

ANALISIS FISIKO KIMIA KONSENTRAT PROTEIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIEKSTRAK MENGGUNAKAN PELARUT ETANOL**PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF THE ETHANOL-EXTRACTED PROTEIN CONCENTRATE OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)****Frets Jonas Rieuwpassa, Ely John Karimela, Marnens Christianto Karaeng**

Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Laut,

Politeknik Negeri Nusa Utara

Korespondensi: frets,jr@gmail.com

ABSTRACT

Nile tilapia have not yet been widely used by the people Sangihe and be the last resort to be consumed. Utilization of meat tilapia as a raw material for protein concentrate felt to be very precisely so as to optimize the potential tilapia in Sangihe. Protein concentrates can be extracted using organic solvents such as ethanol. The purpose of this research is extracted of tilapia fish protein concentrates using a solvent ethanol and analyzes of physical-chemical. The data obtained by discussed a sort of descriptive method. The yield obtained range 16,53 % with content of protein 61,13 %, content of lipid 7,11%, whiteness 74,77%, and odor in 2. The results showed that tilapia Fish Protein Concentrate extracted using ethanol solvent is still classified as FPC type C. However, the amino acid test results showed that tilapia FPC contained 20 types of amino acids with lysine as the most amino acid (55,70 mg/g), while the fatty acid test showed that tilapia FPC contained 27 types of fatty acids with 5 types of omega-3 fatty acids (C18:4 n-3, C18:3 n-3, C20:4 n-3, C20:5 n-3, C22:6 n-3), 7 types of omega-6 fatty acid (C18:2 n-6, C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6, C22:5 n-6), and types of omega-9 fatty acid (C18:1 n-9, C18:1 n-9, C20:1 n-9, C22:1 n-9). The highest amount of fatty acids is oleic acid (14,31 mg/g). The results of this study are not optimal, so it needs to be modified of the extraction method to obtain better FPC quality.

Keyword: ethanol, extraction, protein, tilapia

ABSTRAK

Ikan nila belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Sangihe dan menjadi pilihan terakhir untuk dikonsumsi. Pemanfaatan daging ikan nila sebagai bahan baku sediaan protein seperti konsentrat protein dirasa sangat tepat sehingga dapat mengoptimalkan potensi ikan nila di Sangihe. Konsentrat protein dapat diekstrak dengan menggunakan pelarut organik seperti etanol. Tujuan penelitian ini adalah ekstraksi konsentrat protein dari ikan nila dengan menggunakan pelarut etanol dan menganalisis sifat fisiko-kimianya. Tahapan penelitian terdiri dari ekstraksi dengan pelarut etanol dan analisis sifat fisiko-kimianya. Data-data dibahas secara deskriptif. Rendemen KPI yang diperoleh berkisar 16,53% dengan kadar protein 61,13%, kadar lemak 7,11%, derajat putih 74,77%, dan nilai bau 2. Hasil ini menunjukkan KPI nila yang diekstrak menggunakan pelarut etanol masih tergolong KPI tipe C. Walaupun demikian, hasil pengujian asam amino menunjukkan KPI nila mengandung 20 jenis asam amino dengan lysine sebagai asam amino terbanyak (55,70 mg/g), sedangkan pengujian asam lemak menunjukkan KPI nila mengandung 27 jenis asam lemak dengan jumlah asam lemak omega-3 sebanyak 5 jenis (C18:4 n-3, C18:3 n-3, C20:4 n-3, C20:5 n-3, C22:6 n-3), omega-6 sebanyak 7 jenis (C18:2 n-6, C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6, C22:5 n-6), dan omega-9 sebanyak 4 jenis (C18:1 n-9, C18:1 n-9, C20:1 n-9, C22:1 n-9). Jumlah asam lemak tertinggi adalah asam lemak oleic acid (14,31 mg/g). Hasil penelitian ini dirasa belum optimal sehingga perlu dilakukan modifikasi metode ekstraksi untuk memperoleh kualitas KPI yang lebih baik.

