

**PENGARUH LAMA PENGUKUSAN ADONAN TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KIMIA
KERUPUK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

*The Effect of Long Steaming on the Quality of Physical and Chemical Crackers Dumbo Catfish
(Clarias gariepinus)*

Danis Zulisyanto^{*}, Putut Har Riyadi, Ulfah Amalia

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50239, Telp/fax: (024) 7460058
Email : daniszulisyanto@yahoo.com

Diterima : 10 Mei 2016

Disetujui : 13 September 2016

ABSTRAK

Kerupuk ikan diolah dengan metode pengolahan suhu tinggi salah satunya tahap pengukusan adonan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi terbaik daging ikan lele pada pembuatan kerupuk ikan dan mengetahui pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas kerupuk ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Lele Dumbo. Metode penelitian yang digunakan bersifat *experimental laboratories* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan adalah lama peangukusan adonan yang berbeda antara lain 45, 60, dan 90 menit. Parameter yang diamati adalah karakteristik kerupuk ikan baik fisik maupun kimia melalui pengujian organoleptik, uji kemekaran, kadar air, kadar abu, kadar protein dan asam amino lisin. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA) dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan lama pengukusan adonan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas fisik dan kimia. Kerupuk dengan lama pengukusan adonan selama 45 menit memiliki kualitas terbaik dengan kriteria: uji organoleptik 8.45, daya kemekaran 39%, kadar air 7,98%, kadar abu 1,66%, kadar protein 11,88%, asam amino lisin 50,03 mg/g. Kata kunci : ikan lele, kerupuk ikan, lama pengukusan, kualitas

ABSTRACT

Fish crackers made by high temperature one the steps was dough steaming. The purpose of this study was to determine the best concentration of catfish meat on making fish crackers and determine the effect of steaming time to the quality of African catfish (Clarias gariepinus) cracker dough. The material used was the African catfish. The research methods used was an experimental laboratories with completely randomized design (CRD). The treatment applied were different time steaming of dough (45, 60, and 90 minutes). The parameters observed were organoleptic test, crisspiness test, water content, ash content, protein content and lysine amino acid. The Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Honestly Significant Difference test (HSD). The results showed that the different time steaming of dough is significant effect ($P < 0.05$) against physical and chemical quality of fish crackers. Fish crackers with 45 minutes steaming had the best quality with the following criteria: 8.45 organoleptic, 39% crisspiness, 7.98% water content, 1.66% ash content, 11.88% protein content, 50.03 mg/g lysine amino acid.

Keywords: catfish, fish crackers, long steaming, quality

**) corresponding author*

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan air tawar yang sangat populer di masyarakat. Banyak masyarakat yang menyukai ikan tersebut karena berbagai kelebihanannya. Kelebihan ikan lele yaitu memiliki kemampuan beradaptasi yang cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan dan pertumbuhan yang sangat cepat. Selain itu rasanya enak dan memiliki kandungan

gizi yang cukup tinggi. Oleh karena itu jumlah produksi ikan lele dumbo nasional selalu meningkat setiap tahunnya. Menurut laporan KKP (2015), jumlah produksi ikan lele nasional mengalami kenaikan rata-rata sebesar 26,43% tiap tahunnya. Pada tahun 2010 jumlah produksi lele mencapai 242.811 ton dan pada tahun 2012 mencapai 441.217 ton. Ikan lele mempunyai daging putih bersih, tekstur dagingnya yang kompak sehingga banyak disukai oleh konsumen.

Komposisi gizi ikan lele meliputi kandungan protein (17,7 %), lemak (4,8 %), mineral (1,2 %) dan air (76 %) (Astawan, 2008). Protein dalam ikan lele terdiri dari berbagai asam amino. Salah satunya asam amino esensial yang terdapat dalam ikan lele adalah asam amino lisin. Asam amino Lisin merupakan asam amino penting untuk asupan nutrisi makanan pada manusia. Lisin adalah asam amino yang paling membatasi dalam makanan (Baker, 2007) Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang disukai oleh masyarakat, baik dikonsumsi sebagai lauk makan nasi ataupun dimakan sebagai makanan ringan. Kerupuk yang beredar di pasaran pada umumnya kaya akan unsur karbohidrat, tetapi miskin akan unsur protein. Sebagai sumber protein, pada pengolahan kerupuk biasanya ditambahkan bahan daging ikan dan dikenal sebagai kerupuk ikan (Adawyah, 2007).

