

MUTU KERUPUK LIMBAH INSANG IKAN KURISI (*Nemipterus japonicus*) DITINJAU DARI ANALISIS PROKSIMAT

Quality Of Curisi Fish Gill Crackers Assessed From Proximate Analysis

Jumiati*, Sri Rahmaningsih, Achmad Sudioanto

Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe
Jalan Manunggal No. 61 Tuban Jawa Timur

*e-mail: astinmia@gmail.com

ABSTRAK

Insang ikan belum banyak dimanfaatkan, biasanya terbuang. Insang dapat diolah sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk. Penggunaan ikan kurisi disebabkan cukup banyak terdapat di pesisir utara Jawa, dan harganya murah. Tujuan penelitian untuk mengetahui mutu kerupuk dari penambahan insang ikan kurisi dan membandingkan dengan mutu kerupuk dari daging ikan. Pengujian mutu berupa analisa proksimat meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, air, dan abu. Metode experimental, analisa data menggunakan uji t, 2 macam perlakuan dan 15 ulangan. Penambahan insang dan daging ikan dalam pembuatan kerupuk diberikan konsentrasi yang sama 30%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara kerupuk dengan penambahan insang dan daging ikan kurisi untuk kadar protein (13,55% dan 16,01%); lemak (0,53% dan 0,87%); karbohidrat (75,87% dan 73,58%) dan abu (2,44% dan 2,14%), sedangkan kadar air tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) sebesar 7,61% dan 7,42%. Kerupuk insang ikan dapat menjadi produk makanan yang bergizi, dan memberi alternatif peluang usaha.

Kata kunci : Insang, ikan kurisi, mutu kerupuk, proksimat

ABSTRACT

Fish gills have not been used much, usually wasted. Gills can be processed as a mixture for making crackers. The use of curisi fish is due to its abundance on the north coast of Java, and the price is cheap. The research objective was to determine the quality of crackers from the addition of gills of curisi fish and to compare with the quality of crackers from fish meat. Quality testing in the form of proximate analysis includes levels of protein, fat, carbohydrates, water and ash. Experimental method, data analysis using t test, 2 kinds of treatment and 15 replications. The addition of gills and fish meat in cracker making was given the same concentration of 30%. The results showed that there was a very significant difference ($P < 0.01$) between the crackers with the addition of gills and curisi fish meat for protein content (13.55% and 16.01%); fat (0.53% and 0.87%); carbohydrates (75.87% and 73.58%) and ash (2.44% and 2.14%), while there was no significant difference in water content ($P > 0.05$) of 7.61% and 7.42%. Fish gill crackers can be a nutritious food product, and provide an alternative business opportunity.

Keywords : gill, curisi fish, cracker quality, proximate

PENDAHULUAN

Proses pembusukan sangat mudah terjadi pada komoditas ikan segar, kelemahan yang dimiliki oleh ikan ini dirasakan sangat menghambat

usaha pemasaran hasil perikanan dan dapat menimbulkan kerugian besar, terutama pada saat produksi ikan melimpah, sehingga untuk menambah daya awet ikan dan meningkatkan nilai

ekonomi ikan, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. (Liviawaty & Afrianto, 2010). Hanya bagian daging ikan yang umumnya dikonsumsi, sedangkan bagian-bagian lain terbuang seperti: tulang, duri, insang, dan isi perut. Ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) banyak dijumpai di pesisir pantai utara laut Jawa, cukup lezat, tekstur daging lembut, dan harga relatif murah. Penelitian mengenai pengolahan ikan kurisi yang terpublikasi adalah pemanfaatan dagingnya, meliputi olahan : surimi (Setyawan et al., 2017); satsuma age (Prasetyawan et al., 2014); sosis (Nico et al., 2014). Salah satu jenis olahan daging ikan adalah kerupuk, banyak digemari, dapat sebagai pendamping makanan pokok, ataupun sebagai makanan ringan. Kerupuk dapat sebagai sumber kalori yang berasal dari pati (dan lemak apabila telah digoreng), serta sumber protein (apabila ikan dan udang ditambahkan). Kadar protein kerupuk mentah bervariasi dari 0.97% sampai 11.04% berat basah (dengan kadar air yang bervariasi 9.91 sampai 14%). Sedangkan kadar patinya bervariasi dari 10.27 sampai 26.37% berat basah (Koswara, 2009). Kerupuk dari daging ikan sudah banyak dilakukan penelitian, antara lain dari daging ikan : tenggiri (Zulfahmi & Swastawati, 2014); lele (Engelen & Angelia, 2017); nila (Hasim, 2016); dan juga kerupuk dari daging cumi (Jumiati et al., 2019).