Kata kunci: ekstraksi, etanol, nila, protein

PENDAHULUAN

Konsentrat protein ikan adalah bentuk protein kering yang diekstrak dari daging ikan dengan menggunakan pelarut kimia. Bentuk protein ikan ini merupakan inovasi sediaan protein untuk ditambahkan ke formula makanan atau sebagai suplemen berbasis protein ikan. Menurut Ibrahim (2009); Santoso *et al.* (2009); Rieuwpassa *et al.* (2013) bahwa Konsentrat Protein Ikan (KPI) merupakan protein yang diekstrak dari daging ikan dengan cara menghilangkan sebanyak-banyaknya lemak dan air hingga protein terkonsentrat. Konsentrat protein ikan dapat digunakan sebagai bahan substitusi dan fortifikasi ke dalam makanan yang rendah protein serta memiliki keunggulan yaitu mudah disimpan, tahan lama dan mudah ditransportasikan (Rieuwpassa & Cahyono 2019).

Konsentrat protein ikan diekstrak menggunakan pelarut kimia seperti etanol dan isopropyl alkohol berkualitas *food grade*. Kedua jenis pelarut ini paling banyak digunakan dalam ekstraksi KPI. Hal ini dikarenakan jenis pelarut ini mudah didapatkan dan harganya yang terjangkau. Penelitian Rieuwpassa *et al.* (2018); Rieuwpassa dan Cahyono (2019) telah menggunakan pelarut etanol untuk mengekstraksi konsentrat protein ikan dari ikan sunglir dan menghasilkan konsentrat protein ikan Tipe B. Kualitas KPI ditentukan oleh kandungan lemaknya. Jika lemak <0,75% maka tergolong KPI tipe A, jika lemak <3% tergolong KPI tipe B, dan jika lemak >3% tergolong KPI tipe C. KPI dapat diekstrak baik dari daging ikan air laut maupun air tawar.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di wilayah Indonesia termasuk Kepulauan Sangihe (Tomasoa *et al.* 2019). Di Sangihe ikan nila menjadi pilihan terakhir untuk dikonsumsi. Hal ini dikarenakan masyarakat Sangihe masih lebih suka mengonsumsi ikan air laut dibandingkan ikan air tawar. Diketahui ikan nila memiliki pertumbuhan dan perkembangbiakan yang cepat sehingga jumlahnya akan bertambah terus jika tidak ada pemanfaatan sebagai sumber pangan hewani. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memanfaatkan ikan nila sebagai bahan baku ekstraksi KPI dan menganalisis fisiko-kimia konsentrat protein ikan yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 2 tahapan, yaitu tahapan ekstraksi KPI dari ikan nila menggunakan pelarut etanol dan tahapan analisis fisiko kimia konsentrat protein ikan nila.

Ekstraksi konsentrat protein ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila diperoleh dari pembudidaya lokal Desa Uto-urano, Kec. Tabukan Utara Kab. Kepulauan Sangihe. Ikan dibeli sebanyak 5 kilogram dan dibawa ke Workshop Penanganan Hasil Perikanan Polnustar. Selanjutnya, ikan disiangi dan dibersihkan untuk memisahkan daging dari isi perut, tulang, sisik, kulit, dan sirip. Daging ikan nila dihaluskan dan ditimbang berat awal untuk mengestimasi jumlah pelarut yang digunakan.

Ekstraksi disesuaikan dengan metode Rieuwpassa *et al.* (2018) yang dimodifikasi. Perbandingan antara pelarut dan daging ikan adalah 3:1 (b/v) dan lama perendaman 24 jam. Daging ikan dimasukkan ke dalam beker gelas ukuran 1 liter dan ditambahkan pelarut etanol 3 kali lebih banyak dari daging ikan. Perendaman dilakukan selama 24 jam, setiap 4 jam dilakukan pengadukan. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan cairan dan padatan. Padatan hasil perendaman dikeringkan pada oven listrik pada suhu sekitar 60°C selama 16 jam. Padatan yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak pada saringan ukuran 100 mesh. Selanjutnya tepung KPI siap untuk dianalisis.