Proses pembuatan kerupuk ikan memiliki tahapan – tahapan berupa penyediaan bahan baku, penyiangan, pencucian, pengukusan daging ikan, pemisahan duri, pembuatan bumbu, pencampuran bumbu dengan daging, pembuatan adonan, pengukusan adonan, pemotongan adonan, pengeringan, dan penggorengan. Salah satu tahap dalam pembuatan kerupuk ikan yaitu proses pengukusan adonan dan penggorengan yang mengakibatkan kerupuk ikan mengalami perubahan fisik dan kimia, terutama terkait kandungan asam amino lisin dalam kerupuk ikan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengolahan pemanasan terhadap kandungan kerupuk ikan baik secara fisik dan kimia.

MATERI DAN METODE

Bahan penelitian terdiri atas bahan baku utama dan bahan tambahan pangan. Bahan baku utama berupa tepung tapioka dan ikan lele dumbo yang didapat dari pasar Ungaran Semarang. Bahan tambahan pangan dalam pembuatan kerupuk terdiri atas garam, penyedap, soda kue dan bawang putih. Alat penelitian terdiri dari atas timbangan, blender, oven, termometer dan kompor.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental laboratories*. Rancangan percobaan yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan, yaitu kontrol kerupuk komersial (K0), perlakuan lama pengukusanadonan 45 menit (K1), perlakuan lama pengukusan adonan 60 menit (K2) dan perlakuan lama pengukusan adonan 90 menit (K3) dengan tiga kali ulangan. Prosedur pembuatan kerupuk mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh tababaka (2004) melalui beberapa modifikasi konsentrasi bahan.

Prosedur Pembuatan Kerupuk

Pembuatan kerupuk ikan dilakukan dengan cara ikan dicuci dengan bersih, kemudian ikan dikukus dan dilakukan pemisahan duri dan kulit. Lumutan daging kemudian ditambah dengan tepung tapioka masing- masing dalam konsentrasi (10% : 60%), (20%:50%), (30%:40%), dan (40%:30%). Setelah penambahan lumutan daging, tepung tapioka masukan bumbu - bumbu dan tambahkan air kemudian diaduk hingga homogen. Langkah selanjutnya adonan yang sudah diaduk kemudian dikukus selama 90 menit. Setelah proses pengukusan, adonan didiamkan selama semalam atau 12 jam. Proses selanjutnya pemotongan adonan, adonan yang sudah didiamkan selama 12 jam kemudian dipotong- potong dengan ukuran maksimal 2-3 mm. Kerupuk yang sudah di potong kemudian dikeringkan menggunakan oven. Kerupuk yang sudah kering kemudian digoreng dan kemudian dilakukan uji organoleptik. Tujuan uji organoleptik adalah untuk mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan kerupuk yang akan digunakan pada penelitian tahap II. Penelitian tahap II adalah perlakuan lama pengukusan adonan dengan waktu yang berbeda yaitu 45, 60, dan 90 menit.

Pengamatan dan pengukuran data dilakukan dengan cara analisis terhadap sifat fisik (organoleptik dan kemekaran kerupuk) dan kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan asam amino lisin).

Prosedur Pengujian Organoleptik (BSN, 2009)

Pengujian organoleptik merupakan pengujian secara subyektif dari beberapa panelis untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu produk perikanan dikonsumsi oleh masyarakat. Pengujian tersebut dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 30 orang dengan membandingkan produk yang ada dengan spesifikasi pada *score sheet*, kemudian dinilai.

Nilai tertinggi dan terendah dari tiap spesifikasi adalah 9 dan 1. Nilai tersebut akan dihitung standar deviasi dan simpangan bakunya sehingga diperoleh suatu interval nilai yang menunjukkan bahwa terasi layak atau tidak layak dikonsumsi. Terasi yang layak dikonsumsi memiliki nilai organoleptik minimal 7.

Uji Kemekaran (Suyitno, 1988)

Pengujian kemekaran merupakan salah satu uji untuk mengetahui tingkat kemekaran kerupuk. Kemekaran dapat ditentukan dengan mengukur perbandingan luas kerupuk sebelum dan setelah digoreng.