Limbah ikan merupakan sisa-sisa dari pengolahan ikan yang sudah tidak dapat digunakan lagi. Bau busuk yang dihasilkan dari limbah ikan sangat merusak nilai estetika dan berpotensi

merusak ekosistem. Penelitian tentang pemanfaatan limbah ikan juga sudah banyak dilakukan, antara lain : mengubah limbah pengasapan ikan untuk dijadikan pelet ikan bernutrisi tinggi, limbah yang diolah berupa organ dalam ikan seperti insang, ekor, serta jeroan (Nurhayati & Febiyani, 2017), kerupuk dari pemanfaatan duri ikan bandeng (Sari, 2013); kerupuk tulang ikan gabus (Yuliani et al., 2018); stik duri ikan bandeng (Kustini et al., 2019); dan stik tulang ikan kembung (Siswanti & Agnesia, 2017).

Beberapa penelitian tentang insang yang dilakukan antara lain : pengaruh logam berat kromium (Cr) terhadap histopatologi organ insang yang menunjukkan terjadinya kerusakan berupa hiperplasia (Azis et al., 2018); perbedaan struktur jaringan insang ikan dari pengaruh kondisi habitat sungai yang berbeda, menunjukkan terjadi kerusakan pada struktur jaringan insang berupa hiperplasia dan peleburan lamella insang dari salah satu lokasi yang diuji (Wahyuni et al., 2017) pemanfaatan insang yang dilakukan (Leke et al., 2015) menggunakan tepung insang cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai pengganti tepung ikan dalam beberapa level pemberian dan metode pengolahan terhadap penampilan ayam broiler, pemberian tepung insang cakalang dengan beberapa level yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap penampilan ayam broiler, tetapi perbedaan metode pengolahan tepung insang berpengaruh nyata. Penelitian tentang pembuatan kerupuk dengan pemanfaatan limbah insang ikan,

belum ada yang terpublikasi. Oleh karena itu, penelitian penggunaan insang ikan kurisi menjadi produk kerupuk adalah relevan untuk dilakukan.

Ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) merupakan ikan demersal dengan habitat meliputi perairan estuari dan perairan laut pada kedalaman 5-80 meter serta hidup bergerombol (Oktaviyani, 2014). Habitat tempat tinggal ikan kurisi sangat mempengaruhi perkembangan ikan kurisi tersebut, tipe substrat pada habitat tempat tinggal ikan kurisi sangat mempengaruhi kehidupan organisme yang hidup sebagai sumber makanan bagi ikan kurisi. Biasanya ikan ini hidup di dasar laut dengan jenis substrat berlumpur atau lumpur bercampur pasir. Ikan kurisi tidak melakukan migrasi dan berasosiasi dengan karang, ikan kurisi ditemukan pada kedalaman 10-100 meter. Memiliki ciri-ciri bentuk badan yang pipih dan memanjang dengan warna tubuh agak kemerahmudaan, juga memiliki garis berwarna kuning keemasan yang memanjang dari belakang kepala sampai ke dasar sirip ekor serta adanya totol atau tompel bercah merah kekuningan dekat pangkal garis rusuk (ElHaweet, 2013). Ikan segar memiliki karakteristik mengkilap, tidak cacat, tidak ada lendir atau tipis dan bening di permukaan tubuh. Insang merah cerah dan tidak berlendir atau sedikit lendir, tekstur daging kenyal, lentur dan berbau segar atau sedikit amis. Komposisi kimia ikan kurisi seperti tercantum pada Tabel 1.

