010. The profile of antioxidant superoxide dismutase (sod) in liver of isoflavone, zn, and vitamin e-treated rats. *Media Kedokteran Hewan*. 26(2): 98-105