



PROFIL ASAM AMINO DARI BAKASANG IKAN LAYANG (*Decapterus macrosoma*) DENGAN PENAMBAHAN LEMON CINA (*Citrus microcarpa*)

**AMINO ACID PROFILE OF INDIAN SCAD (*Decapterus macrosoma*)
“BAKASANG” WITH THE ADDITION OF “LEMON CINA”
(*Citrus microcarpa*)**

Cindy R. M. Loppies^{1*} dan Dessyre M. Nendissa¹

¹ Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura

*Korespondensi: loppiescindy@gmail.com

ABSTRAK

Bakasang merupakan salah satu produk tradisional yang banyak dimanfaatkan disebagian besar wilayah Indonesia tanpa terkecuali di wilayah Maluku. Di Maluku Tenggara khususnya di daerah Saumlaki, bakasang umumnya menggunakan daging ikan yang dipotong dadu dengan penambahan garam dan “lemon cui” (*Citrus microcarpa*) atau yang biasa disebut “lemon cina” oleh masyarakat Maluku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas protein dan jenis asam amino yang terkandung dalam bakasang ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan penambahan lemon Cina (*Citrus microcarpa*). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen atau percobaan. Bakasang ikan layang diujikandungan asam amino dengan menggunakan metode HPLC, dilanjutkan menghitung skor kimia dan P-PER untuk melihat kualitas protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis asam amino dimana 9 jenis asam amino essensial antara lain : histidin, treonin, arginin, metionin, valin, fenilalanin, isoleusin, leusin, dan lisin serta 6 jenis asam amino non essensial antara lain : asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, alanin, dan tirosin. Asam amino pembatas pada adalah metionin, serta nilai P-PER yaitu 0,4863%.

Kata kunci: profil asam amino, bakasang, lemon cina

ABSTRACT

Bakasang, a traditional product widely used throughout Indonesia, including the Maluku region, particularly in Saumlaki, typically involves diced fish mixed with salt and "lemon cui" (*Citrus microcarpa*), known locally as "lemon cina". This study aims to assess the protein quality and amino acid composition of bakasang made from layang fish (*Decapterus macrosoma*) with added lemon cina. Using experimental methods, the research evaluates amino acid content through HPLC analysis, followed by chemical scoring and P-PER calculation to gauge protein quality. Findings reveal 15 amino acids, including 9 essentials like histidine, threonine, arginine, methionine, valine, phenylalanine, isoleucine, leucine, and lysine, alongside 6 non-essentials such as aspartic acid, glutamic acid, serine, glycine, alanine, and tyrosine. Methionine is identified as the limiting amino acid, with a P-PER value of 0.4863%.

Keywords: amino acid profile, bakasang, lemon cina

1. PENDAHULUAN

Ikan layang (*Decapterus macrosoma*) atau biasa disebut ikan “momar putih” oleh masyarakat Maluku merupakan salah satu komoditas perikanan pelagis kecil yang penting di Indonesia khususnya di perairan Maluku. Di Maluku ikan layang menjadi komoditi yang selalu tersedia, hasil tangkapan yang melimpah menjadikan ikan ini banyak dibiarkan dan tidak ditindak lanjuti sebagai produk olahan yang memiliki nilai gizi tinggi. Komponen-komponen gizi yang ada dalam ikan layang seperti air, protein, lemak, vitamin, mineral dan lainnya. Protein yang ada pada ikan layang mempunyai arti penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat sehari-hari. Menurut [1], ikan layang mengandung protein sebesar 26,31% dan lemak sebesar 1,90%. Protein ikan juga dikenal sebagai sumber-sumber asam amino esensial yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh, atau memang jika diproduksi jumlahnya tidak mencukupi untuk kebutuhan metabolisme tubuh. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan tersebut, tubuh harus mendapatkan sumber asam amino dari luar dengan cara mengkonsumsi makanan yang kaya akan asam amino. Asam amino esensial meliputi treonin, histidin, isoleusin, lisin, valin, metionin, leusin, triptofan, fenilalanin. Dengan kandungan protein yang cukup tinggi tersebut, ikan layang menjadi salah satu bahan baku yang dapat dimanfaatkan menjadi produk dalam pengembangan nilai gizi bagi masyarakat Maluku. Produk fermentasi di bidang perikanan salah satunya adalah “bakasang”.