Alat pernafasan pada ikan berupa insang terletak di sisi kanan dan kiri dari tubuh ikan bagian depan. Fungsi insang pada ikan untuk mengikat

oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida sebagai hasil respirasi. Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dalam penelitian (Pertiwi et al., 2017) menunjukkan sistem respirasi pada ikan gabus terdiri dari insang dan labirin. Insang merupakan komponen penting dalam pertukaran gas. Insang terbentuk dari lengkungan tulang rawan yang mengeras, dengan beberapa filamen insang di dalamnya. Tiap-tiap filamen insang terdiri atas banyak lamela, rigi-rigi insang (*gill rakers*) yang berfungsi menyaring air, dan lengkung insang (*arcus branchialis*). Sedangkan labirin terdiri dari tunika mukosa dan tunika submukosa.

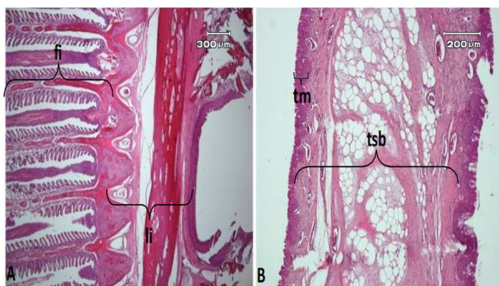
Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Kurisi

Komposisi	Jumlah (%)
Protein	16.85
Lemak	2.2
Air	79.55
Abu	0.97

Sumber : Direktorat Jendral Perikanan (1990) dalam (Anggit et al., 2011)

Unit fungsional dasar insang adalah filamen, yang menopang deretan lamella seperti pelat. Lamella dirancang untuk pertukaran gas dengan luas permukaan yang besar dan epitel tipis yang mengelilingi inti kapiler sel pilar yang bervaskularisasi dengan baik. Lamella diposisikan agar aliran darah berlawanan dengan aliran air di atas insang (Wilson & Laurent, 2002). Pada ikan biasanya terdapat 4 lembar insang yang ada pada setiap sisi tubuh. Ikan hiu dan ikan pari memiliki 5 lembar insang, sedangkan beberapa spesies bahkan memiliki 6 atau 7 lembar insang. Lembaran insang yang biasanya memiliki warna merah

karena mengandung pembuluh darah. Lembaran insang berbentuk menyerupai sisir. Tiap lembaran insang memiliki sepasang filamen, setiap filamen terdiri dari banyak lembaran tipis atau disebut lamella. Pada filamen terdapat pembuluh darah yang mengandung kapiler sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran gas O₂ dan CO₂.



Gambar 1. Histologis sistem respirasi ikan gabus. Insang (A), labirin (B), lengkung insang (li), filamen insang (fi), tunika mukosa (tm), tunika submukosa (tsb). HE (Perbesaran : A. 4x, B. 10x). Sumber : (Pertwi et al., 2017)

Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan mutu kerupuk dari penambahan insang dan penambahan daging ikan kurisi, memberikan informasi ilmiah tentang hasil pengujian mutu penggunaan limbah insang sebagai bahan substitusi dalam pembuatan kerupuk. Hasil penelitian yang diperoleh akan menjadi salah satu alternatif produk makanan dari pemanfaatan limbah ikan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk mengacu pada penelitian Jumiati et al

(2019) tentang pembuatan kerupuk cumi, karena belum ada acuan penelitian bahan pembuatan kerupuk insang. Bahan pembuatan kerupuk insang dan daging ikan meliputi: ikan kurisi, tepung tapioka, tepung terigu, bawang, gula, garam, penyedap rasa, kunyit, ketumbar, jeruk nipis.

Peralatan yang digunakan meliputi: blender, kompor, panci pengukus, baskom, alat pengaduk, plastik pembungkus dan alat pemotong (pisau, gunting).

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental (percobaan) dengan 2 (dua) macam perlakuan yaitu kerupuk dengan penambahan insang dan penambahan daging ikan kurisi dengan konsentrasi yang sama yaitu 30%, masing-masing perlakuan 15 kali ulangan. Penggunaan konsentrasi tersebut berpedoman pada penelitian (Sari, 2013) tentang penggunaan duri ikan bandeng dalam pembuatan kerupuk bandeng dengan konsentrasi 20%, 30% dan 40%. Jenis data kuantitatif berupa angka-angka yang dapat dianalisis dengan sistem statistik. Pengumpulan data berupa hasil analisa data yang bersifat kuantitatif /statistik (Sugiyono, 2010). Sumber data berupa data primer dari hasil uji laboratorium berupa analisa proksimat. Analisa data menggunakan uji t dengan membandingkan dua macam perlakuan yaitu mutu kerupuk dari penambahan insang dan penambahan daging ikan kurisi. Kriteria uji t sebagai berikut :

