

KOMPOSISI PROKSIMAT DAN PROFIL MINERAL TULANG DAN SISIK IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) (*Proximate Composition and Mineral Profile of Bone and Scale of Papuyu Fish (Anabas testudineus)*)

Sukma, Andi Mismawati, Bagus Fajar Pamungkas,
Seftyliya Diachanty, Ita Zuraida*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gn. Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119.

*Penulis korespondensi: itazuraida@gmail.com.

(Diterima 05-11-2021; Direvisi 16-08-2022; Dipublikasi 28-08-2022)

ABSTRACT

Papuyu fish (*Anabas testudineus*) or also known as betok fish is a native Indonesian fish that is scattered in some area of freshwater such as in Kalimantan, Sumatra and Java. Information about the chemical characteristics of the bones and scales is currently limited. This study aims to determine the proximate composition and mineral profiles of the bones and scales of *papuyu* fish. The characteristics observed including the percentage of non-edible portion, pH, proximate and minerals. Research data are presented in mean and standard deviation values as well as in table and histogram formats. Proximate analysis includes moisture content, ash, fat and protein, whereas analysis of mineral content including calcium, phosphorus, zinc, iron, potassium and sodium. The proportion of fish bone and scales are presented in percentage which have percentation of both bones of 1.67% and scale of 0.67%. The proximate values of *papuyu* fish bones in wet basis include the water content of 10.07%, ash content of 32.28%, fat 4.42% and protein content of 50.26%. The proximate values of *papuyu* fish scale in wet basis include the water content of 9.21%, ash content of 31.74%, fat of 3.49% and protein of 49.29%. The minerals profiles of the bone such as calcium, iron, potassium and sodium are higher than mineral from scale.

Keyword: *Anabas testudineus*, bone, scale, proximate, mineral profile.

Ikan papuyu (*Anabas testudineus*) atau disebut juga ikan betok adalah jenis ikan asli Indonesia yang tersebar di beberapa perairan seperti Kalimantan, Sumatera dan Jawa. Informasi tentang karakteristik kimia tulang dan sisik ikan papuyu saat ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan profil mineral tulang dan sisik ikan papuyu. Karakteristik yang diamati meliputi persentase *non-edible portion*, keasaman (pH), proksimat dan mineral. Data hasil penelitian disajikan dalam nilai rata-rata dan standar deviasi serta dalam format tabel dan histogram. Analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, lemak dan protein, sedangkan analisis kandungan mineral meliputi kalsium, fosfor, seng, besi, kalium dan natrium. Nilai proporsi tulang ikan papuyu sebesar 1,67% dan sisik ikan papuyu sebesar 0,67%. Nilai proksimat tulang ikan dalam berat basah meliputi kadar air sebesar 10,07%, kadar abu 32,28%, lemak 4,42% dan kadar protein 50,26%. Nilai proksimat sisik ikan papuyu dalam berat basah meliputi kadar air 9,21%, kadar abu 31,74%, lemak 3,49% dan protein 49,29%. Kadar kalsium, besi, kalium dan natrium pada tulang ikan papuyu lebih tinggi daripada bagian sisiknya.

Kata kunci: *Anabas testudineus*, tulang, sisik, proksimat, profil mineral.

PENDAHULUAN

Ikan papuyu (*Anabas testudineus*) atau disebut juga ikan betok adalah jenis ikan asli Indonesia yang tersebar di beberapa perairan umum seperti Kalimantan, Sumatera dan Jawa (Slamat *et al.*, 2011). Ikan ini merupakan salah satu jenis ikan penetap (*blackfishes*) yang umumnya hidup liar di perairan rawa, sungai dan danau. Ikan papuyu yang berada di pasaran memiliki ukuran yang bervariasi yang secara biologis kemungkinan disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan, makanan, suhu, pH dan salinitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Efendie, 2002).