Bakasang merupakan salah satu produk fermentasi yang umumnya dibuat dari jeroan ikan. Bakasang sendiri termasuk salah satu produk tradisional yang banyak dimanfaatkan disebagian besar wilayah Indonesia tanpa terkecuali di wilayah Maluku. Di Maluku Tenggara khususnya di daerah Saumlaki, bakasang umumnya menggunakan daging ikan yang dipotong dadu dengan penambahan garam dan

lemon cui atau yang biasa disebut “lemon cina” oleh masyarakat Maluku. Pembuatan bakasang ini dengan menggunakan daging ikan yang dipotong dadu (1x1 cm) dengan penambahan garam dan lemon cui (*Citrus microcarpa*), ikan yang biasanya digunakan adalah ikan layang (*Decapterus macrosoma*).

Masyarakat Maluku umumnya mengkonsumsi bakasang tanpa menyadari akan komponen-komponen penting seperti profil asam amino dari bakasang ikan layang. Mengingat ikan layang sendiri merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang sering dijumpai di pasar tradisional, serta salah satu ikan dengan kandungan protein yang cukup tinggi. Sehingga bakasang ikan layang ini menjadi salah satu produk tradisional yang memiliki gizi tinggi. Berdasarkan uraian-uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Profil Asam Amino dari Bakasang Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) dengan Penambahan Lemon Cina (*Citrus microcarpa*)”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas protein dan jenis asam amino yang terkandung dalam bakasang ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan penambahan lemon cina (*Citrus microcarpa*). Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kualitas protein dan jenis asam amino yang terdapat pada bakasang dari ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan penambahan lemon cina (*Citrus microcarpa*).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan bakasang ikan, antara lain : Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*), Garam, Lemon cina, Es batu, dan Air bersih. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain : Selenium H_2SO_4 , NaOH, Asam Borat, HCl 0,1 N, Aquades, dan Indikator BCG-MR (*Brom Cresol Green and Methyl Red*), Aquades, Asam Klorida (HCl), Pereaksi OPA (Ortophtalaldehid),

Merkaptoetanol, Natrium Hidroksida, Buffer borat, Methanol, Asam Borat, Larutan brij, Tetrahidrofuran (THF), Na- Asetat, Na-EDTA, Larutan Standar Asam Amino.

2.2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan bakasang ikan layang, antara lain : Pisau, Sendok, Talenan, Toples Kaca, Timbangan, Plastik steril, Tissue, dan Wadah. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam proses analisa, antara lain seperangkat alat HPLC. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (percobaan).

2.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil terbaik dari uji organoleptik bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina, dimana dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu Jenis ikan (A) dan Konsentrasi Garam (B). Ikan yang digunakan adalah ikan layang sedangkan konsentrasi garam yaitu 10%, 15% dan 20%. uji organoleptik menggunakan uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan yang signifikan dari perlakuan konsentrasi garam yang digunakan. Hasil uji menunjukkan Nilai Asymp. Sig. 0.000 < 0.05 yaitu ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan konsentrasi garam 10%, 20% dan 30% terhadap nilai organoleptik (rupa, bau, rasa dan tekstur) bakasang ikan dengan nilai rata-rata tertinggi pada konsentrasi garam 15%. Berdasarkan uji organoptik ini maka dilakukan analisa profil asam amino untuk bakasang ikan layang dengan konsentrasi garam 15%.

2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian sebagai berikut Pembuatan bakasang diawali dengan pembelian ikan layang segar di Pasar Mardika Ambon, setelah itu ikan dibersihkan dari kepala, isi perut dan tulang. Kemudian daging ikan yang telah bersih dipotong-potong kecil seperti dadu dengan ukuran 1x1 cm, selanjutnya dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan darah dan kotoran-kotoran yang masih tersisa pada daging ikan sehingga ikan tidak mudah membusuk akibat aktifitas mikroba pada saat proses

fermentasi berlangsung. Setelah dibersihkan ikan ditiriskan hingga tidak ada airatau darah yang tersisa pada tubuh ikan. Ikan di timbang dengan berat 350 gr dan garam dengan konsentrasi 15% dari berat ikan dan diberi perasaan lemon cina 14%. Campur semua bahan hingga merata, setelah itu dimasukkan kedalam toples kaca yang telah dicuci bersih sebagai wadah fermentasi bakasang. Fermentasi dilakukan selama 3 hari dalam suhu ruang (Gambar 1.).