Jika nilai $t_{hitung} > t_{1\%}$, maka terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan (*highly significant*). Jika nilai $t_{hitung} > t_{5\%}$ tetapi $< t_{1\%}$ maka terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan (*significant*). Jika nilai $t_{hitung} < t_{5\%}$ maka tidak ada perbedaan yang nyata diantara perlakuan (*non significant*).

Variabel penelitian yang diukur yaitu variabel bebas berupa penambahan insang dan daging ikan, serta variabel terikat meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, air dan abu.

Pelaksanaan penelitian meliputi : pembuatan kerupuk yang dilakukan di laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas PGRI Ronggolawe Tuban dan pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang, pada bulan Juni dan Juli 2020. Pengujian proksimat berupa kadar : protein, lemak, karbohidrat, air dan abu..

Pembuatan Kerupuk Insang Dan Daging Ikan Kurisi

Proses pembuatan kerupuk dari limbah insang ikan yang dilakukan merujuk pada penelitian (Yuliani et al., 2018) yang mengolah kerupuk ikan dengan substitusi tepung dari limbah tulang ikan gabus, prosedur pembuatannya sebagai berikut : Penyiapan tepung tulang ikan dengan melalui proses : pembersihan tulang, perebusan I, sterilisasi, pemotongan ukuran kecil, perebusan II, penirisan, pengeringan, penghalusan dengan blender dan pengayakan menjadi tepung.

Pembuatan kerupuk dengan melalui proses : pencampuran adonan daging ikan, tepung

tapioka dan tepung tulang ikan gabus, pembungkusan adonan dengan plastik *polypropylen* dengan bentuk silinder panjang 15 cm diameter 3 cm, pengukusan selama 45 menit, pengirisan ukuran tebal 1-2 mm, pengeringan dengan oven.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat 2 macam kerupuk dari penambahan insang dan penambahan daging ikan, dengan demikian akan diketahui hasil analisa proksimat dari masing-masing jenis kerupuk dan dilakukan perbandingan. Diawali dengan perlakuan dari bahan pokok berupa insang maupun daging ikan, dan diakhiri dengan pengujian proksimat kerupuk mentah. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

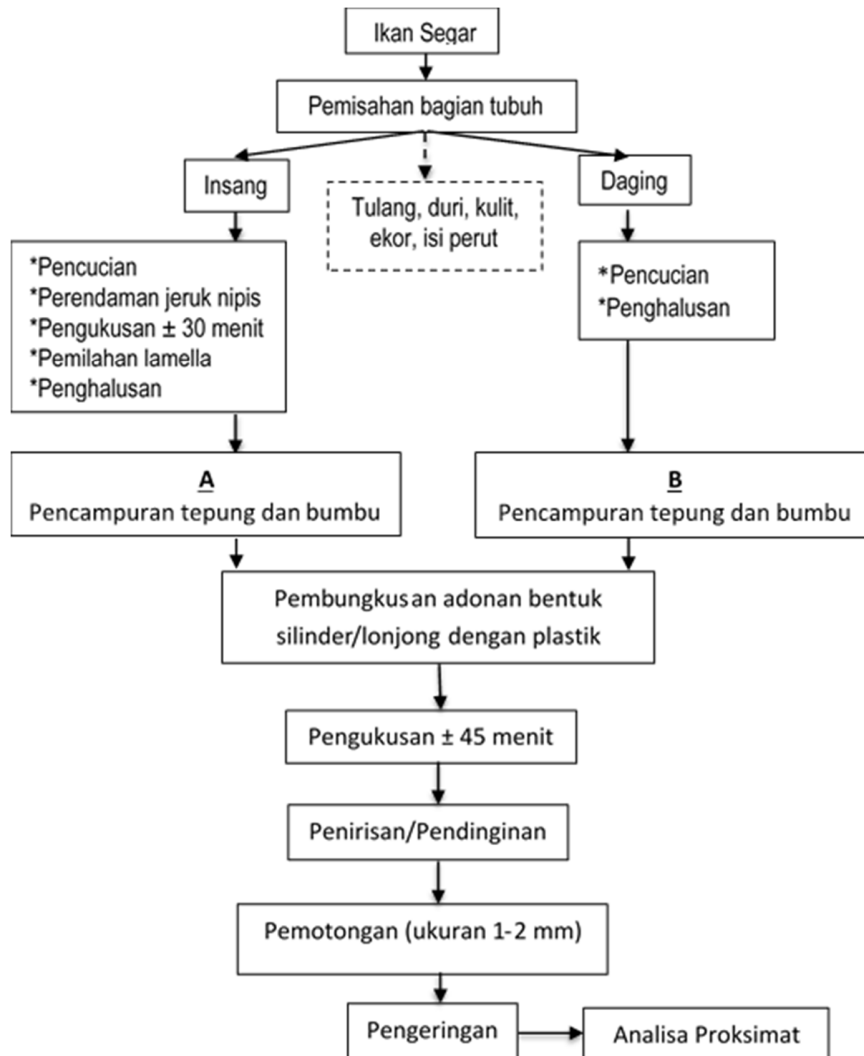
Hasil Analisa Proksimat Insang Ikan Kurisi

