

**PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG DAGING IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)
TERHADAP KANDUNGAN ASAM AMINO LISIN PADA BISKUIT**

*The Effect of Fortification African Catfish (*Clarias gariepinus*) Meat Meal to Lysine content on Biscuits*

Arif Alpha Arvianto*, Fronthea Swastawati, Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : arif_aa07@yahoo.co.id

Diterima : 7 Juni 2016

Disetujui : 29 Agustus 2016

ABSTRAK

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) termasuk ikan yang digemari masyarakat dan tingkat produksinya meningkat tiap tahun. Kandungan proteinnya cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein di masyarakat dengan dibuat tepung ikan. Tepung daging ikan lele dumbo kaya protein dapat dijadikan bahan fortifikasi dalam pembuatan biskuit dengan cara disubsitusikan dengan tepung terigu dengan tujuan meningkatkan kadar protein biskuit. Tepung daging ikan lele dumbo memiliki kandungan lisin yang tinggi dimana lisin merupakan indikator ketersediaan asam amino esensial lainnya karena lisin paling mudah rusak saat pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo terhadap kualitas biskuit dan mengetahui konsentrasi terbaik fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo pada pembuatan biskuit dilihat dari nilai gizi dan penerimaan konsumen. Rancangan percobaan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali pengulangan. Perlakuan substitusi konsentrasi tepung daging ikan lele dumbo berbeda yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%. Parameter uji yang dilakukan adalah asam amino lisin, kadar protein, kadar air, kadar asam lemak bebas, dan uji hedonik (kenampakan, warna, tekstur, aroma, dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap semua parameter uji. Perlakuan konsentrasi 5% paling baik diterapkan dan paling disukai oleh panelis dengan asam amino lisin $11,96 \pm 0,20$ mg/g, kadar protein $12,93 \pm 0,42\%$, kadar air $3,02 \pm 0,10\%$, dan kadar asam lemak bebas $0,18 \pm 0,03\%$. Hasil uji hedonik adalah kenampakan ($7,27 \pm 0,45$), warna ($7,33 \pm 0,48$), tekstur ($7,20 \pm 0,55$), aroma ($7,23 \pm 0,50$), dan rasa ($7,27 \pm 0,58$).

Kata kunci : Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*), Biskuit, Lisin, Hedonik

ABSTRACT

*African catfish (*Clarias gariepinus*) is quite popular in the community and its production rate is increasing every year. African Catfish is high content of protein. It can be utilized as a protein source in the community to be fish meal. African catfish meal has highly protein content which can be used as fortified material to make biscuits. It can be substituted with wheat flour to improving protein content. African catfish meat meal contains high level of lysine where its availability can be used an indicator to other essential amino acids because this amino acids is the most easily damaged during processing. The aim of this study was to determine the effect of African catfish meat meal fortification to the quality of biscuits and to know the best concentrations of African catfish meal fortification to biscuits based on nutritional value and consumer acceptance. The design of this study was completely randomized design (CRD) with three repetition. Data were analyzed with analysis of variance (ANOVA) to determine the differences among treatment concentrations of 0%, 5%, 10%, and 15%. All treatments were analyzed for lysine content, protein content, moisture content, free fatty acids contents, and hedonic test (appearance, colour, texture, odour and flavor). The results showed that different concentration of African catfish meat meal addition significantly ($p \leq 0,05$) to all analysis. The best concentration and the most preferred concentration was 5% addition of African cat fish meat meal to biscuit. Its characteristics were amino acid lysine $11,96 \pm 0,20$ mg/g, protein content $12,93 \pm 0,42\%$, water content $3,02 \pm 0,10\%$, and free fat acid content $0,18 \pm 0,03\%$. The result of hedonic with appearance ($7,27 \pm 0,45$), color ($7,33 \pm 0,48$), texture ($7,20 \pm 0,55$), odour ($7,23 \pm 0,50$) and flavor ($7,27 \pm 0,58$).*

Key words : African Catfish (*Clarias gariepinus*), Biscuits, Lysine, Hedonic

*) Penulis Penanggungjawab

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) termasuk salah satu jenis ikan budidaya air tawar yang cukup banyak diminati masyarakat. Menurut laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2015), jumlah produksi ikan lele nasional mengalami kenaikan rata-rata sebesar 26,43% tiap tahunnya. Komposisi gizi ikan lele meliputi kandungan protein (17,7%), lemak (4,8%), mineral (1,2%) dan air (76%). Kandungan lisin pada ikan lele dumbo mencapai 10,5% untuk setiap % protein (Astawan, 2011). Asam amino lisin sangat dibutuhkan oleh tubuh karena tidak dapat diproduksi dalam tubuh manusia. Fungsi dari lisin diantaranya untuk pertumbuhan dan juga perbaikan jaringan.