Analisis fisiko-kimia

Tepung KPI dianalisis kimia meliputi kadar protein (AOAC 1988), kadar lemak (AOAC 1988), kadar air (AOAC 1988), asam amino (HPLC merk Shimadzu dengan Column Shim-pack VP ODS 5 µm 150 x 4,6 mm), dan asam lemak (GC merk Shimadzu GC-2010AF dengan Column Restek FAMEWAX 30 m, ID 0,25 mm df 0,1 µm). Analisis fisik meliputi derajat putih (Kett Electric Laboratory C-100-3 Whitenessmeter), organoleptik bau, densitas Kamba (Wirakartakusumah *et al.* 1992), daya serap minyak (Beuchat 1977), dan daya serap air (Beuchat 1977). Data diolah menggunakan microsoft Excel dan dibahas secara deskriptif serta dilengkapi dengan pustaka-pustaka yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil dari suatu proses ekstraksi disebut sebagai rendemen. Menurut Yuniarifin *et al.* (2006) rendemen adalah perbandingan berat kering produk dengan berat bahan bakunya. Rendemen dapat dihitung dengan membagi berat akhir dengan berat awal dikalikan 100% (Sani *et al.* 2014). Hasil rendemen dari ekstraksi daging ikan nila menjadi KPI dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil ekstraksi KPI dari bahan baku daging ikan nila menghasilkan rendemen sebesar 16,53% atau 157 gram. Menurut Santoso *et al.* (2008); Rieuwpassa *et al.* (2013) bahwa rendemen yang diperoleh dari ekstraksi 100 gram daging ikan berkisar antara 15-20%. Rendemen KPI mengandung lebih banyak protein dibandingkan dengan komponen lainnya seperti lemak. Rendemen KPI dipengaruhi oleh alat pengeringan, suhu pengeringan, lama pengeringan, dan pelarut yang digunakan.

Analisis fisiko-kimia

Analisis kimia KPI terdiri dari kadar protein, kadar lemak, dan kadar air. Dalam analisis pangan, pengujian kimia sangat dibutuhkan untuk mengetahui komponen

penting dalam bahan pangan. Selain itu, pengujian fisik suatu bahan pangan juga sangat penting, apalagi bahan tersebut berbentuk tepung. Rieuwpassa *et al.* (2013) menyebutkan bahwa pengujian fisik KPI terdiri densitas kamba, daya serap minyak, daya serap air, derajat putih, dan nilai bau. Hasil pengujian fisiko-kimia KPI nila dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil menunjukkan bahwa kadar protein KPI nila yang diekstrak dengan etanol berkisar 61,13%, sangat rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2008) menghasilkan KPI ikan nila dengan kadar protein 81,62% dan Sari (2015) menghasilkan KPI ikan nila dengan kadar protein 79,10%. Rendahnya protein KPI nila disebabkan karena proses ekstraksinya yang tidak berulang sehingga lemak tidak terekstrak secara sempurna. Hal ini ditunjukkan dengan kadar lemak yang masih tinggi yaitu 7,11%. Menurut Santoso *et al.* (2008), kualitas KPI ditentukan oleh jumlah protein, jumlah lemak, dan jumlah air. KPI dengan kualitas yang baik harus memiliki kadar protein minimal 67,5%, lemak maksimal 0,75%, dan kadar air maksimal 10%. KPI ikan nila yang diperoleh belum memenuhi standar minimal KPI tipe A, tetapi sudah memenuhi standar maksimal KPI tipe C yaitu kadar protein >60%, kadar lemak >3%, dan kadar air maksimal 10%.

Tabel 1. Rendemen hasil ekstraksi daging ikan nila menjadi KPI

Bobot Awal (gram)	Bobot Akhir (gram)	% Rendemen
950	157	16,53

Tabel 2. Hasil pengujian fisiko-kimia KPI ikan nila

Parameter	Jumlah
Kimia	
Protein	61,13%
Lemak	7,11%
Air	8,26%
Fisik	
Derajat Putih	74,77%
Daya serap air	2,47 g/ml
Daya serap minyak	1,12 g/g
Densitas kamba	0,47 ml/g
Nilai bau	2 (bau ikan kuat)

