

## PEMANFAATAN DAN FORTIFIKASI IKAN PATIN PADA SNACK EKSTRUSI

### *Utilization and Fortification of Patin Fish on Extrusion Snack*

Mala Nurilmala\*, Pipih Suptijah, Yugha Subagja, Taufik Hidayat

Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Jalan Lingkar Akademik, Kampus IPB Darmaga-Bogor 16680 Institut Pertanian Bogor  
Telepon (0251) 8622915 Faks. (0251) 8622916.

\*Korespondensi: malanm28@yahoo.com

Diterima 10 Juni 2014/Disetujui 16 Agustus 2014

#### Abstrak

Ikan patin (*Pangasius sp.*) merupakan ikan air tawar yang sudah berhasil dibudidayakan dengan baik. Fortifikasi ini dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein pada snack ekstrusi serta sebagai salah satu upaya diversifikasi ikan patin. Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode pengeringan untuk pembuatan grit ikan, formulasi *snack* ekstrusi ikan patin, dan karakteristik mutunya. Pembuatan grit ikan dilakukan beberapa metode pengeringan dan komposisi proksimat dengan metode AOAC, dan perhitungan derajat polarsasi. *Snack* yang terpilih berdasarkan sifat fisik yaitu pengukuran rasio pengembangan yang kemudian digunakan pada penelitian utama. Formulasi dengan komposisi antara grit jagung: grit beras: grit ikan adalah 70%:30%:0% (K), 65%:25%:10% (A), 62.5%:22.5%:15% (B), 60%:20%:20% (C). Hasil analisis sensori menunjukkan penambahan ikan hanya mempengaruhi warna pada *snack* yang dihasilkan. Penambahan ikan tidak mempengaruhi karakteristik fisik dari *snack* ekstrusi yang dihasilkan, baik 10% dan 15%. Hasil analisis statistik penambahan ikan hanya mempengaruhi kadar protein *snack* ekstrusi yang dihasilkan. Pengujian derajat polarisasi menunjukkan bahwa pada *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A) dan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B) pati sudah tergelatinisasi secara sempurna.

Kata kunci: formulasi, ikan patin, *snack*

#### Abstract

Catfish (*Pangasius sp.*) is a well cultured freshwater fish. Fortification improves protein level in snack and an effort to vary catfish fish product. The purpose of this study was to determine drying method for fish grit, formulation of snack and its properties. Grit formation by several drying methods and proximate (AOAC) and degree of polarization. Snack used based on the physical measurement, namely development ratio. Formulations of grit composition of corn: rice: fish were 70%:30%:0% (K), 65%:25%:10% (A), 62.5%:22.5%:15% (B), 60%:20%:20% (C). Fish addition only effect the color of snack based on sensory analysis. There was no effect on snacks physical properties both 10% and 15% of fish grit added. Chemical measurements comprised water, ash, lipid, protein levels and polarization degree. Statistical analysis showed that fish addition effect the protein level on extrusion snack. In addition, polarization measurement showed that the snack with fish addition of 10% (A) and 15% (B) are fully gelatinized.

Keyword: formulation, patin fish, snack

#### PENDAHULUAN

Komoditas perikanan budidaya memiliki peluang yang sangat besar dikembangkan dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. Salah satu jenis ikan tawar yang sudah berhasil dibudidayakan adalah ikan patin. Ikan patin memiliki keistimewaan antara lain rasanya khas, gurih, rendah kalori, struktur dagingnya

kenyal dan lunak. Rasa khas ikan patin merupakan daya tarik tersendiri bagi para penggemarnya. Kandungan kalori dari ikan patin sekitar 120 kalori setiap 3,5 ons sehingga ikan ini baik untuk menjaga kesehatan (Muhamad dan Mohamad 2012).