Inovasi yang dapat dilakukan untuk pengolahan ikan lele dumbo adalah pembuatan tepung daging ikan lele dumbo. Menurut Imandira (2012), kandungan protein tepung daging ikan lele dumbo cukup tinggi yaitu sebesar 63,83%. Oleh karena itu, tepung daging ikan lele dumbo dapat dijadikan sumber protein yang dapat ditambahkan pada bahan makanan yang kandungan proteinnya sedikit seperti biskuit. Vujic *et al.* (2014) menyatakan bahwa biskuit merupakan makanan favorit yang banyak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat karena mengenyangkan, dapat langsung dimakan, harga terjangkau, dan memiliki waktu penyimpanan lebih lama. Biskuit dapat berkontribusi secara signifikan untuk asupan harian sereal. Biskuit dibuat dengan bahan utama tepung terigu. Oleh karena itu kebanyakan biskuit memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sedangkan kandungan protein relatif rendah. Dengan adanya teknologi fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo kedalam biskuit maka diharapkan biskuit dapat melengkapi kebutuhan konsumsi protein harian.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo terhadap kualitas biskuit dan mengetahui konsentrasi terbaik fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo pada pembuatan biskuit dilihat dari nilai gizi dan penerimaan konsumen. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar lisin, kadar protein, kadar air, kadar asam lemak bebas, serta hedonik (kenampakan, warna, tekstur, aroma, dan rasa).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*),

tepung terigu, garam, telur, mentega, susu, tepung gula, *baking powder*, *flavour*. Bahan yang digunakan untuk analisa laboratorium antara lain : sampel tepung daging ikan lele dumbo, sampel biskuit, aquades, reagen standar lisin, etanol 50%, HPO_3 , HCl 0,01N, H_2SO_4 , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, katalis selen, K_2SO_4 , batu didih, indikator *methyl red*, H_3BO_3 , $NaOH$, indikator pp, petreleum eter, etanol netral, dan KOH . Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : baskom, pisau, oven, ayakan, dandang, kompor, blender, loyang, cetakan biskuit, *mixer*, Atomic Absorption Spectrometry, neraca analitik, labu *Kjedahl*, alat penyuling, pemanas listrik, labu ukur, gelas beaker, burret, desikator, botol timbang aluminium, penangas air, dan erlenmeyer. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Prosesing, Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro dan pengujian dilakukan di Laboratorium Ilmu Gizi dan Pangan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Metode Penelitian

Penelitian pendahuluan adalah pembuatan tepung daging ikan lele dumbo dengan dua waktu pengukusan yang berbeda. Pembuatan tepung daging ikan lele dumbo dilakukan dengan cara ikan lele dumbo *difillet* dan dihilangkan kulitnya untuk diambil dagingnya saja. Daging ikan kemudian dikukus. Proses pengukusan daging ikan lele dumbo menggunakan waktu yang berbeda yaitu selama 25 menit dan selama 35 menit. Proses pengukusan dilakukan setelah air mendidih. Selanjutnya dilakukan pengepresan dengan cara membungkus ikan dengan kain blacu lalu dipress menggunakan pompa hidrolik manual. Kemudian daging dikeringkan dengan oven pada suhu $50^\circ C$ selama 12 jam. Selanjutnya daging ikan yang sudah kering dilembutkan dengan *blender* dan terakhir disaring dengan pengayak ukuran 60 mesh. Penelitian utama adalah pembuatan biskuit dengan substitusi tepung daging ikan lele dumbo dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Substitusi dilakukan antara tepung daging ikan lele dumbo dengan tepung terigu. Adonan biskuit yang terdiri dari tepung gula, kuning telur, mentega, susu *full cream*, garam, *baking powder*, dan *flavour* ditambahkan formulasi substitusi tepung terigu dengan tepung daging lele dumbo. Setelah dicampur, adonan dicetak dengan tebal ± 3 mm dan dioven dengan suhu $160^\circ C$ selama 15 menit. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories* dan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Parameter yang diamati antara lain kadar lisin (Kakade dan Ellinger, 1989 dalam Hadiwiyo *et al.*, 2000), kadar protein (AOAC, 1995), kadar air (AOAC, 1995), kadar asam lemak bebas (AOAC, 1995), dan uji hedonik (Badan Standardisasi Nasional, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Tepung Daging Ikan Lele Dumbo