Insang yang digunakan dalam pencampuran bahan pembuatan kerupuk, diambil dari kepala ikan yang masih segar, kemudian dilakukan analisa proksimat yang meliputi kadar : protein, lemak, karbohidrat, abu dan air. Hasil dari analisa proksimat insang ikan kurisi dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Insang Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Komponen	Jumlah (%)
Protein	15,6
Lemak	1,94
Karbohidrat	2,18
Air	69,9
Abu	10,36

Sumber : Data Primer Diolah. 2020



Gambar 2. Prosedur Penelitian Pembuatan Kerupuk Insang dan Daging Ikan

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada tabel 2 menunjukkan bahwa untuk kadar protein dan kadar lemak insang ikan kurisi relatif kecil perbedaannya dengan ikan kurisi yang mempunyai kadar protein 16,85% dan kadar lemak 2,2% menurut Direktorat Jendral Perikanan (1990) dalam (Anggit et al., 2011). Sedangkan untuk kadar air insang lebih kecil dan kadar abunya lebih besar

daripada bagian tubuh ikan kurisi seluruhnya, disebabkan struktur insang lebih banyak mengandung tulang sumber mineral (Calsium) daripada kandungan airnya.

Hasil Analisa Proksimat Kerupuk

Perbedaan hasil analisa proksimat pada kerupuk dengan penambahan insang dan daging sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Analisa Proksimat Kerupuk

Komposisi (%)	Hasil Analisa (%)	
	Kerupuk Insang	Kerupuk Daging Ikan
Protein	13,55 ± 0,456	16,013 ± 0,474
Lemak	0,53 ± 0,047	0,867 ± 0,076
Karbohidrat	75,87 ± 0,714	73,59 ± 0,712.
Air	7,606 ± 0,58	7,424 ± 0,51
Abu	2,44 ± 0,099	2,14 ± 0,091

Sumber : Data Primer Diolah. 2020

Kadar Protein

Hasil uji t pada kadar protein menunjukkan $t_{hitung} (13,98) > t_{1\%} (2,4671)$, yang artinya terdapat perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan kerupuk dengan penambahan insang dan penambahan daging ikan. Kadar protein kerupuk dengan penambahan daging ikan sudah sesuai karena tidak berbeda jauh dari kadar protein ikan kurisi sebesar 16,85% menurut (Anggit et al., 2011).

Hasil uji kadar protein kerupuk dengan penambahan insang mengalami penurunan dibandingkan kadar protein dari insang segar hasil uji sebesar 15,6%, hal ini disebabkan insang yang digunakan dalam proses pembuatan kerupuk dikukus terlebih dulu, proses pemanasan menyebabkan protein ikut terbuang/hilang bersama uap panas. Sedangkan daging yang digunakan berasal dari daging ikan segar, sehingga protein yang terkandung tidak terbuang. Penelitian yang dilakukan (Anggit et al., 2011) dalam

pembuatan satsuma age dari daging ikan kurisi, untuk mendapatkan kualitas Satsuma age yang baik harus menggunakan ikan yang masih segar, karena elastisitas yang terbaik hanya didapatkan dari ikan yang segar.