Edible Portion adalah bagian ikan yang dapat dikonsumsi seperti daging ikan yang mengandung zat gizi yang cukup kompleks. Komposisi daging ikan secara umum adalah 15–24% protein, 0,1–22% lemak, 1–3% karbohidrat, 0,8–2% senyawa anorganik dan 66–84% air (Muchtadi, *et al.*, 2007). *Non-edible portion* adalah bagian ikan yang pada umumnya tidak dikonsumsi seperti halnya daging. *Non-edible portion* terdiri dari kepala 14%, tulang 11%, sirip 3,5%, sisik 4,5% dan jeroan 13% (Hossain dan Alam, 2015). Tulang dan sisik ikan merupakan

salah satu hasil samping yang mengandung nutrisi seperti protein dan mineral (Toppe, *et al.*, 2007). Tulang ikan memiliki bobot 10–15% (tergantung pada spesies ikan) dari berat total ikan (Bhaskar dan Mahendrakar, 2008). Sisik ikan memiliki kadar air 70%, protein 27 %, lipid 1% dan abu 2%. Komponen organik yang terkandung di dalam sisik ikan yaitu 40–90% dan komponen terbanyak adalah kolagen (Nagai *et al.*, 2004).

Permintaan konsumen dunia terhadap hasil olahan ikan rata-rata naik 12% pertahun. Seiring dengan permintaannya, peningkatan volume produksi ini akan meningkatkan volume limbah hasil industri pengolahan ikan tersebut (Nurilmala, 2006). Informasi tentang karakteristik kimia tulang dan sisik ikan papuyu masih sangat terbatas. Kandungan nutrisi yang terdapat pada limbah tulang dan sisik ikan dapat meningkatkan nilai ekonomis produk. Penelitian tentang ikan papuyu telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, antara lain komposisi asam amino dan profil mikroba pada wadi ikan papuyu (Khairina dan Khotimah, 2006) biologi reproduksi ikan papuyu di sungai Mahakam Kalimantan Timur (Ernawati *et al.*, 2009), pengembangan pembenihan ikan papuyu untuk skala rumah tangga di Kalimantan Timur (Maidie *et al.*, 2015) dan pemijahan ikan papuyu yang diinduksi ekstrak hipofisa ayam broiler (Diba *et al.*, 2016). Namun, belum ada penelitian tentang komposisi kimia tulang dan sisik ikan papuyu. Informasi ini penting untuk mengevaluasi potensi produk samping ikan papuyu sebagai data dasar untuk penelitian selanjutnya dalam pemanfaatan tulang dan sisik ikan papuyu. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui komposisi proksimat dan mineral tulang dan sisik ikan papuyu.

MATERIAL DAN METODE

Bahan dan alat penelitian

Bahan baku berupa ikan papuyu (*Anabas testudineus*) dengan berat antara 44–71g/ekor dengan kisaran panjang total antara 13,5–17,4cm diperoleh dari pembudidaya yang berasal dari Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain H₂SO₄ (98%, Merck), HClO₄ (70%, Merck) akuades, NaOH (50gram, Merck), alkohol (70%) dan indikator metil merah, HNO₃ (65%, Merck) dan bahan-bahan lain (*analytical grade*). Peralatan yang digunakan untuk analisis proksimat dan profil mineral terdiri dari pH meter, oven, tungku pengabuan, cawan porselen, labu *kjeldahl*, erlenmeyer, blender, tabung kondesor, *soxhlet*, saringan, penjepit dan AAS (*Atomic Absorbance Spectrophotometer*).