Prosedur pengujian kemekaran menyiapkan kerupuk kering kemudian dibuat 2 buah garis yang saling berpotongan dengan menggunakan spidol pada sisi kerupuk mentah kemudian diukur. Masing-masing garis diukur kembali setelah penggorengan. Dihitung luasan kerupuk yang berbentuk persegi panjang dengan rumus: panjang x lebar. Selanjutnya menghitung perbandingan luas kerupuk sebelum dan setelah digoreng dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daya kembang (\%)} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Uji Kadar Air (SNI, 2006)

Penentuan kadar air didasarkan pada perbedaan berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan. Mula-mula cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C atau sampai didapat berat tetap, kemudian didinginkan selama 30 menit dalam desikator, setelah dingin beratnya ditimbang. Sampel sebanyak 2 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian dikeringkan dalam oven non vakum pada suhu 105°C selama 16-24 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin ditimbang kembali. Persentase kadar air (berat basah) dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Uji Kadar Abu (SNI, 2006)

Kadar abu ditentukan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu 550°C. Sejumlah 2-5 gram sampel ditimbang kemudian dimasukkan dalam cawan dan sampel tersebut dibakar sampai asap menghilang dan diletakan pada lanur pengabuan. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya sampai berat konstan. Kadar abu sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{kadar abu \%} = \frac{B-A}{\text{Berat contoh}} \times 100\%$$

Uji Kadar Protein (SNI, 2006)

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode mikro Kjeldahl. Sampel ditimbang sebanyak 0,2-1 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 mL, ditambahkan 50 mg HgO dan H₂SO₄ pekat. Sampel dididihkan selama 1-1,5 jam sampai larutan jernih lalu didinginkan. Setelah dingin, tambahkan aquadest dan 8-10 mL NaOH 10%, kemudian dilakukan proses destilasi dengan suhu desikator 100°C. Hasil destilasi ditampung dalam labu Erlenmeyer 125 mL yang berisi campuran 5 mL H₃BO₃ dan 2 tetes indikator *broncherosol green-methyl red* yang berwarna

merah muda. Setelah volume destilat mencapai 15 mL dan berwarna hijau muda kebiruan, maka proses destilasi dihentikan. Lalu destilat dititrasi dengan HCL 0,02 N sampai terjadi perubahan warna merah muda. Kadar protein sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(S-B) \times N \text{ HCL} \times 14,008 \times 6,25}{W \times 100} \times 100\%$$

Uji Asam Amino Lysin (Kakade dan Ellinger, 1989 dalam Hadiwiyoto et.al., 2000)

Prosedur pengujian asam amino lysin sampel yang telah dihaluskan dengan mortar, diambil 1 gram dan disuspensikan 100 ml aquades dalam erlenmeyer. Tambahkan larutan 4% w/v natrium bikarbonat, kemudian dipanaskan pada suhu 40° C selama 10 menit dengan menggunakan penangas air. Kemudian ditambahkan larutan 0,1% v/v ninhidrin (*trinitrobenzene sulfuric acid*) dan pemanasan dilanjutkan pada suhu yang sama selama 110 menit. Selanjutnya ditambahkan 3 ml larutan 6 N asam klorida, lalu dipanaskan didalam *autoclave* pada suhu 120° C selama 60 menit. Setelah dingin lalu ditambahkan 5 ml aquades, disaring dengan kertas saring *Whatman* nomor 1 dan pada ekstrak yang terkumpul diekstrak dengan 10 ml eter. Kemudian fraksi eter dibuang, sedangkan fraksi air dipanaskan dan kemudian ditera pada panjang gelombang 336 nm dengan menggunakan spektrofotometer. Kandungan lysin ditentukan dengan mencocokkan absorbansi yang diperoleh dengan kurva kalibrasi lysin dengan konsentrasi 0-1 mg/ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

a. Organoleptik

Uji organoleptik terasi dilakukan terhadap kenampakan, aroma, rasa, tekstur dan jamur, sesuai pedoman pada score sheet organoleptik kerupuk ikan SNI No. 01-2716-2009. Hasil organoleptik terasi tersaji pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pengujian penelitian tahap I, didapatkan nilai \bar{x} uji organoleptik terhadap kerupuk ikan dengan perlakuan K0, K1, K2, dan K3 didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan K2 dengan nilai \bar{x} 7,89, maka kerupuk ikan yang digunakan untuk penelitian tahap II adalah kerupuk ikan dengan perlakuan K2 yaitu 30%.