Hasil analisa tepung daging ikan lele dumbo tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Tepung Daging Ikan Lele Dumbo

| Lama Pengukusan (menit) | Asam Amino Lisin (mg/g) | Kadar air (%) |
|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 25 | 136,32±5,23 | 6,72±0,47 |
| 35 | 107,73±4,77 | 4,61±0,57 |

Keterangan : - Data merupakan hasil rata-rata 2 kali ulangan ± standar deviasi

Kadar Asam Amino Lisin

Tepung ikan lele dumbo dengan waktu pengukusan 35 menit memiliki kandungan asam amino lisin yang lebih sedikit daripada pengukusan dengan waktu 25 menit. Terjadinya perbedaan kandungan asam amino lisin pada tepung daging ikan lele dumbo disebabkan oleh perbedaan metode pengolahannya yaitu perbedaan lama waktu pengukusan daging ikan lele dumbo. Pada pengolahan yang menggunakan suhu tinggi, asam amino lisin akan mengalami penyusutan akibat rusak. Menurut Harris dan Karmas (1989) asam amino lisin akan mengalami penyusutan 0-40 % saat dilakukan pemasakan. Penyusutan saat pemasakan asam amino lisin merupakan yang paling besar diantara asam amino esensial lainnya. Sedangkan menurut Susanti (2008), diantara 10 asam amino tersebut, lisin merupakan jenis asam amino yang mudah rusak baik oleh perlakuan fisik (suhu dan cahaya), adanya reaksi oksidasi lemak tak jenuh, reaksi Maillard maupun oleh aktivitas bakteri, serta perubahan pH.

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air tepung ikan lele dumbo dengan waktu pengukusan 25 menit lebih tinggi dibandingkan dengan waktu pengukusan 35 menit. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan waktu pengukusan daging ikan lele selama pembuatan tepung daging ikan lele dumbo. Semakin lama waktu pengukusan maka semakin besar jumlah air yang keluar dari dalam daging ikan

lele dumbo sehingga menyebabkan penurunan kadar air. Menurut Sipayung *et al.* (2014), selama proses pengukusan ikan mengalami penurunan kadar air. Hal ini disebabkan karena selama proses pemanasan tubuh ikan melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk yang dihasilkan.

Hasil Analisa Biskuit

Asam Amino Lisin

Terjadi peningkatan kandungan asam amino lisin yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan biskuit tanpa substitusi tepung daging ikan lele dumbo. Kadar asam amino lisin dalam penelitian ini pada konsentrasi 5%-15% memiliki nilai rata-rata 11,963-39,133 mg/g. Dalam penelitian Mohamed *et al.* (2014), kadar asam amino lisin pada biskuit dengan fortifikasi konsentrat ikan karper 3% dan konsentrat ikan hiu 3% berturut-turut didapatkan hasil sebesar 3,1 mg/g dan 3,9 mg/g. Menurut Baker (2007) kebutuhan asupan asam amino lisin rata-rata per hari adalah 1 - 1,5 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa biskuit dengan penambahan tepung daging ikan lele dumbo belum memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) lisin, tetapi bisa ditambah dengan asupan makanan lain selain biskuit.

Kadar Asam Lemak Bebas

Hasil rata-rata kadar asam lemak bebas dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Asni (2004). Hasil kadar asam lemak bebas pada penelitian yang dilakukan oleh Asni (2004) tentang pembuatan biskuit dengan penambahan 50% tepung tulang ikan patin dengan masa penyimpanan antara 1-4 minggu memiliki hasil antara 0,48% sampai 0,78%.

Lemak dalam tepung ikan lele dumbo diperkirakan berperan atas terbentuknya asam lemak bebas tersebut. Lemak dari tepung ikan lele dumbo dapat terhidrolisis dan teroksidasi sehingga terbentuk asam lemak bebas. Fajrin (2012) berpendapat bahwa asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi, biasanya bergabung dengan lemak netral. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk.