Gambar 1. Bakasang Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*).

Fig. 1. Bakasang of Indian Scad Fish

2.5. Parameter Uji

Parameter uji dalam penelitian ini adalah Analisa profil asam amino, penentuan skor kimia dan Prediksi Efisiensi Protein Rasio (P-PER).

2.6. Analisis Data

Profil asam amino dianalisis secara deskriptif. Penentuan Skor kimia dihitung berdasarkan nilai protein pembatas atau terendah sedangkan Perhitungan nilai P-PER dapat dhitungan dengan rumus [2] :

$$P - PER = 0,0632 \times [THR + VAL + MET + ILE + LEU + PHE + LYS + HIS + ARG + TYR] - 0,1539$$

Maka :

$$P - PER = 0,0632 \times [(1,68 + 0,83 + 1,11 + 0,54 + 0,98 + 0,78 + 0,90 + 1,46 + 1,85) - 0,1539]$$

$$P - PER = 0,0632 \times (10,13) - 0,1539$$

$$P - PER = 0,4863$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Protein merupakan sekumpulan asam-asam amino (peptida) yang berikatan satu dengan yang lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa asam amino adalah penyusun protein. Asam amino penyusun protein terdiri dari asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial merupakan asam amino yang sangat diperlukan oleh tubuh karena asam amino ini tidak dapat disintesa/diproduksi oleh tubuh. Sedangkan asam amino non esensial merupakan asam amino yang mampu disintesa/diproduksi oleh tubuh.

Berdasarkan kandungan asam-asam amino yang ada maka suatu protein dalam produk pangan dapat dinilai bergizi tinggi atau rendah. Apabila dalam sebuah produk pangan asam-asam amino esensial yang susunannya lengkap dan komposisinya sesuai dengan kebutuhan tubuh serta dapat digunakan oleh tubuh maka protein pada produk tersebut dapat dikatakan bernilai gizi tinggi [3]. Hasil analisa asam amino pada bakasang ikan layang pada penelitian ini terdiri dari 15 jenis asam amino dimana terdapat 9 jenis asam amino esensial dan 6 jenis asam amino non esensial. Asam amino esensial yang ada pada bakasang ikan layang antara lain : histidin, treonin, arginin, metionin, valin, fenilalanin, isoleusin, leusin, dan lisin. Sedangkan untuk asam amino non esensial antara lain : asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, alanin, dan tirosin. Untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-Jenis Asam Amino Bakasang Ikan Layang Dengan Penambahan "Lemon Cina"

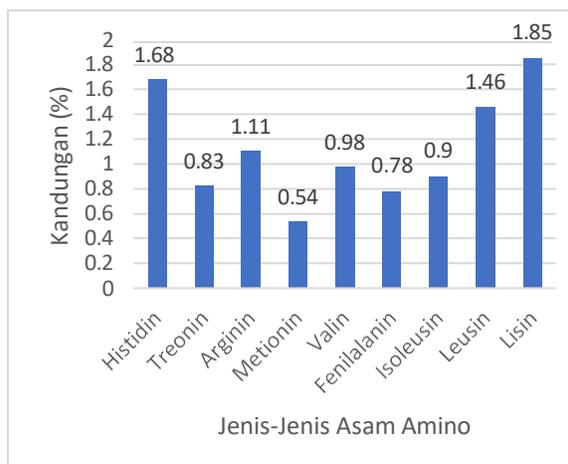
Tabel 1. Types of Amino Acid Indian Scad Bakasang with the Addition of "Lemon Cina".

No.	Parameter	Nilai (%w/w)
1	Asam Aspartat	1,84
2	Asam Glutamat	2,77
3	Serin	0,74
4	Glisin	1,14
5	Alanin	1,13
6	Tirosin	0,68

Total Asam Amino Non Esensial		8,3
1	Histidin	1,68
2	Treonin	0,83
3	Arginin	1,11
4	Metionin	0,54
5	Valin	0,98
6	Fenilalanin	0,78
7	Isoleusin	0,90
8	Leusin	1,46
9	Lisin	1,85
Total Asam Amino Esensial		10,13
Total Asam Amino		18,43

3.1. Asam Amino Esensial

Hasil analisis asam amino esensial pada bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina sebesar 10,13%w/w dimana asam amino esensial tertinggi ada pada lisin yaitu sebesar 1,85%w/w. Presentase jenis-jenis asam amino esensial bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Presentase Asam-Asam Amino Esensial Bakasang Ikan Layang Dengan Penambahan "Lemon Cina".