Penelitian Tahap II

a. Organoleptik

Uji organoleptik kerupuk dilakukan terhadap kenampakan, aroma, rasa, tekstur dan jamur, sesuai pedoman pada score sheet organoleptik kerupuk ikan SNI No. 01-2716-2009. Hasil organoleptik terasi tersaji pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Organoleptik Kerupuk Ikan Tahap I

Perlakuan (%)	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
10	7,9±0,48 ^c	7,3±0,49 ^a	6,86±0,43 ^a	7,53±0,50 ^{ad}
20	7,86±0,50 ^b	7,46±0,50 ^b	7,4±0,62 ^b	7,46±0,86 ^{ac}
30	7,8±0,61 ^{ac}	7,86±0,50 ^d	7,73±0,52 ^b	7,06±0,98 ^b
40	6,8±0,55 ^{ac}	8,13±0,57 ^c	8,36±0,61 ^c	6,66±0,75 ^a

Keterangan : Tabel yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada bagian atasnya menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Nilai rata-rata uji organoleptik terhadap kenampakan kerupuk ikan lele dumbo berkisar antara 6.83 sampai 8.40 yang secara deskriptif kerupuk tersebut layak dikonsumsi. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa ada perbedaan kontrol dengan perlakuan lama pengukusan. Hal ini disebabkan karena adanya variasi lama pengukusan menyebabkan terjadinya perbedaan warna, semakin lama waktu pengukusan, maka warna yang dihasilkan semakin cokelat. Hal ini disebabkan pada proses pengukusan adonan dan pengeringan adonan, terjadi perubahan warna bahan yang disebabkan oleh adanya proses gelatinisasi. Semakin lama dan semakin tinggi suhu yang digunakan untuk proses gelatinisasi akan semakin melarutkan komponen kimia dalam sel sehingga memungkinkan gula dan protein untuk bereaksi menghasilkan pigmen berwarna cokelat (Hapsari, 2008).

Hasil uji lanjut *Duncan* terhadap perlakuan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk ikan lele. Pasangan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$): K0 dengan K1. Hal ini diduga semakin lama proses pengukusan maka aroma akan semakin menurun. Adanya aroma khas kerupuk ikan lele diduga disebabkan oleh kandungan protein yang terurai menjadi asam amino khususnya asam glutamat akan menimbulkan rasa dan aroma yang lezat. Menurut Winarno (1992), aroma suatu makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan, dan dalam hal ini aroma lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penghidup.

Nilai rata-rata uji organoleptik parameter rasa pada perlakuan lama pengukusan mengalami penurunan. Hal ini diduga karena terjadi kerusakan protein selama proses pengukusan. Semakin lama waktu pengukusan maka kandungan protein akan semakin menurun karena proses denaturasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Herliani (2008), bahwa rasa dapat dipengaruhi oleh pemanasan atau pengolahan yang dilakukan sehingga mengakibatkan kemunduran (*degradasi*) penyusun cita rasa dan sifat fisik makanan.

Uji organoleptik kerupuk ikan pada parameter tekstur mendapatkan nilai yang tidak signifikan. Perlakuan dengan perlakuan K0, K1, K2, dan K3 mempunyai nilai rata-rata tekstur yaitu masing-masing 8.76, 8.53, 8.60 dan 8.67. Hasil uji *Kruskal-Wallis*, menunjukkan tidak terdapat

perbedaan yang nyata pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan. Menurut Winarno (2002) olahan ikan yang mengandung tepung, saat pemanasan akan menyebabkan proses gelatinisasi dimana granula pati menyerap air dan terjadi pembengkakan. Selanjutnya granula ini akan pecah sehingga air yang masuk dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak bebas. Hal ini berakibat pada tekstur produk menjadi padat dan kompak antar partikel. Uji organoleptik kerupuk ikan pada parameter jamur didapatkan data yaitu semua kerupuk ikan tidak terdapat jamur sehingga mendapatkan nilai 9. Sesuai dalam penelitian Firlianty (2009) ketiadaan jamur dikarenakan bahan baku masih segar dan produk baru saja jadi.