Tabel 2. Hasil Analisa Biskuit dengan Fortifikasi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo

| Konsentrasi Tepung Lele Dumbo (%) | Asam Amino Lisin (mg/g) | Kadar Asam Lemak Bebas (%) | Kadar Protein (%) | Kadar Air (%) |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 0 | 0,003±0,01 ^a | 0,12±0,02 ^a | 6,48±0,59 ^a | 4,00±0,14 ^d |
| 5 | 11,963±0,20 ^b | 0,18±0,03 ^a | 12,93±0,42 ^b | 3,02±0,10 ^c |
| 10 | 28,105±0,90 ^c | 0,24±0,04 ^{ab} | 16,93±0,64 ^c | 2,48±0,24 ^b |
| 15 | 39,133±0,90 ^d | 0,31±0,04 ^b | 21,02±0,75 ^d | 1,63±0,25 ^a |

Keterangan : - Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi

Kadar Protein

Nilai rata-rata kandungan protein pada penelitian ini lebih tinggi daripada hasil rata-rata kadar protein biskuit dengan substitusi tepung ikan nila merah hasil penelitian Hiswaty (2002) dengan konsentrasi antara 5%-15% yang memiliki kadar protein antara 13,39%-16,95%. Nilai kadar protein pada biskuit pada penelitian ini juga lebih tinggi dari Standar Nasional Indonesia (2011), yang diharuskan memiliki kadar protein minimum 5%.

Nilai kadar protein pada biskuit semakin tinggi dengan semakin banyaknya substitusi tepung daging ikan lele dumbo. Kadar protein sangat dipengaruhi oleh formulasi bahan baku sedangkan perlakuan proses pemanggangan tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap kandungan protein produk, karena proses yang dilakukan terjadi dalam waktu singkat sehingga dapat meminimumkan kerusakan protein. Menurut Harris dan Karmas (1989), kadar protein sendiri akan rusak pada suhu oven 230° C selama 30 menit.

Kadar Air

Substitusi tepung daging ikan lele dumbo ke dalam biskuit menyebabkan penurunan kadar air dalam biskuit. Penurunan kadar air biskuit disebabkan oleh kadar air bahan bakunya, dimana hasil analisis proksimat dapat dilihat bahwa kadar air tepung daging ikan lele dumbo lebih rendah (6,72%) jika dibandingkan dengan kadar air tepung terigu yang digantikan. Kadar tepung terigu menurut Adriani (1997) sebesar 11,82%. Selain itu ada dugaan bahwa penurunan kadar air disebabkan karena terjadinya denaturasi protein selama pemanggangan biskuit. Menurut Ophart (2003), pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Hal ini terjadi karena energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non-kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida.

Dalam penelitian ini terjadi penurunan kadar air seiring semakin tingginya tingkat substitusi tepung daging ikan lele dumbo yang diberikan. Hal

yang sama terjadi pada penelitian Susanto (2006), dimana substitusi tepung ikan pepetek ke dalam biskuit semakin menurunkan kadar airnya. Kadar air tertinggi pada penelitian tersebut adalah biskuit kontrol dengan nilai 2,46% dan terendah substitusi tepung ikan pepetek 20% yang memiliki kadar air 1,19%.

Uji Hedonik

Kenampakan

Tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan biskuit berkisar antara agak suka sampai menyukai (nilai rata-rata antara 6,07 sampai 7,67). Tingkat kesukaan tertinggi terhadap kenampakan biskuit adalah pada biskuit kontrol dimana biskuit kontrol memiliki kenampakan yang paling halus. Sedangkan tingkat kesukaan terendah pada biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo sebesar 15% dimana biskuit terlihat terdapat sedikit bintik-bintik kecoklatan di permukaannya. Substitusi tepung daging ikan lele dumbo ke dalam biskuit berpengaruh pada kenampakan biskuit. Semakin banyak konsentrasi tepung daging ikan lele dumbo yang ditambahkan maka semakin banyak terdapat bintik-bintik kecoklatan pada permukaan biskuit. Menurut Winarno (1993), pada sebuah produk sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual, faktor kenampakan harus terlebih dahulu diutamakan dan kadang-kadang sangat menentukan.