Elastisitas tekstur Satsuma age dipengaruhi oleh kemampuan pembentukan gel. Bagian protein yang berperan dalam pembentukan gel adalah myofibril, yang terdapat pada daging. Protein myofibril tidak larut dalam air, tetapi dapat larut dalam larutan garam kuat, sehingga tidak larut pada saat pencucian. Protein myofibril mempunyai komponen aktomiosin yang dapat mempengaruhi *gel forming ability* pada produk. Dengan demikian, protein myofibril yang bersumber dari ikan kurisi memungkinkan dimanfaatkan menjadi produk pangan dengan sifat-sifat fungsional yang tinggi seperti *emulsifier*, *texturizer*, *stabilizer* dan pembentuk gel.

Kadar Lemak

Berdasarkan uji t pada kadar lemak menunjukkan $t_{hitung} (14,039) > t_{1\%} (2,4671)$, yang artinya terdapat perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan kerupuk dengan penambahan insang dan penambahan daging ikan. Menurut SNI 01-2713-1999 (Mahfuz et al., 2017). lemak maksimal dalam kerupuk mentah sebesar 0,5% (bb) untuk kerupuk. Untuk kerupuk insang mempunyai kadar lemak yang sudah sesuai, sedangkan untuk kerupuk daging ikan mempunyai kadar lemak yang lebih besar.

Hasil analisis penelitian yang dilakukan oleh (Rosiani et al., 2015) terhadap kadar lemak

dari kerupuk daging lidah buaya menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan daging lidah buaya akan semakin tinggi kadar lemak kerupuk. Kadar lemak ikan kurisi sebesar 2,2%, diasumsikan bagian daging ikan mempunyai kadar lemak yang lebih besar, kadar lemak yang lebih tinggi dari ketentuan SNI 01-2713-1999 tersebut menunjukkan mutu yang kurang baik, hal ini dapat mempengaruhi daya awet kerupuk, karena lemak dapat mempercepat proses ketengikan kerupuk dan tumbuhnya jamur.

Kadar Karbohidrat

Hasil uji t pada kadar karbohidrat menunjukkan $t_{hitung} (8,601) > t_{0,01} (2,4671)$, berarti terdapat perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan kerupuk dengan penambahan insang dengan penambahan daging ikan. Berdasarkan hasil analisa proksimat diperoleh kadar karbohidrat kerupuk insang lebih tinggi dari kerupuk daging ikan, nilai tersebut masih lebih rendah dari hasil penelitian (Mahfuz et al., 2017), kadar karbohidrat kerupuk ikan mentah kering dengan perbedaan 3 perlakuan pengeringan diperoleh hasil antara 81,12% sampai 81,85%.

Kadar karbohidrat mengalami peningkatan ataupun penurunan disebabkan faktor kandungan gizi yang lain, yaitu kadar protein, lemak, air dan abu. Kadar karbohidrat akan mengalami peningkatan jika kandungan gizi yang lain mengalami penurunan demikian juga sebaliknya. Menurut Hadiwiyoto (1993) dalam (Anggit et al., 2011), peran karbohidrat dari daging

ikan sebagai zat gizi dapat dikatakan tidak berarti karena jumlah karbohidrat dalam daging ikan sangat sedikit yaitu 0%-1%.

Kadar Air

Berdasarkan hasil uji t pada kadar air dari kerupuk insang dan kerupuk daging ikan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) yaitu $t_{hitung} (1,2) < t_{5\%} (1,7011)$. Hasil uji kadar air kerupuk dengan penambahan insang dan penambahan daging ikan sudah sesuai dengan kadar air kerupuk menurut SNI 01-2713-1999 (Rosiani et al., 2015), maksimal 11%.