Kualitas fisik seperti derajat putih dan nilai bau juga penting dalam penentuan kualitas KPI. FAO menyebutkan bahwa selain kadar protein dan lemak dalam menentukan kualitas KPI, derajat putih dan nilai bau juga sebagai penentu kualitas KPI (Windsor 2001). Hasil penelitian menunjukkan KPI nila memiliki derajat putih 74,77%, sedangkan nilai bau memiliki skor 2 (bau ikan kuat). Derajat putih dan nilai bau sangat berkaitan erat dengan jumlah lemak pada KPI, jika kadar lemak tinggi, maka nilai bau dan derajat putih akan rendah. Lemak akan mengalami oksidasi sehingga menimbulkan bau khas dan mengakibatkan KPI berwarna putih kekuningan. Rieuwpassa *et al.* (2013); Windsor (2001); Rawdkuen *et al.* (2009) menjelaskan bahwa lemak mengandung pigmen carotenoid sehingga proses ekstraksi protein bukan saja bertujuan untuk menghilangkan lemak tetapi juga untuk menghilangkan komponen lainnya seperti pigmen, darah, dan komponen lainnya yang berpengaruh terhadap bau dan warna.

Daya Serap Minyak (DSM), Daya Serap Air (DSA), dan Desintas Kamba (DK) merupakan analisis fisik yang menentukan kemampuan KPI untuk diaplikasikan ke dalam produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KPI nila memiliki DSM 1,12 g/g artinya 1,12 gram KPI mampu menyerap 1 g minyak, DSA 2,47 g/ml artinya 2,47 gram KPI mampu menyerap 1 ml air, dan DK 0,47 g/ml artinya 0,47 gram KPI mampu menutupi ruang sebesar 1 ml. DSM menunjukkan interaksi protein dengan minyak (Santoso *et al.* 2008) dan DSA menunjukkan interaksi protein dengan air (Rieuwpassa *et al.* 2013). DSM dan DSA KPI dipengaruhi oleh jumlah asam amino yang bersifat polar yaitu memiliki gugus R yang hidrofilik dan bersifat non-polar yaitu memiliki gugus R yang hidropobik. Sifat dasar protein inilah yang menentukan kemampuan menyerap minyak dan air. Semakin rendah nilai DK maka semakin baik sifat kamba suatu bahan. Hasil menunjukkan bahwa KPI nila memiliki kamba yang relatif baik. Santoso *et al.* (2008) menjelaskan bahwa DK juga berpengaruh pada proses pengemasan produk.

Asam amino

Protein merupakan komponen makro yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk melakukan proses metabolisme dalam tubuh. Hampir 80% bobot kering ikan

tersusun dari protein. Protein terdiri dari asam-asam amino yang saling berikatan satu sama lain. Ada 2 jenis asam amino yaitu asam amino esensial (yang tidak dapat diproduksi tubuh) dan asam amino non-esensial (yang dapat diproduksi tubuh). Komposisi asam amino KPI nila dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis asam amino menunjukkan bahwa KPI nila mengandung 20 jenis asam amino. Terdapat 7 asam amino esensial, 2 asam amino semi esensial, dan 11 asam amino non esensial. Jumlah ini sangat lengkap bila dibandingkan dengan hasil penelitian Rieuwpassa dan Cahyono (2019) yang hanya memperoleh 15 jenis asam amino pada KPI ikan sunglir. Lysine adalah jenis asam amino esensial yang paling banyak jumlahnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sathivel *et al.* (2009); Rieuwpassa *et al.* (2013); Wiharja *et al.* (2013); Rieuwpassa *et al.* (2018); Rieuwpassa dan Cahyono (2019) yang juga menemukan bahwa asam amino esensial yang paling banyak jumlahnya pada KPI adalah lysine. Lysine merupakan jenis asam amino yang seringkali menjadi indikator penentuan kualitas protein. Hal ini dikarenakan lysine sangat mudah mengalami kerusakan selama proses pengolahan dengan suhu panas. Lysine dibutuhkan sebagai asupan gizi dalam makanan sehari-hari. Lysine banyak ditemukan pada sumber protein hewani seperti ikan dan daging hewan dibandingkan protein nabati (Nuraini 1991; Kusnandar 2010).

Arginin dan histidin merupakan jenis asam amino semi-essensial yang dibutuhkan oleh bayi dan balita tetapi tidak dibutuhkan oleh orang dewasa. Menurut Kusnandar (2010), asam amino arginin dibutuhkan oleh bayi sedangkan asam amino histidin dibutuhkan oleh bayi dan anak-anak. Orang dewasa umumnya sudah mampu memproduksi asam amino histidin dan arginin dalam tubuh sehingga tergolong non-essensial untuk orang dewasa. Rieuwpassa *et al.* (2019) menyatakan bahwa bayi dan balita belum dapat memproduksi asam amino histidin dan arginin sehingga perlu asupan dari luar.