Warna

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit berkisar antara agak suka sampai suka (nilai rata-rata antara 6,00 sampai 7,63). Substitusi tepung daging ikan lele dumbo menyebabkan kadar protein semakin tinggi. Saat pemanggangan dengan suhu tinggi, akan terjadi reaksi antara karbohidrat (khususnya gula pereduksi) dari tepung terigu dengan gugus amin primer yaitu lisin dari tepung daging ikan lele dumbo yang akan menghasilkan biskuit berwarna semakin coklat. Reaksi tersebut disebut dengan reaksi *Maillard*. Warna biskuit yang semakin coklat akan mengakibatkan penurunan penilaian panelis terhadap warna biskuit. Menurut Winarno (1997), reaksi *Maillard* adalah reaksi yang

Tabel 3. Hasil Uji Hedonik pada Biskuit dengan Fortifikasi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo

| Konsentrasi Tepung Lele Dumbo (%) | Kenampakan | Warna | Tekstur | Aroma | Rasa |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0 | 7,67±0,55 ^a | 7,63±0,56 ^{ab} | 7,53±0,51 ^a | 7,70±0,53 ^a | 7,63±0,49 ^{ab} |
| 5 | 7,27±0,45 ^{ab} | 7,33±0,48 ^{ab} | 7,20±0,55 ^{ab} | 7,23±0,50 ^{ab} | 7,27±0,58 ^{ab} |
| 10 | 7,13±0,57 ^a | 7,23±0,57 ^a | 7,07±0,52 ^a | 7,13±0,57 ^a | 7,07±0,52 ^a |
| 15 | 6,07±0,58 ^a | 6,00±0,52 ^a | 6,07±0,58 ^a | 6,10±0,61 ^a | 5,87±0,51 ^a |

terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus asam amina primer yang terdapat pada bahan sehingga akan menghasilkan bahan berwarna coklat yang disebut melanoidin.

Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit berkisar antara agak suka sampai suka. Biskuit tanpa substitusi tepung daging ikan lele dumbo memiliki nilai kesukaan terhadap tekstur tertinggi. Dengan semakin banyak substitusi daging ikan lele dumbo, nilai kesukaan terhadap tekstur biskuit semakin menurun. Biskuit tanpa substitusi tepung daging ikan lele dumbo memiliki tekstur yang paling lembut. Hal ini disebabkan tepung terigu sebagai bahan utama pembuatan biskuit mengandung gluten. Gluten sendiri merupakan protein gandum yang tidak larut dalam air dan memiliki sifat elastis. Substitusi tepung daging ikan lele dumbo menyebabkan sifat elastis pada gluten menurun. Hal ini menyebabkan tekstur biskuit menjadi agak keras dan akhirnya biskuit kurang disukai oleh panelis. Menurut Maulida (2005), pati pada terigu akan melapisi bagian luar biskuit pada proses penguapan biskuit. Pemanasan uap menyebabkan gluten terkoagulasi sehingga pati meleleh membentuk film yang memberikan kelembutan pada biskuit.

Aroma

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma biskuit dengan substitusi tepung daging ikan lele dumbo adalah antara 6,10 sampai 7,70. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biskuit berkisar antara agak suka sampai suka. Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma biskuit menurun dengan semakin tingginya tingkat substitusi yang diberikan. Hal ini disebabkan masih adanya bau ikan kering pada biskuit yang disubstitusi dengan tepung daging ikan lele dumbo. Adanya aroma ikan tersebut diduga mengurangi penilaian panelis terhadap aroma biskuit yang disubstitusi dengan tepung daging ikan lele dumbo, karena masyarakat Indonesia belum terbiasa dengan aroma ikan pada biskuit. Menurut Winarno (2004), bau seringkali menentukan kelezatan bahan makanan. Penilaian terhadap bau dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologis, sehingga menimbulkan pendapat yang berlainan.

Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit berkisar antara netral sampai suka. Tingkat kesukaan rasa biskuit tertinggi adalah pada biskuit kontrol tanpa substitusi tepung daging ikan lele dumbo. Panelis masih menyukai biskuit sampai substitusi tepung daging ikan lele dumbo dengan konsentrasi 10%. Pada substitusi sebesar 15% tingkat kesukaan panelis sangat menurun. Hal ini akibat pada substitusi 15% rasa ikan mulai mendominasi biskuit sehingga panelis mulai tidak menyukai rasa biskuit. Pada biskuit dengan substitusi tepung daging ikan lele dumbo sebesar 15% didapatkan rasa yang agak sedikit asin. Menurut Winarno (2004), rasa suatu makanan merupakan faktor yang turut menentukan daya terima konsumen. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lainnya dan dengan bahan penimbul cita rasa.