Pengambilan dan perhitungan proporsi tulang dan sisik ikan papuyu

Pengambilan sampel ikan papuyu dilakukan secara acak sebanyak 1kg. Ikan papuyu yang masih hidup dimatikan dengan menusuk bagian atas kepala ikan kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan menggunakan *tissue*. Ikan papuyu kemudian diukur mulai dari bagian kepala paling depan hingga ujung sirip *caudal* paling belakang. Pengukuran dilakukan dengan cara vertikal untuk mengetahui panjang total ikan. Selanjutnya dipisahkan bagian tulangnya (tulang utama) dan sisik, kemudian dilakukan perhitungan proporsi tulang dan sisik ikan dibandingkan dengan ikan utuh menggunakan rumus perhitungan:

$$\text{Tulang ikan (\%)} = \frac{\text{Berat tulang}}{\text{Berat ikan utuh}} \times 100$$

$$\text{Sisik ikan (\%)} = \frac{\text{Berat sisik}}{\text{Berat ikan utuh}} \times 100$$

Preparasi tulang dan sisik ikan papuyu

Preparasi tulang dan sisik ikan papuyu mengacu pada metode Toppe *et al.*, (2007) dengan modifikasi. Ikan papuyu disiangi lalu difillet dan diambil bagian tulang tengah dan sisiknya. Setelah itu tulang dan sisik direbus dengan cara perbandingan tulang/sisik dan air 1:2 (b/v) dan direbus dengan panci pada suhu 90°C selama 50 detik. Setelah itu tulang dan sisik ikan yang telah direbus diangkat dan dicuci bersih dengan air mengalir. Selanjutnya tulang dan sisik yang telah bersih ditiriskan dan diletakkan di atas nampan kemudian dikeringkan menggunakan oven pengering selama 10 jam pada suhu 60°C. Tulang ikan dipotong kecil untuk mempermudah pada saat penggilingan, kemudian tulang yang telah kering digiling sampai halus menggunakan blender. Tulang dan sisik ikan papuyu ditimbang sebanyak 5gram dan dianalisis karakteristik kimianya yang meliputi pH, proksimat (kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu) dan profil mineral.

Pengujian tulang dan sisik ikan papuyu

Parameter yang diuji meliputi nilai pH (SNI 6989.11:2019), kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein (AOAC, 2005), serta profil mineral (AOAC, 2005).

Analisis data

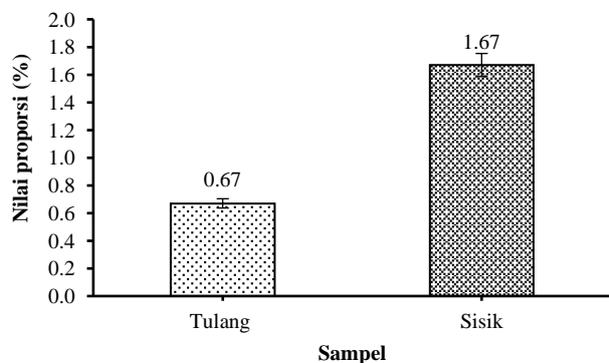
Penelitian ini menganalisis komposisi proksimat dan mineral tulang serta sisik ikan papuyu. Data hasil penelitian disajikan dalam nilai rata-rata dan standar deviasi serta dalam format tabel dan histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