Nilai Kemekaran

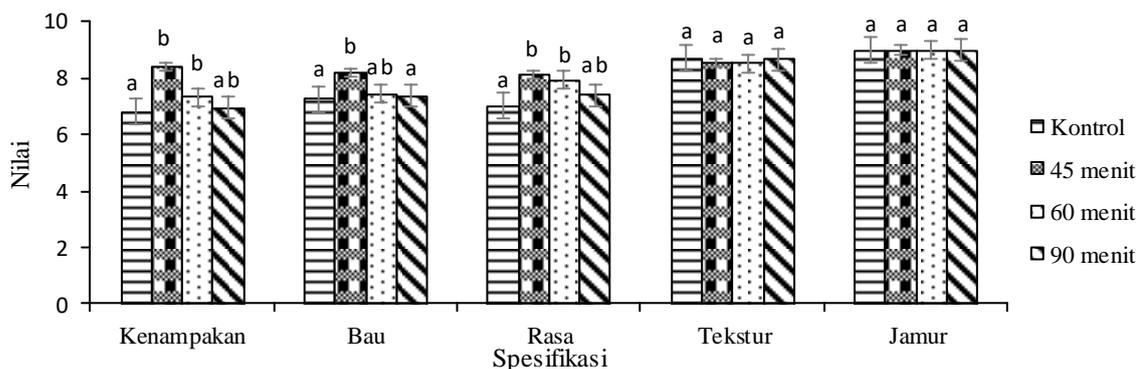
Hasil pengujian kemekaran pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan adonan yang berbeda terjadi pada Tabel 2. Hasil rata-rata kemekaran kerupuk dalam penelitian ini yaitu 39%-119% lebih tinggi dibandingkan penelitian Huda *et al.*, (2009) tentang penambahan daging ikan dori pada pembuatan kerupuk yaitu 37,18%-107,69%. Kontrol merupakan produk komersial skala rumah tangga mendapatkan daya kembang yang besar yaitu 119%. Hal ini sesuai dengan daya kembang kerupuk komersial pada penelitian Huda *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa daya kembang kerupuk komersial berada diantara 38%-145%.

Daya kembang kerupuk dengan perlakuan lama pengukusan yang berbeda terjadi peningkatan daya kembang kerupuk. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh lama pengukusan terhadap daya kembang kerupuk. Pengukusan akan berpengaruh terhadap kadar air dan protein semakin lama pengukusan maka kadar air dan protein akan menurun begitu pula sebaliknya. Semakin cepat pengukusan maka kadar air dan protein tinggi. Pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh komposisi bahan. Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk (Purnomo *et al.* 1984). Selain kandungan protein faktor yang mempengaruhi kemekaran adalah kadar air, kadar air kerupuk mentah akan sangat berpengaruh terhadap kemekaran kerupuk saat digoreng. Kadar air yang baik untuk proses ini adalah sekitar 9-10%, dimana saat itu kerupuk berada pada wilayah kadar air sekunder 5,77-15,4% (Tahir, 1985).

Tabel 2. Hasil Pengujian Penelitian Tahap 2

Lama Pengukusan (menit)	Kemekaran	K. Air	K. Abu	K. Protein	K. As Amino Lisin
45	69,04 ±4,44 ^a	7,89±0,10 ^c	1,66±0,22 ^a	11,88±0,28 ^c	50,03 ±0,46 ^c
60	83,62 ±0,50 ^b	7,33±0,75 ^b	2,05±0,14 ^b	9,54±0,12 ^b	36,47 ±0,70 ^b
90	115,56±0,61 ^c	6,73±0,11 ^a	2,67±0,15 ^c	7,77±0,14 ^a	21,29±0,64 ^a

Keterangan : - Data merupakan hasil rata-rata tiga kali ulangan ± standar deviasi (p<0,05)



Gambar 1. Nilai Organoleptik Kerupuk Ikan dengan Perlakuan Lama Pengukusan yang Berbeda

Keterangan:

- Nilai pada grafik merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan;
- Grafik yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada bagian atasnya menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0).