Fortifikasi merupakan penambahan suatu bahan ke dalam bahan pangan yang diharapkan

dapat meningkatkan mutu dari bahan pangan tersebut. Fortifikasi dapat bersinergi dengan upaya diversifikasi pangan. Fortifikasi bahan makanan dan ditambah dengan adanya diversifikasi pangan, diharapkan dapat meningkatkan pendayagunaan hasil perikanan, memperluas serta meningkatkan usaha pengolahan dan pendayagunaan berbagai macam hasil perikanan untuk diolah menjadi produk baru sebagai makanan ringan yang bergizi tinggi, enak, murah, menarik, dan mudah diperoleh. Salah satu usaha fortifikasi dan diversifikasi pangan adalah dengan membuat produk ekstrusi "Fish Snack" yang merupakan kombinasi antara grit jagung, grit beras dan grit dari ikan patin.

Produk ekstrusi berupa *snack* yang dibuat dengan bahan baku yang memiliki kandungan pati cukup tinggi misalnya jagung, padi, sorgum dan biji-bijian lainnya. Ekstrusi bahan pangan merupakan suatu proses dimana bahan tersebut dipaksa mengalir dibawah pengaruh satu atau lebih kondisi operasi seperti pencampuran (*mixing*), pemanasan dan pemotongan (*shear*) melalui suatu cetakan yang dirancang untuk membentuk hasil ekstrusi yang bergelembing (*puff-dry*) (Fellows 2000). Produk ekstrusi biasanya mengandung kadar protein yang rendah (Iqbal *et al.* 2006). Untuk meningkatkan kandungan protein pada *snack* ekstrusi maka dilakukan fortifikasi ikan patin. Ikan patin merupakan bahan pangan yang baik karena memiliki protein yang cukup tinggi. Daging ikan patin mengandung protein 16%-20%, lemak 2%-22%, karbohidrat 0,5%-1,5%, abu 2,5%-4,5%, vitamin A 50.000 IU/g, vitamin D 20 - 200.000 IU/g, kolesterol 70 mg/g, air 56.79%, asam amino esensial 10%, asam amino non esensial 10% (Muhamad dan Mohamad 2012).

Penelitian tentang pembuatan produk ekstrusi dengan ikan patin perlu dikembangkan agar dapat meningkatkan kandungan gizi di dalam *snack* yang dapat meningkatkan konsumsi ikan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode

pengeringan pada pembuatan grit ikan, membuat formulasi fortifikasi *snack* ekstrusi ikan patin, dan menentukan karakteristik mutu *snack* ekstrusi yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk *snack* ekstrusi terdiri dari beras (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*) dan ikan patin dalam bentuk grit, sedangkan bahan tambahan lainnya adalah garam. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis kimia meliputi: akuades,  $H_2SO_4$ , NaOH,  $H_3BO_3$ , metil merah, metil biru, dietil eter, asam klorida 0,02 N, tablet kjeltab. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan produk *snack* ekstrusi meliputi ekstruder berulir tunggal (*single screw*), grinder, oven, destilator, labu kjeldahl, labu sokhlet, buret, cawan porselen, cawan petri, Rheoner 3305, jangka sorong dan lembar kuisioner untuk uji organoleptik.

### Metode Penelitian

Pembuatan grit ikan, pada proses pengeringannya dilakukan dengan menggunakan 3 metode, yaitu metode pengeringan dengan sinar matahari, metode pengeringan dengan kombinasi antara pengeringan sinar matahari selama 6 jam dilanjutkan dengan pengovenan pada suhu 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, dan metode pengeringan dengan oven saja pada suhu 40°C.