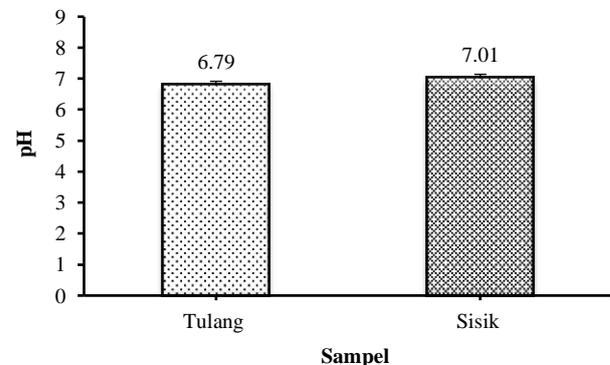
Proporsi tulang dan sisik ikan papuyu

Nilai proporsi bahan baku merupakan suatu parameter yang paling penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektifitas bahan tersebut. Perhitungan proporsi tulang dan sisik ikan papuyu didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya, sehingga dapat diketahui jumlah berat yang hilang akibat proses pengolahan. Semakin besar nilai proporsi bahan tersebut maka semakin tinggi pula nilai ekonomis produk, begitu pula nilai efektifitas dari produk tersebut (Amiarso, 2003). Proporsi tulang dan sisik ikan papuyu dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, nilai proporsi tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah 0,67%. Persentase tulang ikan papuyu pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdurrahman (2019) dengan nilai proporsi tepung tulang ikan tongkol yaitu sebesar 9,34%. Nilai proporsi sisik ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 1,67%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shalahuddin *et al.*, (2019) dimana nilai persentase sisik ikan bandeng sebesar 3,83%, dan sisik ikan kuniran sebesar 6,56%. Hue *et al.*, (2017) melaporkan bahwa proporsi tergantung pada kandungan protein dalam bahan baku yang kisarannya dapat berbeda diantara spesies yang berbeda. Perbedaan pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu spesies, jenis kelamin, umur, faktor keturunan dan ketersediaan makanan, sehingga nilai proporsi bagian-bagian tubuh ikan juga berbeda.



Gambar 1. Proporsi Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*).



Gambar 2. Nilai pH Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*).

NILAI pH

Penentuan nilai pH merupakan salah satu indikator pengukuran tingkat kesegaran mutu hasil perikanan. Hasil pengujian pH tulang dan sisik ikan papuyu dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, nilai pH tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian adalah sebesar 6,79. Nilai pH pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan nilai pH tulang ikan belida pada penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum (2016) yaitu berkisar antara 6,4–6,9. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Trilaksana *et al.*, (2006) menunjukkan bahwa pH tulang ikan tuna lebih tinggi sebesar 7,03–7,22 dan penelitian Kaya *et al.*, (2008) melaporkan bahwa pH tulang ikan patin sebesar 7,56–7,88. Nilai pH sisik ikan papuyu diperoleh pada penelitian ini sebesar 7,01. Nilai pH penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah *et al.*, (2010) yaitu nilai pH sisik ikan gurami berkisar antara 7,77–8,46. Perbedaan nilai pH ini banyak dikaitkan dengan keadaan fisiologis tulang dan sisik ikan. Suprayitno (2020) melaporkan bahwa nilai pH untuk ikan *pre rigor* yaitu 6,9–7,2, ikan *rigor mortis* 6,2–6,6 dan ikan *post rigor*

yaitu 7,5–8,0, sehingga hasil uji pH tulang dan sisik ikan papuyu dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ikan yang digunakan masih dalam kategori ikan segar yaitu ikan *pre rigor*.

Proksimat tulang dan sisik ikan papuyu

Pengujian proksimat tulang dan sisik ikan papuyu meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Nilai proksimat tulang dan sisik ikan papuyu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proksimat Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*).

Komponen	Tulang		Sisik	
	(%bb)	(%bk)	(%bb)	(%bk)
Kadar air	10,07±1,78	-	9,21±0,72	-
Kadar abu	32,28±0,93	35,91±1,59	31,70±1,67	34,97±2,01
Kadar lemak	4,42±1,31	4,90±1,36	3,49±0,25	3,85±0,28
Kadar protein	50,26±1,24	55,91±2,48	49,29±1,51	54,31±2,05

Ket.: bb (berat basah); bk (berat kering); data merupakan rata-rata ± standar deviasi dari tiga kali ulangan

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian nilai kadar air tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 10,07%. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Trilaksani *et al.*, (2006) yang melaporkan bahwa kadar air tulang ikan tuna masing-masing sebesar 5,60% dan 2,46%. Nilai kadar air pada sisik ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah 9,21%. Nilai kadar air sisik ikan yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anggun *et al.*, (2016) yang menunjukkan bahwa kadar air sisik ikan kakap merah yaitu 10,78% dan sisik ikan salem sebesar 10,54%. Kadar air pada suatu bahan termasuk sisik ikan bervariasi tidak hanya dipengaruhi oleh spesies, namun juga dipengaruhi oleh waktu pengeringan dan tingkat kelembaban selama penyimpanan (See *et al.*, 2010).