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan adonan yang berbeda terjadi pada Tabel 2. Hasil rata-rata kadar air dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Setiawan *et al.*, (2013) yang melakukan penelitian tentang pembuatan kerupuk dengan penambahan ikan pora-pora dengan waktu pengukusan 45 menit dengan konsentrasi ikan 30% memiliki nilai kadar air sebesar 6,81%.

Nilai kadar air pada kerupuk semakin rendah dengan semakin lama waktu pengukusan dalam proses pembuatan kerupuk. Lama pengukusan adonan akan mempengaruhi kadar air, hal ini disebabkan selama proses pemanasan, adonan melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk, selain proses pengukusan proses pengeringan juga menyebabkan penurunan kadar air. Hal ini didukung oleh pernyataan Hassaballa *et al.*, (2009) dalam Sarawati (2013). Bahwa kadar air pada bahan makanan mengalami penyusutan setelah proses pemasakan karena pada umumnya proses pemasakan menggunakan suhu tinggi yaitu sampai titik didih air (100°C).

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan adonan yang berbeda terjadi pada Tabel 2. Perlakuan lama pengukusan dengan waktu yang berbeda dalam

proses pembuatan kerupuk menyebabkan peningkatan kadar abu dalam kerupuk. Peningkatan kadar abu kerupuk disebabkan oleh proses pengukusan, dengan meningkatnya suhu pengukusan dan mengalami pengeringan mengakibatkan kadar air semakin menurun sehingga banyak residu yang ditinggalkan dalam bahan. Hal ini sesuai pernyataan Susanto dan Saneto, (1994) bahwa kandungan air bahan makanan yang dikeringkan akan mengalami penurunan lebih tinggi dan menyebabkan pemekatan dari bahan-bahan yang tertinggal salah satunya mineral. Ditambahkan oleh Sudarmadji *et al.*, (2015) komponen abu mengalami dekomposisi atau bahkan menguap pada suhu tinggi, maka suhu pengabuan untuk tiap-tiap bahan dapat berbeda-beda tergantung pada komponen yang terdapat dalam bahan pangan tersebut.

Nilai rata-rata kadar abu pada penelitian ini lebih rendah dari pada hasil rata-rata kadar abu kerupuk komersial dalam penelitian Huda *et al.* (2010) berkisar antara 3.39% sampai 5.94%. Nilai kadar abu kerupuk ikan pada penelitian ini tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-2713-2009 yang menyatakan bahwa nilai kadar abu maksimal 0,2%.

Nilai Kadar Protein

Hasil pengujian kadar protein pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan adonan yang berbeda terjadi pada Tabel 2.

Perlakuan lama pengukusan dengan waktu yang berbeda dalam proses pembuatan kerupuk menyebabkan penurunan kadar protein dalam kerupuk. Penurunan kadar protein kerupuk disebabkan terjadi proses denaturasi protein akibat pemanasan yang berulang yaitu pengukusan dan pengeringan. Menurut Winarno (2008), denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya.

Nilai rata-rata kandungan protein pada penelitian ini lebih tinggi dari pada hasil rata-rata penelitian Setiawan *et al.*, (2013) dengan konsentrasi antara 10%-40% yang memiliki kadar protein antara 6,01%-11,90%. Nilai kadar protein kerupuk ikan pada penelitian ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-2713-2009 tentang kerupuk dimana kandungan protein minimal dalam kerupuk ikan adalah 5%.

Asam Amino Lisin

Hasil pengujian kadar asam amino lisin pada kerupuk ikan dengan perlakuan lama pengukusan adonan yang berbeda terjadi pada Tabel 2. Kerupuk ikan dengan proses pengolahan pengukusan dengan waktu 45 menit memiliki kandungan asam amino lisin yang tinggi daripada kerupuk kontrol. Terjadinya perbedaan kandungan asam amino lisin pada kerupuk ikan lele dumbo disebabkan oleh perbedaan metode pengolahannya yaitu perbedaan lama waktu pengukusan adonan.

Pada pengolahan menggunakan suhu tinggi, asam amino lisin akan mengalami penyusutan akibat rusak. Menurut Fayle *et al.*, (2000) menyatakan bahwa pemanasan protein menyebabkan reaksi pada lisin dengan komponen lain pada makanan. Lisin merupakan salah satu asam amino esensial dan keberadaannya dalam ikan sangat mudah rusak oleh perlakuan fisik (suhu dan cahaya), adanya reaksi oksidasi lemak tak jenuh, reaksi Maillard maupun oleh aktivitas bakteri, serta perubahan pH.