KESIMPULAN

Perlakuan fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo dengan perbedaan konsentrasi memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) pada biskuit terhadap asam amino lisin, kadar protein, kadar air, kadar asam lemak bebas, dan nilai hedonik. Interaksi antar konsentrasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap asam amino lisin, kadar protein, kadar air, kadar asam lemak bebas, kenampakan, warna, tekstur, rasa, dan aroma.

Mutu dari biskuit yang difortifikasi dengan tepung daging ikan lele dumbo sebesar 5% merupakan yang paling baik diterapkan dan paling disukai oleh panelis dengan asam amino lisin ($11,963 \pm 0,20$ mg/g), kadar protein ($12,93 \pm 0,42\%$), kadar air ($1,63 \pm 0,10\%$), kadar asam lemak bebas ($0,18 \pm 0,03\%$). Hasil uji hedonik kenampakan ($7,27 \pm 0,45$), warna ($7,33 \pm 0,48$), tekstur ($7,20 \pm 0,55$), aroma ($7,23 \pm 0,50$), dan rasa ($7,27 \pm 0,58$).

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani. 1997. Pengkayaan Biskuit dengan Tepung Daging Ikan. *Skripsi*. IPB. Bogor.
Asni, Y. 2004. Studi Pembuatan Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin

- (*Pangasius hypthalmus*). Skripsi. IPB. Bogor.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Arlington. Virginia. USA. Published by The Association of Analytical Chemist.Inc.
- Astawan, M. 2011. Lele Bantu Pertumbuhan Janin. <http://health.kompas.com/read/2011/03/08/09123969/Lele.Bantu.Pertumbuhan.Janin>. Diakses : 7 Juni 2015.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2973-2011 Biskuit. BSN. Jakarta.
- _____. 2015. SNI 2346-2015 Panduan Pengujian Sensori pada Produk Perikanan. BSN. Jakarta.
- Baker, D.H. 2007. Lysne, Arginine and Related Amino Acids : An Introduction to The Amino Acid Assessment Workshop. J. Nutr., 137:1599-1601.
- Fajrin, E. 2012. Penggunaan Enzim Bromelin pada Pembuatan Minyak Kelapa (*Cocos nucifera*) secara Enzimatik. Skripsi. Universitas Hassanudin. Makasar.
- Hadiwiyoto, S., Sri N., Sri S., Hastini R., dan Diana R. 2000. Perubahan Kelarutan Protein, Kandungan Lisin (Available), Metionin, dan Hstidin Bandeng Presto selama Penyimpanan dan Pemasakan Ulang. *Agritech* 19(2):78-82.
- Harris, S. R. dan Karmas, E. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. ITB. Bandung. (diterjemahkan oleh Suminar Achmadi).
- Hiswaty. 2002. Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) terhadap Karakteristik Biskuit. Skripsi. IPB. Bogor.
- Imandira, P.A.N. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Kandungan Zat gizi dan Penerimaan Biskuit Baalita Tinggi Protein dan β -Karoten. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2015. *Laporan Kinerja KKP Tahun 2014*. KKP. Jakarta.
- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacetes*) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (*Crakers*). Skripsi. IPB. Bogor.
- Mohamed, G.F., A.M. Sulieman, N.G. Soliman, dan S.S. Bassiuny. 2014. Fortification of Biscuit with Fish Protein Concentrate. *World Journal of Dairy and Food Sciences* 9 (2): 242-249.
- Ophart, C.E., 2003. Virtual Chembook. Elmhurst College.
- Sipayung, M. Y., Suparmi, dan Dahlia. 2014. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Ikan Runcuh. Skripsi. Universitas Riau. Riau.
- Susanti, M. T. 2008. Mikroenkapsulasi Oleoresin Daun Sirih (*Piper betle L*) untuk Produksi Bandeng (*Chanos chanos forsk*) Tinggi Lisin pada Proses Pengasapan Cair. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 6(1):38-51.
- Susanto, N.J. 2006. Optimalisasi Pemanfaatan Ikan Pepetek (*Leiognathus sp.*) dan Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L.*) untuk Substitusi Parsial Tepung Terigu dalam Pembuatan Biskuit. Skripsi. IPB. Bogor.
- Vujic, L., Dubravka, V.C., dan Irena V.D. 2014. Impact of Dietetic Tea Biscuit Formulation on Starch Digestibility and Selected Nutritional and Sensory Characteristics. *Food Science and Technology* xxx: 1-7.
- Winarno. F. G. 1993. *Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.