Fig. 2. Percentage of Essential Amino Acids in Indian Scad Bakasang with Addition of "Lemon Cina".

Berdasarkan hasil analisis asam amino bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina yang dilakukan terdeteksi 9 jenis asam amino esensial, antara lain : histidin,

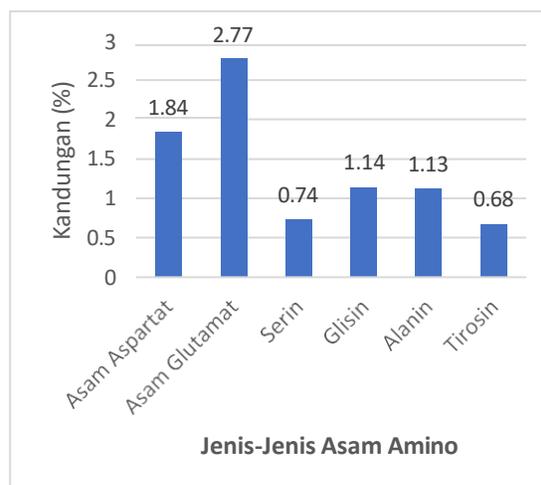
treonin, arginin, metionin, valin, fenilalanin, isoleusin, leusin, dan lisin. Pada Tabel 1. telah tercantum perbandingan kandungan asam amino esensial bakasang ikan layang pada setiap jenis asam amino esensial yang terdeteksi. Menurut [4], asam amino arginin, lisin, dan leusin adalah asam amino esensial yang penting dari hewan perairan, oleh karena itu dikenal sebagai pangan tinggi protein. Berdasarkan histogram tersebut terlihat bahwa lisin sebagai asam amino esensial tertinggi yaitu 1,85%. Lisin tergolong esensial bagi tubuh dikarenakan kebutuhan rata-rata lisin bagi tubuh per harinya adalah 1,0-1,5 g. Lisin berperan dalam pembentukan niasin (Vitamin B3), memperkuat sistem sirkulasi, sebagai bahan dasar antibodi dalam darah, serta mempertahankan sel-sel normal. Sehingga jika tubuh kekurangan lisin maka dapat menyebabkan tubuh mudah lelah, rambut rontok, anemia, sulit berkonsentrasi dan kelainan dalam reproduksi [4]. Penelitian ini sejalan dengan [5], dimana bakasang memiliki jenis asam amino esensial lisin dan isoleusin yang lebih dominan dari pada jenis asam amino esensial lainnya. Kandungan asam amino esensial tertinggi kedua adalah histidin yaitu sebesar 1,68%. Menurut [6], histidin berfungsi dalam pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh serta memproduksi sel darah merah. Dalam analisa asam amino bakasang ikan layang terdapat 1 jenis asam amino esensial yang tidak terdeteksi yaitu triptofan.

3.2. Asam Amino Non Esensial

Hasil analisis asam amino non esensial pada bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina sebesar 8,3%w/w dimana asam amino non esensial tertinggi ada pada asam glutamat yaitu sebesar 2,77%w/w. Presentase jenis-jenis asam amino non esensial bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis asam amino bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina terdeteksi bahwa terdapat 6 jenis asam amino non esensial, antara lain : asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, alanin,

dan tirosin. Pada Tabel 1., telah ditampilkan perbandingan kandungan asam amino non esensial pada bakasang ikan layang, berdasarkan gambar histogram tersebut dapat dilihat bahwa kandungan asam amino non esensial tertinggi terdapat pada asam glutamat sebesar 2,77% dan diikuti oleh asam aspartat sebesar 1,84%. Menurut [7], Glutamat merupakan komponen penyusun alami hampir semua bahan makanan yang mengandung protein yang tinggi misalnya daging, ikan, susu dan sayur-sayuran.