Kadar air disebabkan oleh suhu dan lama waktu pengeringan, kadar air yang tinggi akan mempengaruhi daya awet suatu produk makanan. Pembentukan matriks Satsuma age pada penelitian (Anggit et al., 2011) disebabkan mekanisme interaksi pati dan protein akibat dari perlakuan pengukusan, sehingga air tidak lagi diikat secara maksimal, karena ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air dipakai untuk interaksi interaksi pati dengan protein daging ikan. Sedangkan menurut Desrosier (1988) dalam (Anggit et al., 2011), kadar air dalam bahan pangan dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pengolahan. Proses pengukusan dengan uap panas cenderung meningkatkan kadar air bahan pangan.

Kadar Abu

Analisis uji t pada kadar abu menunjukkan hasil terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) yaitu $t_{hitung} (8,378) > t_{1\%} (2,4671)$ antara

kerupuk insang dengan kerupuk daging ikan. Hasil uji proksimat menunjukkan kadar abu insang lebih tinggi dari kadar abu ikan kurisi.

Kandungan abu pada kerupuk dengan penambahan insang lebih tinggi disebabkan karena struktur insang yang lebih banyak mengandung tulang rawan sumber mineral (calsium), sedangkan pada kerupuk dengan penambahan daging ikan lebih rendah disebabkan daging lebih banyak kandungan protein ataupun lemaknya dan sedikit mengandung mineral. Kadar abu juga dipengaruhi kandungan air selama proses pengeringan, semakin rendah kadar air maka semakin tinggi kadar abunya (Mahfuz et al., 2017). Kadar abu berkaitan erat dengan kandungan mineral dalam bahan. Mineral dalam bahan pangan biasanya ditentukan dengan pembakaran, kemudian hasil pembakaran merusak senyawa organik dan meninggalkan mineral (deMan. 1997 dalam Rosiani et al., 2015)

KESIMPULAN

Mutu kerupuk dengan penambahan insang dan daging ikan kurisi terdapat perbedaan yang sangat nyata pada kadar protein, lemak, abu dan karbohidrat. Sedangkan pada kadar air tidak terdapat perbedaan yang nyata. Kandungan protein yang lebih tinggi menunjukkan mutu kerupuk yang lebih baik. Kandungan lemak, air dan abu yang lebih tinggi menunjukkan mutu kerupuk lebih rendah.

Insang ikan yang umumnya bersifat sebagai limbah perikanan, hanya dimanfaatkan

sebagai bahan campuran pembuatan pupuk, atau diolah sebagai tepung untuk bahan campuran pakan ternak, tetapi dapat juga dimanfaatkan menjadi produk olahan makanan ringan kerupuk yang bergizi, lezat dan murah.

Penelitian lanjutan diharapkan dapat menganalisa organoleptik dari kerupuk insang ikan, meliputi : rasa, bau, warna dan teksturnya. Struktur insang yang lebih banyak mengandung tulang rawan mengakibatkan tekstur kerupuk lebih kasar, dapat dipilih bagian lamela yang lembut saja untuk digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk, supaya tekstur kerupuk halus seperti kerupuk ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Lembaga Penelitian Universitas PGRI Ronggolawe Tuban atas hibah DIPA LEMLIT Unirow. Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Unirow untuk fasilitas tempat dan peralatan dalam penelitian. Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang untuk tempat analisa proksimat sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggit, P., Darmanto, Y. S., & Swastawati, F. 2011. Analisa mutu satsuma age ikan kurisi (*Nemipterus sp.*) dengan penggunaan jenis tepung yang berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 13–22.
- Azis, M. N., Herawati, T., Anna, Z., & Nurruhwati, I. 2018. Pengaruh Logam Kromium (Cr) Terhadap Histopatologi Organ Insang, Hati dan Daging Ikan di Sungai Cimanuk Bagian