Nilai rata-rata asam amino lisin hasil penelitian adalah 16,83 – 50,03 mg/g lebih tinggi dari hasil penelitian Artama (2003), tentang penambahan tepung ikan lemuru pada pembuatan crackers yaitu sebesar 15,23 – 23,89 mg/g. Menurut Winarno (2004), asam amino lisin untuk memenuhi kebutuhan tubuh yaitu 340 mg/g N.

KESIMPULAN

Formulasi kerupuk terbaik dari hasil penelitian ini adalah kerupuk ikan dengan formulasi perbandingan tepung tapioka 40% dengan daging ikan 30%.

Perbedaan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik meliputi kemekaran kerupuk dan kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu dan asam amino lisin kerupuk

ikan lele dumbo. Kerupuk ikan dengan waktu pengukusan 45 menit menghasilkan produk yang terbaik dengan kriteria mutu : kadar air (7,89%), kadar protein (11,88%), kadar abu (1,66%), asam amino lisin (50,03%), dan kemekaran (39%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Edisi I. Bumi Aksara. Jakarta.
- Artama, T. 2003. Pembuatan Crackers dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). Jurnal Institut Pertanian Bogor XII, :23-45.
- Astawan, M. 2008. *Lele bantu pertumbuhan janin*. http://wilystra2007.multiply.com/journal/item/62/Lele_Bantu_Pertumbuhan_Janin
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Standard Nasional Indonesia. 01-2713-2009. Kerupuk Ikan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Baker, D.H. 2007. Lysine, Arginine and Related Amino Acids : An Introduction to The Amino Acid Assessment Workshop. Departement of Animal Sciences and Division of Nutrition Sciences. University of Illinois. Urbana 137:15995-16015.
- Fayle, S.E, J.A Gerard, L. Simmons, S.J. Meade, E.A. Reid and A.C. Johnson. 2000. *Crosslinking of Proteins by Dehydroascorbic Acid and Its Degradation Products*. *Food Chemical Journal*, 70, 193 – 198.
- Firlianty. 2009. Pemanfaatan Limbah Udang (*Penaeus* sp) Sebagai Alternatif Bahan Pengolahan Kerupuk Untuk Mengurangi Resiko Pencemaran Lingkungan. *Journal Of Tropical Fisheries* 4(2): 450-45
- Hadiwiyoto, S., Sri N., Sri S., Hastini R., dan Diana R. 2000. Perubahan Kelarutan Protein, Kandungan Lisin (Available), Metionin, dan Histidin Bandeng Presto selama Penyimpanan dan Pemasakan Ulang. *Jurnal Agritech* 19(2) :hal.
- Hapsari, T.P., 2008. Pengaruh pre gelatinisasi pada karakteristik tepung singkong. *Primordia* 4:91-105.
- Hassaballa A.Z., Mohamed G.F., Ibrahim H.M., Abdelmageed M.A. 2009. Frozen cooked catfish burger: effect of different cooking methods and storage on its quality. *Global Veterinaria* 3(3): 216-226.
- Herliani, L. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Huda. N., Boni, I. Noryanti, I. 2009. The Effect Of Different Ratios Of Dory Fish To Tapioca Flour On The Linear Expansion, Oil Absorption, Colour And Hardness Of Fish Cracers. *International Food Research Journal* 16: 159-165.

- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2015. Laporan Kinerja KKP Tahun 2014. KKP. Jakarta.
- Purnomo AH, A Cholid dan S Bustaman (1984) Preliminary Study on Preparation of Kerupuk Ikan. Laporan Penelitian Teknologi Perikanan. 38 : 17 -21.
- Setiawan, G., Rusmarilin H., dan Ginting S. 2013. Studi Pengaruh Zat Pengembang dan Penambahan Ikan pada Pembuatan Kerupuk Ikan Ubi Jalar. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian, 1 (2): hal.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan Sensori. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia . 2006. SNI 01-2354.1-2006. Analisis Kadar Abu pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____ . 2006. SNI 01-2354.2-2006. Analisis Kadar Air pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____ . 2006. SNI 01-2354.4-2006. Analisis Kadar Protein pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