Gambar 3. Presentase Asam Amino Non Esensial Bakasang Ikan Layang Dengan Penambahan “Lemon Cina”

Fig. 3. Percentage of Non-Essential Amino Acids in Indian Scad Bakasang With the Addition of “Lemon Cina”

Produk perikanan umumnya banyak mengandung asam glutamat dan mampu memberikan cita rasa pada makanan. Asam glutamat mampu memberikan rasa gurih pada makanan, hal ini dikarenakan gugus hidrogen pada asam glutamat dapat disubstansi dengan sodium sehingga membentuk monosodium glutamat yang memiliki intensitas rasa gurih [7]. Penelitian ini juga sejalan dengan [5] dimana asam glutamat memiliki jumlah yang lebih dominan daripada asam amino non esensial lainnya yang ada pada bakasang.

Peran dan fungsi masing-masing asam amino dapat berguna bagi tubuh manusia. Asam aspartat berfungsi dalam membantu

meningkatkan sistem imun, membantu perubahan karbohidrat menjadi energi sel, menghambat pertumbuhan sel tumor, dan membantu pelepasan hormon pertumbuhan [5]. Asam glutamat berfungsi dalam mempercepat penyembuhan luka pada usus, meningkatkan kesehatan mental, menahan konsumsi alkohol berlebih, dan meredakan depresi [8]. Glisin dapat menghambat proses dalam otak yang menyebabkan kekakuan gerak seperti pada multiple sclerosis [9].

3.3. Skor Kimia

Skor kimia merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui protein pembatas dalam sebuah produk pangan. Asam amino pembatas sendiri merupakan asam amino yang berada dalam jumlah paling sedikit dalam produk pangan [10]. Penetapan skor kimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penetapan Skor Kimia Asam Amino Bakasang Berdasarkan Standar FAO/WHO [11].

Tabel 2. Determination of the Amino Acid Chemical Score of Bakasang Based on FAO/WHO Standards [11].

AAE*	Kandungan AAE Bakasang (%)	Kadar Dalam Bakasang (mg/g protein)	Referensi FAO (mg/g protein)	Skor AA*	Skor Kimia
Arginin	1,11	11,1	-	-	-
Fenilalanin	0,78	7,8	33	24	24
Histidin	1,68	16,8	-	-	-
Isoleusin	0,90	9,0	21	43	43
Leusin	1,46	14,6	55	27	27
Lisin	1,85	18,5	96	19	19
Metionin	0,54	5,4	69	8	8
Treonin	0,83	8,3	94	9	9
Valin	0,98	9,8	17	58	-

*AAE: Asam Amino Esensial; AA : Asam Amino

Mutu gizi suatu protein dinyatakan oleh asam amino esensial (AAE) yang paling defisien atau yang paling kurang dibandingkan dengan standar referensi FAO [11]. Skor kimia ditentukan berdasarkan skor kimia yang terendah. Berdasarkan Tabel 2. asam amino pembatas pada bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina adalah metionin yaitu

0,54% dengan skor kimia 8. Menurut [12], asam amino pembatas sebagian besar dalam pangan adalah lisin, metionin, (metionin+sistin), dan terkadang triptofan. Asam amino metionin sangat penting dalam mencegah alergi, osteoporosis, rematik dan toksemia pada kehamilan serta detoksifikasi zat-zat berbahaya pada saluran pencernaan [9].

Menurut [11] kebutuhan metionin untuk bayi (3-6 bulan) sebesar 33 mg/g protein, balita (6-36 bulan) 27 mg/g protein, anak dan dewasa (4-50 tahun) sebesar 23 mg/g protein. Berdasarkan pola kebutuhan asam amino metionin menurut [12] maka dapat disimpulkan bahwa kandungan metionin bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina belum mencukupi kebutuhan metionin untuk semua kalangan. Sehingga perlu jenis pangan lainnya untuk melengkapi kekurangan metionin dalam bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina.

3.4. P-PER (Prediksi Protein Efisiensi Rasio).

Prediksi Rasio Efisiensi Protein digunakan untuk menilai kualitas protein berdasarkan kandungan asam aminonya dan hasil analisis asam amino dapat memberikan gambaran rasio efisiensi protein yang mewakili kandungan nutrisi makanan [13].

Nilai P-PER bakasang ikan layang berdasarkan perhitungan sebesar 0,49%, nilai ini berada dibawah kisaran rata-rata P-PER beberapa jenis ikan seperti Gray Mullet, Sabaki Tilapia, Asian Seabass, dan ikan lainnya yang mempunyai nilai P-PER sekitar 1,18-1,84% [14]. Semakin tinggi nilai P-PER maka semakin tinggi efisiensi protein dalam meningkatkan pertumbuhan berat badan [13].