Asam lemak

Lemak merupakan komponen makro molekul yang terdapat pada tumbuhan dan hewan. Pada hewan disebut sebagai lemak hewani dan pada tumbuhan disebut sebagai lemak nabati. Lemak hewan mengandung

lebih banyak jenis asam lemak, baik asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid*), dan tak jenuh (*Unsaturated Fatty Acid*). Hewan laut seperti ikan lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh pada ikan terbagi menjadi asam lemak tak jenuh rantai tunggal (*Monounsaturated Fatty Acid*) dan asam lemak tak jenuh berantai ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid*). Komposisi asam lemak KPI nila dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis asam lemak menunjukkan bahwa KPI nila mengandung 27 jenis asam lemak yang terdiri dari 8 jenis asam lemak jenuh dan 19 jenis asam lemak tak jenuh. Terdapat 7 asam lemak tak jenuh rantai tunggal yaitu *Myristoleic acid*, *Palmitoleic acid*, *Vaccenic acid*, *Elaidic acid*, *Oleic acid*, *Gondoic acid*, dan *Erucic acid*. Terdapat 12 jenis asam lemak tak jenuh rantai ganda yaitu *Linoleic acid*, *Linolelaidic acid*, *α -Linolenic acid*, *γ -Linolenic acid*, *Stearidonic acid*, *Eicosadienoic acid*, *Dihomo- γ -linolenic acid*, *Arachidonic acid* (ARA), *Eicosatetraenoic acid*, *Eicosapentaenoic*

acid (EPA), *Docosapentaenoic acid*, dan *Docosahexaenoic acid* (DHA). Ada 5 jenis asam lemak omega-3, 7 jenis asam lemak omega-6, dan 4 asam lemak omega-9. Secara keseluruhan asam lemak pada KPI nila adalah 55,45 mg/g.

Rasio perbandingan antara omega-6 dengan omega-3 pada asam lemak KPI nila adalah 1,4 : 1. Rasio ini masih sudah sesuai dengan rekomendasi WHO dan FAO yaitu maksimal 5 : 1 (Edison 2010). Jika asam lemak omega-6 lebih banyak dibandingkan omega-3, maka akan berdampak negatif terhadap kognitif, mood, dan tingkah laku (Ruxton 2004; Young & Conquer 2005). Kandungan asam lemak tak jenuh yang dimiliki oleh KPI nila seperti ARA, EPA, dan DHA sangat bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan manusia khususnya perkembangan bagi dan balita. Menurut Edison (2010), ikan nila mengandung banyak asam lemak omega tak jenuh seperti ARA, EPA, dan DHA yang berperan penting pada perkembangan otak bayi dan balita.

Tabel 3. Komposisi asam amino KPI ikan nila

No	Asam Amino	Jumlah (mg/g)
1	Asparagine	4,89
2	Threonine*	24,47
3	Serine	23,23
4	Glutamic Acid	76,12
5	Proline	19,49
6	Glycine	24,88
7	Alanine	31,21
8	Valine*	54,21
9	Methionine	17,13
10	Isoleucine*	29,34
11	Leucine*	41,51
12	Tyrosine*	27,92
13	Phenylalanine*	20,39
14	Histidine**	40,19
15	Lysine*	55,70
16	Arginine**	36,99
17	Tryptophan*	8,03
18	Aspartic Acid	59,28
19	Glutamine	4,19
20	Cysteine	6,00
Jumlah		605,17