Nilai kadar abu tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar 32,28%. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widyasari *et al.*, (2013) yang menunjukkan nilai kadar abu tulang ikan tuna sebesar 37,49%. Penelitian yang dilakukan oleh Meiyasa (2020) menunjukkan bahwa nilai kadar abu tulang ikan tuna yang lebih tinggi yaitu sebesar 46,34% dengan waktu perebusan selama 2 jam. Nilai kadar abu pada sisik ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 31,74%. Nilai kadar abu sisik ikan papuyu ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Anggun *et al.*, (2016) untuk kadar abu sisik ikan napoleon sebesar 29,88%, namun lebih rendah daripada kadar abu sisik ikan sahamia sebesar 43,80%, sisik ikan kakap merah sebesar 43,54%, dan sisik ikan kakatua sebesar 36,28%. Semakin tinggi kadar abu suatu produk maka semakin tinggi mineral yang terkandung dalam makanan tersebut.

Nilai kadar lemak tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 4,42%. Kadar lemak tulang papuyu pada penelitian ini masih lebih tinggi daripada kadar lemak tulang ikan tuna sebesar 3,05% (Triklasani *et al.*, 2006). Maulida (2005) menunjukkan kadar lemak tulang ikan madidihang sebesar 3,51–6,26% dan Putranto *et al.*, (2015) menunjukkan kadar lemak tulang ikan belida sebesar 0,94–5,82%. Kehilangan kadar lemak dan air dapat terjadi karena denaturasi protein pada jaringan dalam tingkatan yang dapat menyebabkan penurunan daya ikat air (Pratama *et al.*, 2014). Nilai kadar lemak sisik ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 3,49%. Nilai kadar lemak pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggun *et al.*, (2016) yang menunjukkan kadar lemak sisik ikan napoleon sebesar 7,44%, sisik ikan sahamia sebesar 5,12%, dan sisik ikan salem memiliki sebesar 4,13%. Menurut Winarno (2008) ikan pada umumnya digolongkan sebagai ikan dengan lemak rendah apabila memiliki kadar lemak <5%. Kadar lemak pada ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah spesies ikan (Pranowo, 2004).

Nilai kadar protein tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 50,26%. Nilai kadar protein pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nabil (2005) dan Trilaksani, *et al.*, (2006) yang menunjukkan kadar protein tulang ikan tuna masing-masing sebesar 0,76–1,29% dan 1,29%. Nilai kadar protein sisik ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 49,29%. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggun *et al.*, (2016) yang menunjukkan nilai kadar protein sisik ikan sahamia sebesar 25,70% dan sisik ikan salem sebesar 25,09%. Nurjannah *et al.*, (2010)

melaporkan bahwa kadar protein sisik ikan gurami berkisar antara 35–40%. Menurut Songchotikunpan (2008), adanya perbedaan komposisi kimia dari berbagai sisik dan tulang ikan disebabkan oleh perbedaan spesies, habitat, umur, jenis pakan, serta teknik preparasi bahan seperti waktu dan metode pengeringan.

Mineral Tulang dan Sisik Ikan Papuyu

Mineral dibutuhkan ikan dalam jumlah sedikit namun termasuk unsur penting yang sama dengan tubuh hewan lain (Rahardjo *et al.*, 2011). Hasil pengujian kadar mineral tulang dan sisik ikan papuyu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Mineral Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabastes tudineus*).