Pembuatan *snack* ekstrusi dengan fortifikasi ikan patin pada berbagai formulasi. Formulasi dengan komposisi antara grit jagung: grit beras: grit ikan adalah sebagai berikut 70%: 30%: 0% (kontrol), 65%: 25%: 10% (A), 62,5%: 22.5%: 15% (B), 60%: 20%: 20% (C). Setiap formulasi tersebut ditambahkan 2,5% garam. Analisis mutu *snack* dilakukan dengan pengujian terhadap karakteristik sensori (Oliveira 2011), analisis fisik yang meliputi rendemen (AOAC 2005), derajat pengembangan dan uji kerenyahan (Nor *et al.* 2013), analisis kimia meliputi kadar air, abu, lemak, dan protein (AOAC 2005),

derajat polarisasi, serta analisis mikrobiologi (Singh *et al.* 2011). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (Steel dan Torrie 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Snack Ekstrusi dan Pemilihan Metode Pengeringan

Pembuatan *snack* ekstrusi ikan patin ini terdiri dari beberapa bahan diantaranya jagung, beras dan ikan yang sudah dibentuk grit. Grit jagung dan grit beras pembuatannya dilakukan dengan memasukkan bahan tersebut ke dalam Hammer mil (alat penghancur biji-bijian) sehingga hasilnya menjadi lebih kecil dan berukuran  $\pm 12$  mesh. Bentuk ini disebut grit. Grit ikan dipersiapkan dari daging ikan yang sudah dipisahkan dari tulang dan kulitnya. Tulang ikan patin dapat digunakan sebagai bahan baku gelatin (Nurilmala 2006). Daging ikan yang telah digiling kemudian dikeringkan. Metode pengeringan dengan oven, tidak dapat dilanjutkan karena berdasarkan hasil percobaan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringannya sangat lama dan grit ikan yang dihasilkan berbau tidak segar. Metode pengeringan yang digunakan hanya metode pengeringan dengan menggunakan sinar matahari dan metode pengeringan dengan kombinasi antara pengeringan sinar matahari selama 6 jam dilanjutkan dengan pengovenan pada suhu 40°C, 50°C, 60°C, 70°C.

Sing *et al.* (2010) menyatakan bahwa dalam proses pengeringan banyak pengaruh yang ditimbulkan akibat adanya pemanasan diantaranya pengaruh pengeringan terhadap protein, pengaruh pengeringan terhadap

lemak, pengaruh pengeringan terhadap karbohidrat, pengaruh pengeringan terhadap mikroba, pengaruh pengeringan terhadap aktivitas enzim dan pengaruh pengeringan terhadap zat warna dalam bahan pangan.

Grit ikan yang diperoleh dicobakan pada pembuatan snack ekstrusi dan diukur berdasarkan derajat pengembangannya. Hasil pengukuran derajat pengembangan snack ekstrusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai derajat pengembangan yang terpilih adalah kombinasi pengeringan sinar matahari dan oven pada suhu 70°C dengan nilai yaitu 562,67%. Nilai derajat pengembangan diperoleh berdasarkan rata-rata dari sepuluh sampel pada setiap perlakuan. Grit yang terpilih kemudian digunakan pada tahapan penelitian selanjutnya. Grit ikan terpilih dapat dilihat pada Gambar 1.

### Penentuan formulasi snack ekstrusi ikan patin

Makanan ringan ekstrudat adalah makanan ringan yang dibuat melalui proses ekstrusi dari bahan baku tepung dan atau pati untuk pangan dengan penambahan bahan makanan lain yang diijinkan dengan atau tanpa melalui proses penggorengan (BSN 2000).

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan *snack* dari ikan patin ini antara lain grit ikan, grit jagung dan grit beras. Menurut Oktavia (2007) bahan baku ekstrudat yang biasanya terbuat dari biji-bijian akan berpengaruh saat terjadi proses ekstrusi. Perubahan yang berpengaruh pada sifat dari bahan baku ekstrudat ini antara lain adalah pati, protein, lemak dan stabilisasi produk

Tabel 1 Hasil pengukuran derajat pengembangan snack ekstrusi

Perlakuan Pengeringan	Segar
Sinar matahari	479
Sinar matahari + 40°C	524,17
Sinar matahari + 50°C	550,83
Sinar matahari + 60°C	461,17
Sinar matahari + 70°C	562,67