*essensial

**semi-essensial

Tabel 4. Komposisi asam lemak pada KPI nila

Jenis	Asam Lemak	Jumlah (mg/g)
Saturated Fatty Acid	C6:0 <i>Caproic acid</i>	0,35
	C8:0 <i>Caprylic acid</i>	0,13
	C10:0 <i>Capric acid</i>	0,62
	C12:0 <i>Lauric acid</i>	9,11
	C14:0 <i>Myristic acid</i>	5,69
	C20:0 <i>Arachidic acid</i>	0,21
	C16:0 <i>Palmitic acid</i>	7,14
	C18:0 <i>Stearic acid</i>	3,06
Mono Unsaturated Fatty Acid	C16:1 n-7 <i>Palmitoleic acid</i>	2,35
	C14:1 <i>Myristoleic acid</i>	1,04
	C18:1 n-7 <i>Vaccenic acid</i>	0,14
	C18:1 n-9 <i>Elaidic acid</i>	0,06
	C18:1 n-9 <i>Oleic acid</i>	14,31
	C20:1 n-9 <i>Gondoic acid</i>	0,57
	C22:1 n-9 <i>Erucic acid</i>	0,07
	Poly Unsaturated Fatty Acid	C18:4 n-3 <i>Stearidonic acid</i>
C18:3 n-3 <i>α-Linolenic acid</i>		1,63
C20:4 n-3 <i>Eicosatetraenoic acid</i>		0,49
C20:5 n-3 <i>Eicosapentaenoic acid</i>		1,93
C22:6 n-3 <i>Docosahexaenoic acid</i>		0,71
C18:2 n-6 <i>Linoleic acid</i>		3,51
C18:2 n-6 <i>Linolelaidic acid</i>		0,21
C18:3 n-6 <i>γ-Linolenic acid</i>		0,17
C20:2 n-6 <i>Eicosadienoic acid</i>		0,18
C20:3 n-6 <i>Dihomo-γ-linolenic acid</i>		0,15
C20:4 n-6 <i>Arachidonic acid</i>		0,78
C22:5 n-6 <i>Docosapentaenoic acid</i>		0,21
Jumlah		55,45

Selain itu, KPI nila juga memiliki asam lemak omega-9 seperti oleic/oleat yang jumlahnya cukup banyak. Menurut Salimon & Rahman (2008), asam lemak oleat dan palmitate paling banyak ditemukan pada ikan air tawar. Suloma *et al.* (2008), juga menemukan bahwa asam lemak oleic/oleat pada daging ikan nila paling banyak dibandingkan dengan asam lemak yang lain. Oleic memiliki peranan yang sangat penting dalam menurunkan kolestrol jahat (LDL) dan mampu meningkatkan kolestrol baik (HDL). Selain itu, asam lemak oleic ini memiliki kemampuan untuk menghentikan produksi senyawa eikosanot yang merupakan perkursor pertumbuhan tumor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan pelarut etanol pada ekstraksi KPI dari bahan baku ikan nila menghasilkan rendemen sebesar 16,53%. Hasil analisis fisiko-kimia menunjukkan bahwa KPI nila tergolong KPI tipe C dikarenakan kadar lemak yang masih tinggi (7,11%). Walaupun tergolong tipe C, KPI nila memiliki komposisi asam amino yang lengkap (20 jenis asam amino) terutama asam amino essensial yang jumlah cukup tinggi (lysin, histidin, dan arginin).

Selain itu, KPI nila mengandung 19 jenis asam lemak tak jenuh dengan perbandingan asam lemak omega-6 dan omega-3 (1,4 : 1) sudah sesuai dengan aturan WHO dan FAO yaitu maksimal 5 : 1.