Sampel	Mineral					
	Kalsium (Ca) (%)	Fosfor (P) (%)	Seng (Zn) (mg/kg)	Besi (Fe) (mg/kg)	Kalium (K) (mg/kg)	Natrium (Na) (mg/kg)
Tulang	31,10	8,51	19,70	58,84	3723,64	294,79
Sisik	26,74	10,73	19,63	42,63	3658,02	278,56

Berdasarkan Tabel 2, hasil penelitian kadar kalsium tulang ikan papuyu yang diperoleh adalah sebesar 31,10%. Hasil kalsium dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum, *et al.*, (2016) yang menunjukkan kadar kalsium tulang ikan belida sebesar 28,25–31,31%. Kadar kalsium pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan kadar kalsium tulang ikan nila yang dilakukan oleh Lakahena, *et al.*, (2014) yang hanya berkisar 18,7–21,48%. Kadar kalsium sisik ikan papuyu pada penelitian ini sebesar 26,74%. Nilai kadar kalsium tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Magdalena *et al.*, (2020) yang menunjukkan kadar kalsium sisik ikan kakap merah sebesar 24,49%.

Kadar fosfor tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 8,51% dan sisik ikan papuyu sebesar 10,73%. Kadar fosfor penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum *et al.*, (2016) yang menunjukkan kadar fosfor tulang ikan belida berkisar antara 3,98–4,06%. Kadar seng tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 19,70 mg/kg dan sisik ikan papuyu 19,63 mg/kg lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan Harmain *et al.*, (2018) yang melaporkan bahwa kadar seng tulang ikan cakalang sebesar 83,2946 mg/kg.

Kadar besi tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 58,84 mg/kg dan sisik ikan papuyu sebesar 42,63 mg/kg. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Harmain *et al.*, (2018) yang menunjukkan kadar besi tulang ikan cakalang 133,58mg/kg dan hasil penelitian Magdalena (2020) yang menunjukkan kadar besi sisik ikan kakatua sebesar 18,57 mg/kg. Kadar kalium tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar 3723,64 mg/kg dan sisik ikan papuyu sebesar 3658,02 mg/kg. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanura *et al.*, (2017) yang menunjukkan kadar kalium tulang ikan tuna sebesar 220,33mg/kg. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Magdalena (2020), kadar kalium sisik ikan kakap merah sebesar 332,36 mg/kg. Nilai kadar natrium tulang ikan papuyu yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar 294,79 mg/kg dan sisik ikan papuyu sebesar 278,56 mg/kg. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanura *et al.*, (2017) yang menunjukkan kadar natrium hidrosiapatik tulang ikan tuna sebesar 6999,144 mg/kg. Namun, kadar natrium sisik ikan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Magdalena (2020) yang melaporkan bahwa kadar natrium sisik ikan kakap merah sebesar 0,33 mg/kg.

Kandungan kalsium, fosfor, zinc, besi, kalium dan natrium lebih banyak terdapat pada tulang ikan dibandingkan pada sisik ikan. Menurut Santoso *et al.*, (2013), mineral pada makanan dapat berubah struktur kimianya pada waktu proses pemasakan atau akibat interaksi dengan bahan lain. Kandungan mineral pada ikan papuyu yang terendah terdapat pada kadar fosfor sisik ikan papuyu sedangkan kadar mineral tertinggi terdapat pada kalium tulang ikan papuyu. Hafiludin (2015) menjelaskan bahwa kandungan mineral pada ikan tergantung pada spesies, jenis kelamin, siklus biologis dan bagian tubuh yang dianalisis. Rahayu (2010) menambahkan bahwa mineral yang terkandung dalam bahan pangan akan rusak pada sebagian besar proses pengolahan karena