[15] menyatakan bahwa jika nilai PPER < 1,5 berarti kualitas proteinnya rendah. Selain itu, [16] menyatakan bahwa nilai PPER >2,7 berarti protein sumber dianggap baik. Berdasarkan hasil perhitungan P-PER yang didapat maka nilai P-PER produk bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina diprediksi memiliki kualitas protein yang rendah dengan nilai 0,4863%.

4. KESIMPULAN

Bakasang ikan layang dengan penambahan lemon cina memiliki 15 jenis asam amino yang didalamnya 9 jenis asam amino esensial dan 6 jenis asam amino non esensial. Asam amino esensial diantaranya : histidin, treonin, arginin, metionin, valin, fenilalanin, isoleusin, leusin, dan lisin. Asam amino non esensial diantaranya : asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, alanin, dan tirosin, sedangkan asam amino pembatas adalah metionin dengan kandungan sebesar 0,54% dan skor kimia 8. Untuk Prediksi Protein Efisiensi Rasio (P-PER) adalah 0,49 %, yang menunjukkan kualitas protein yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadinoto, S dan J. P. M. Kolanus. 2017. Evaluasi Nilai Gizi dan Mutu Ikan Layang (*Decapterus* sp.) Presto dengan Penambahan Asap Cair dan Ragi. *Majalah BIAM* 13(1) : 22-30.
- [2] Muchtadi, M. S. 2010. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein. ALFABETA. CV. Jakarta.
- [3] Rosa, R. and M. L. Nunes. 2004. Nutritional Quality of Red Shrimp (*Aristeus Antennatus*), Pink Shrimp (*Parapenaeus Longirostris*), and Norway Lobster (*Nephrops norvegicus*). *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 94: 84-89.
- [4] Siahaya, R. A. 2020. Profil Asam Amino dan Asam Lemak Ikan Julung (*Hemiramphus* sp.) Kering di Desa Keffing Kabupaten Seram Bagian Timur. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 1(1), 75-93.
- [5] Ijong F. G., dan Y. O. Yuki. (1995). Amino Acid Compositions of Bakasang, A Traditional Fermented Fish Sauce From Indonesia. *Agricultura of Food Sciences Journal*, 28(2), 236-237.
- [6] Selcuk A., O. Ozden dan N. Erkan . 2010. Effect of Frying, Grilling, and Steaming on Amino Acid Composition of Marine Fishes. *Journal Med Food*, 13(6), 1524—1531.
- [7] Apituley, D. A. N., C. R. M. Loppies, dan B. Seta. 2019. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Fresh Tuna and Smoked Tuna. *International Journal of Recent Scientific Research*, 10(12): 36340-36347.
- [8] Gianto, M. Suhandana dan R. M. S. Putri. 2017. Komposisi Kandungan Asam Amino pada Teripang Emas (*Stichopus horens*) di Perairan Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 186-192.
- [9] Harli M. 2008. Asam Amino Esensial. Diakses pada : <http://www.supamas.com>. [03 Maret 2024].
- [10] Harris, R. S. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerjemah: S. Achmadi. ITB - Press, Bandung.
- [11] [FAO] Food and Agriculture Organization. 2013. Dietary Protein Quality Evaluation In Human Nutrition. Report of an FAO Expert Consultation. Auckland, 31 March-2 April 2011.
- [12] McLaughlan, J. M. 1959. Evaluation of Protein in Foods: IV. A Simplified Chemical Score. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(11): 1293-1299.
- [13] Loppies, C. R. M., E. E. E. M. Nanlohy, B. Seta dan C. B. Eoh. 2021. Nutritional Composition and Amino Acid Profile of Gindara Fish Eggs (*Lepidocybium* sp.), 4th International Symposium on Marine Science and Fisheries, 860.
- [14] El-Shenawy, M., A. M. Farag, H. M. Abd-Elnabey, H. A. H. Ibrahim. 2016. Purification, Characterization and Antimicrobial Activity of Chitinase from Marine-Derived *Aspergillus*. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 42: 185-192.
- [15] Friedman, M. 1996. Nutritional Value of Protein Different Food Source. A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44(1): 6-29.
- [16] Hofman, J. R dan M. J. Falvo. 2004. Protein Which Is Best?. *Journal of Sport Science and Medicine* (3): 118-130.