Saran

Hasil penelitian belum optimal sehingga perlu dilakukan modifikasi metode ekstraksi misalnya ekstraksi secara bertingkat, perubahan perbandingan pelarut, jenis pelarut, penggunaan alat pengering, serta lama ekstraksi untuk memperoleh KPI dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu, KPI perlu juga diaplikasikan pada produk makanan yang rendah protein dan asam lemak omega.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dirjen Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (sekarang Kementerian Ristek/BRIN) yang telah menerima proposal dan memberikan dana penelitian Skim Dosen Pemula tahun anggaran 2020 (ID Proposal: a9c7ec56-5e14-43eb-bd2e-a61fed18550), Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membantu dalam analisis sampel, Workshop Penanganan Hasil Perikanan, dan Laboratorium Analisis Mutu Hasil Perikanan Polnustar yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian, dan Dr. Walter Balansa yang telah membantu dalam *Proof Reading* Abstrak untuk publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1988. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Beuchat LR. 1977. Functional and Electrophoretic Characteristics of Succinylated Peanut Flour Protein. *Jurnal Agricultural Food Chemistry*. 25(6): 258-261.
- Edison. 2010. Komposisi Asam Lemak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Baung (*Macrones nemurus*) Budidaya. *Jurnal Pengolahan Hasil Pengolahan Indonesia*. 13(2): 96-104.
- Ibrahim MS. 2009. Evaluation of Production and Quality of Saltbiscuits Supplemented with Fish Protein Concentrate. *World J. Dairy Food Sciences*. 4(1): 28-31.
- Kusnandar F. 2010. Kimia Pangan: Komponen Makro. Cetakan Pertama. Dian Rakyat. Jakarta.
- Nuraini D. 1991. Lysine Availability as Indicator for Protein Quality. *Jurnal Warta Industri Hasil Pertanian*. 8(2): 36-45.
- Rawdkuen S, Samart SU, Khamsorn S, Chaijan M, Benjakul S. 2009. Biochemical and Gelling Properties of Tilapia Surimi and Protein Recovered using an Acid-alkaline Process. *Food Chemistry*. 112: 112-119.
- Rieuwpassa FJ, Santoso J, Trilaksana W. 2013. Characterization of Functional Properties fish Protein Concentrate of Skipjack Roe (*Katsuwonus pelamis*). *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(2): 299-309.
- Rieuwpassa FJ, Karimela EJ, Lasaru DC. 2018. Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Ikan Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 9(2): 177-183.
- Rieuwpassa FJ, Cahyono E. 2019. Karakteristik Fisiko-Kimia Konsentrat Protein Ikan Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*). *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE*. 8(3): 164-167.
- Rieuwpassa FJ, Santoso J, Trilaksana W. 2019. Aplikasi Konsentrat Protein Telur Ikan Cakalang dalam Formulasi Makanan Bayi Pendamping ASI. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 100-110.
- Ruxton CH. 2004. The Bhealth Benefit of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: A Review of The Evidence. *Journal Human Nutrition and Dietetics*. 17(5): 449-459.
- Salimon J, Rahman NA. 2008. Fatty Acids Composition of Selected Farmed and Wild Freshwater Fishes. *Jurnal Sains Malaysiana*. 37(2): 149-153.
- Sani RN, Fithri CN, Ria DA, Jaya MM. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 121-126.
- Santoso J, Hendra E, Siregar TM. 2008. Pengaruh Lama dan Pengulangan

- Ekstraksi terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Konsentrat Protein Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 6(2): 67-85.
- Santoso J, Hendra E, Siregar TM. 2009. Pengaruh Substitusi Susu Skim dengan Konsentrat Protein Ikan Nila Hitam *Oreochromis niloticus* terhadap Karakteristik Fisiko-kimia Makanan Bayi. *J. Ilmu Teknologi Pangan*. 7(1): 87-107.
- Sari AN. 2015. Pangan Fungsional Mie Ikan Berbasis Konsentrat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Spirulina Platensis*, dan Sumber Karbohidrat Lokal [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sathivel S, Yin H, Bechtel PJ, King JM. 2009. Physical and Nutritional Properties of Catfish Roe Spray Dried Protein Powder and its Application in An Emulsion System. *J. Food Engineering*. 95: 76-81.
- Suloma A, Ogata HY, Garibay ES, Chaves DR, El-Haroun ER. 2008. Fatty Acid Composition of Nile Tilapia *Oreochromis Niloticus* Muscles: A Comparative Study with Commercially Important Tropical Freshwater Fish in Philippines. *8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture 2008*.
- Tomasoa AM, Azhari D. 2019. Pemanfaatan Tepung Biji Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Respons Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE*. 8(3): 160-163.
- Wiharja SY, Santoso J, Yakhin LA. 2013. Utilization of Tuna and Red Snapper Roe Protein Concentrate as Emulsifier in Mayonnaise. *13th ASEAN Food Conference, 9-13 September*. Meeting Future Food Demand: Security and Suctanaibility. Singapore. 1-10pp.
- Windsor ML. 2001. Fish Protein Concentrate. *FAO Online*. <http://www.FAO.org>. [24 september 2020].
- Wirakartakusumah MA, Abdullah K, Syarif AM. 1992. Sifat Fisik Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuniarifin H, Bintoro VP, Suwarastuti A. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu, dan Viskositas Gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric*. 31(1): 55-61.
- Young G, Conquer J. 2005. Omega-3 Fatty Acids and Neuropsychiatric Disorder. *Report Nutrition Development*. 45(1): 1-28.