- Hulu Kabupaten Garut. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 9(1).
- EIHaweet, A. E. A. 2013. Biological studies of the invasive species *Nemipterus japonicus* (Bloch, 1791) as a Red Sea immigrant into the Mediterranean. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 39(4), 267–274.
- Engelen, A., & Angelia, I. O. 2017. KERUPUK IKAN LELE (*Clarias* sp) DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG TALAS (*Colocasia esculental* L. Schoott). *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 5(2), 34-â.
- HASIM, N. 2016. PEMANFAATAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DALAM PEMBUATAN KERUPUK BERBAHAN DASAR TEPUNG SAGU (*Metroxylon* sp.). *Skripsi*, 1(632411110).
- Jumiati, J., Ratnasari, D., & Sudianto, A. 2019. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Mutu Kerupuk Cumi (*Loligo* sp.)
<i>[Effect of Using Turmeric Extract (*Curcuma domestica*) on The Quality of Squid Crackers (*Loligo* sp.)]</i>. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 55. <https://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.11914>
- Koswara, S. 2009. Pengolahan aneka kerupuk. *Ebookpangan.Com*, 31.
- Kustini, K., Yuniningsih, Y., & Winarti, S. 2019. *Pelatihan Pemanfaatan Limbah Duri Bandeng Sebagai Bahan Pembuatan Krupuk Stik Di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Kecamatan Rungkut Surabaya. PEDULI.*
- Leke, J. R., Widyastuti, T., Mandey, J. S., Najooan, M., & Jacqueline, L. 2015. Penggunaan tepung insang cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai pengganti tepung ikan dalam beberapa level pemberian dan metode pengolahan terhadap penampilan ayam broiler. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 2015*, 1(4), 771–775.
- Liviawaty, E., & Afrianto, E. 2010. Penanganan Ikan Segar. *Widya Padjajaran. Bandung. Hal*, 21–75.
- Mahfuz, H., Herpandi, H., & Baehaki, A. 2017. Analisis Kimia dan Sensoris Kerupuk Ikan yang Dikeringkan dengan Pengering Efek Rumah Kaca (ERK). *Fishtech*, 6(1), 39–46.
- Nico, M., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. 2014. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kualitas sosis ikan kurisi (*Nemipterus* sp.) dan sosis ikan nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 99–105.
- Nurhayati, A. P. D., & Febiyani, A. R. 2017. The potency of curing fish waste pellet for growth and protein level of African sharptooth catfish (*Clarias gariepinus*). *AIP Conference Proceedings*, 1854(1), 20028.
- Oktaviyani, S. 2014. Karakteristik morfologi dan aspek biologi ikan kurisi, *Nemipterus japonicus* (Bloch, 1971). *Oseana*, 29(4), 29–34.
- Pertiwi, S. L., Zainuddin, Z., & Rahmi, E. 2017. GAMBARAN HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI IKAN GABUS (*Channa striata*)(Histological Respiratory System of Snakehead (*Channa striata*)). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 291–298.
- Prasetyawan, D., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. 2014. Aplikasi Alginat Sebagai Emulsifier Dalam Pembuatan Satsuma Age Ikan Kurisi (*Nemipterus* SP) Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 137–146.
- Rosiani, N., Basito, B., & Widowati, E. 2015. Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi daging lidah buaya (*Aloe vera*) dengan metode pemanggangan

- menggunakan microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 84–98.
- Sari, E. N. 2013. *Pembuatan Krupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Duri Ikan bandeng*. Universitas Negeri Semarang.
- Setyawan, F., Santoso, H., & Syaqui, A. 2017. Protein Surimi Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) karena Pengaruh Penyimpanan Beku dan Kontribusinya di dalam Pemenuhan Kecukupan Protein. *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 3(1), 31–38.
- Siswanti, S., & Agnesia, P. Y. 2017. Pemanfaatan Daging dan Tulang Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dalam Pembuatan Camilan Stik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 41–49.
- Sugiyono, D. 2010. Metode penelitian kuantitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Wahyuni, S., Windarti, W., & Putra, R. M. 2017. *Comparative Study on Histological Structure of Gill and Kidney of Snakehead Fish (Channa Striata, BLOCH 1793) From the Kulim and Sibam Rivers, Riau Province*. Riau University.
- Wilson, J. M., & Laurent, P. 2002. Fish gill morphology: Inside out. *Journal of Experimental Zoology*, 293(3), 192–213. <https://doi.org/10.1002/jez.10124>
- Yuliani, Y., Marwati, M., Wardana, H., Emmawati, A., & Candra, K. P. 2018. *Karakteristik kerupuk ikan dengan substitusi tepung tulang ikan gabus (Channa striata) sebagai fortifikasi kalsium*.
- Zulfahmi, A. N., & Swastawati, F. 2014. Pemanfaatan Dagingikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersoni*) Dengan Konsentrasi Yang Berbedapada Pembuatan Kerupuk Ikan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 133–139.