sensitif terhadap pH, oksigen, sinar dan panas atau kombinasi diantaranya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perebusan akan menyebabkan kehilangan mineral kalsium semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proporsi bagian tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*) sebesar 1,67% dan sisik ikan papuyu sebesar 0,67%. Masing-masing bagian tubuh ikan papuyu memiliki proporsi yang berbeda-beda berdasarkan ukuran atau bobot ikan papuyu tersebut. Namun setiap bagian memiliki potensi untuk dapat dijadikan sumber bahan baku yang dapat diolah karena setiap bagian memiliki keunggulan tersendiri dalam komposisi kimianya. Kadar kalsium, besi, kalium dan natrium pada tulang ikan papuyu lebih tinggi daripada bagian sisiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboran laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Mulawarman yang telah membantu penulis selama analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Anggun, C., N. Talumepa, Suptijah, P., Wullur, S., dan Inneke F., M., Rumengan. 2016. Kandungan Kimia Dari Sisik Beberapa Jenis Ikan Laut. Jurnal Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Sains dan Teknologi. 3: 27–33.
- Abdurrahman Suad dan Kristina Novalina. 2019. Studi Kandungan Kalsium Pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus ffinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak 8(1): 1–3.
- Amiarso, 2003. Pengaruh Penambahan Ikan Kambing-Kambing (*Abalistes steilatus*) Terhadap Mutu Kerupuk Gemblong Khas Kuningan Jawa Barat (skripsi). Bogor. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan, IPB.
- Bhaskar, N. and Mahendrakar. N.S. 2008. Protein Hydrolysate from Visceral Waste Protein of Catla (*Catla catla*): Optimization of Hydrolysis Condition for A Commercial Neutral Protease. Bioresource Techonology 99: 4105–4111.
- Diba, N., F., M. dan Yusliman. 2016. Pemijahan Ikan Betook (*Anabas testudineus*) Yang Diinduksi Dengan Ekstrak Hipofisa Ayam Broiler. Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 4(1): 188–199.
- Efendie, M.I., 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ernawati, Y., M.M. Kamal dan N.A.Y. Pellokila. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. Jurnal Iktiologi Indonesia Vol 9 (2): 113–127.
- Hafiludin. 2015. Analisis Kandungan Gizi pada Ikan Bandeng yang Berasal dari Habitat yang Berbeda. Jurnal Kelautan. 8(1): 37–43.
- Hanura, A.B., H., Trilaksani, W. dan Suptijah, P. 2017. Karakterisasi Nanohidroksiapatit Tulang Tuna *Thunnus* sp Sebagai Sediaan Biomaterial. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 9: 619–629.
- Harmain, R.M., Dali, F.A., Husain, R. 2018. Karakteristik, Crackers, dan Nanokalsium Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Penerbit: CV. Artha Samudera, Gorontalo.
- Hossain, U., dan Alam A.K.M.N. 2015. Production of Powder Fish Silage From Fish Market Wastes. SAARC J. Agri., 13(2):13–25.
- Hue, J., Pan, H., Liang, W, Xiao, D., Chen, X., Guo, M., He, J. 2017. Prognostic Effect of Albumin to Globulin Ratio in Patients with Solid Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Cancer 8(19): 4002–4010.
- Kusumanigrum, I., Sutono, D. dan Bagus Fajar P. 2016. Pemanfaatan Tulang Ikan Belida Sebagai Tepung Sumber Kalsium Dengan Metode Alkali. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan. volume (19): 148–155.
- Kaya, A. 2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perairan, IPB. Bogor.
- Khairina Rita dan Iin Khusnul Khotimah. 2006. Studi Komposisi Asam Amino dan Mikroflora Pada Wadi Ikan Papuyu. Jurnal Teknologi Pertanian. 7(2): 120–126.
- Lakahena, V., Didah, N.F., Rizal, S. dan Peranginangin. 2014. Karakterisasi Fisikokimia Nanokalsium Hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Basa Dan Asam. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 25(1): 57–64.
- Magdalena, C.R.L., Daniel, A.N., Apituley, dan D. Soukotta. 2020. Komposisi Mineral Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) dan Kakatua (*Scarus* sp.) dengan Perendaman Asam. Jurnal International Standard Book Number. (7): 71–83.
- Maidie, A., Sumoharjo, Asra, S.W., Ramadhan, M., dan Hidayanto, D.N. 2015. Pengembangan Pembenihan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Untuk Skala Rumah Tangga. Media Akuakultur, 10(1):85–65.

- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (*Crackers*). Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Meiyasa, F. dan N. Tarigan. 2020. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dalam Pembuatan Stik Rumput Laut. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol 24*: 66–75.
- Muchtadi, D.M., Astawan dan N.S. Palupi. 2007. Pengetahuan Bahan Pangan Hewani Universitas Terbuka. Jakarta.
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, IPB. Bogor.
- Nagai, T., Izumi, M. and Ishii, M. 2004. Preparation and Partial Characterization of Fishscale Collagen. *International Journal of Food Science and Technology*. 39:239–244.
- Nurilmala, M., Wahyuni, M. dan Wiratmaja, H. 2006. Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan tuna (*Thunnus sp.*) Menjadi Gelatin Serta Analisis Fisika-Kimia. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9(2): 22–33.
- Nurjanah, Ruddy, Suwandi and V. Yogaswari. 2010. Chemical and Physical Characteristic Scales of Carp Fish (*Osphronemus gouramy*). *AKUATIK-Jurnal Sumberdaya Perairan*. 4(2)1978–1652.
- Pranowo, D. dan Muchalal, M. 2004. Analisis Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Kedelai Dengan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa. *Indonesian Journal of Chemistry*, 4(1), 62–67.
- Pratama, R., I., I., Rostini dan E. Liviawaty. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus sp.*). *Jurnal Akuatika*. 5(1). ISSN 0853–2532.
- Rahayu, F. dan Fithriyah, N.H. 2015. Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. hal. 1–6.
- Rahardjo, M.F., Djadja, S., Sjafei, Ridwan, A. dan Sulistiono. 2011. Ichthyology Bringing Native Fish Back To The Rivers. Lubuk Agung. Bandung.
- Santoso, J., Shynie. dan Manurung, S.I. 2013. Pemanfaatan Hasil Tangkapan Sampingan Ikan Cucut Dan Ikan Pari Dalam Pembuatan Gelatin. *Jurnal Marine Fisheries*. 4(1): 75–83.
- See, S.F.P.K., Hong, K.L.N.g.W.M. Wan Aida dan A.S. Babji. 2010. Physicochemical Properties of Gelatins Extracted from Skins of Different Freshwater Fish Species. *International Food Research Journal*, 17:809–816.
- Shalahuddin, D.S.Y., S. Darmanto, dan A. Fahmi, S. 2019 The Effect of Gelatin from Various Types of Fish to Artificial Rice Characteristics from Ganyong Flour and Caulerpa racemosa flour. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 1:56–66.
- Slamat, M., A. Thohari dan D.T. Sulistyowati. 2011. Keaneragaman Genetik Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Pada Tiga Ekosistem Perairan Rawa di Kalimantan Selatan: *Jurnal Agrocientiae*, 18 ;129–135.
- Songchotikunpan, P., J. Tattiyakul, P. dan Supaphol. 2008. Extraction and Electro Spinning of Gelatin from Fish Skin. *International Journal of Biological Macromolecules*. 42: 247–255.
- Standar Nasional Indonesia. 2019. Air dan air limbah-Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan pH Meter. SNI 6989.11:2019. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Suprayitno, E. 2020. Kajian Kesegaran Ikan di Pasar Tradisional dan Modern Kota Malang. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(2): 289–295.
- Toppe, J., Albrektsen, S., Hope, B., dan Aksnes, A. 2007. Chemical Composition, Mineral Content and Amina and Lipid Profiles in Bones From Various Fich Species. *Journal Comparative Biochemistary and Physiology. Part B* 146. Pp. 395–401.
- Trilaksana, W., Salamah, E., dan Nabil, M. 2006. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9(2): 34–45.
- Widyasari, R.A., H.E. Kusharto, C., M., Wiryawan, B., Wiyono, E., S., dan Suseno, S. H. 2013. Pemanfaatan Limbah Ikan Sidat Indonesia (*Anguilla bicolor*) sebagai Tepung pada Industri Pengolahan Ikan di pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 8(3): 215–220.
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.