Gambar 1 Grit ikan terpilih

akhirnya, sedangkan bahan tambahan yang digunakan yaitu garam 2,5% dari berat total adonan. Garam merupakan suatu komposisi bumbu utama dalam makanan ringan (CAC 2013). Proses pengadonan, grit ikan, grit jagung, grit beras dan garam dicampur menjadi satu yang kemudian dimasukkan ke dalam ekstruder. Penelitian untuk formulasi (C) menggunakan formulasi dengan penambahan ikan 20% tidak dipakai dikarenakan produk ekstruder yang dihasilkan tidak mengembang dengan sempurna dan sebagian adonan tersumbat di dalam ekstruder.

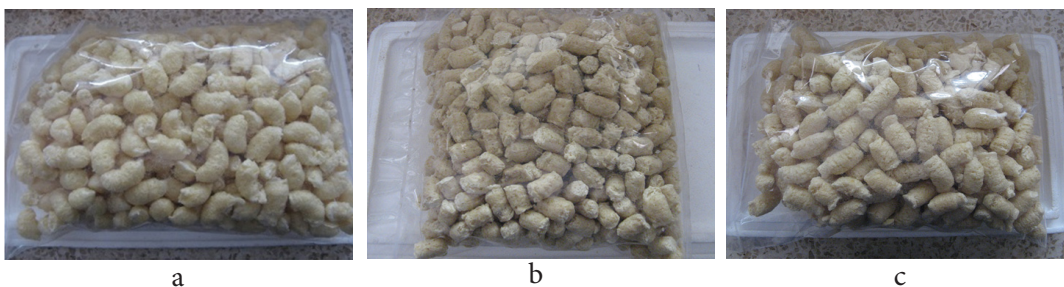
Menurut Devi *et al.* (2013), beras umumnya dipakai sebagai bahan dasar ekstrusi karena mempunyai warna putih yang menarik dan mudah mengembang sehingga kerenyahannya baik. Jagung umumnya dipakai untuk proses ekstrusi karena mempunyai harga yang murah (ekonomis) dan mudah tersedia. Tekstur produk ekstrusi jagung cukup renyah karena jagung mempunyai sifat mudah mengalami “*puffing*”.

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut

disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Be Miller dan Whitsler 1996). Hidayat *et al.* (2013) juga menyatakan amilopektin dapat merangsang terjadinya proses mekar (*puff*) sehingga produk dengan amilopektin tinggi bersifat ringan, porus, garing dan gampang patah (renyah). Pati yang mengandung amilosa tinggi cenderung menghasilkan produk yang keras, karena proses mekar hanya terjadi secara terbatas. Pati juga dapat mempertahankan daya awet dengan mempertahankan tekstur garing selama penyimpanan. Hasil *snack* ekstrusi dapat dilihat pada Gambar 2.

#### Karakteristik Sensori

Berdasarkan hasil uji sensori nilai rata-rata warna *snack* ekstrusi, nilai rata-rata warna tertinggi adalah 6,87 yaitu *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K) dan yang terendah dengan nilai 5,70 yaitu *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A). Nilai rata-rata warna tertinggi dipilih pada ekstrudat yang memiliki warna lebih kekuningan, sedangkan untuk nilai rata-rata warna terendah memiliki



Gambar 2 Snack ekstrusi dengan berbagai formulasi, a) tanpa penambahan ikan (K); b) penambahan 10% ikan (A); c) penambahan 15% ikan (B)

Tabel 2 Analisis sensori *snack* ekstrusi ikan patin

Atribut	K	A	B
Warna	6,87 <sup>b</sup>	5,70 <sup>a</sup>	6,47 <sup>ab</sup>
Kenampakan	6,43 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>	6,40 <sup>a</sup>
Kerenyahan	7,33 <sup>a</sup>	6,53 <sup>a</sup>	6,87 <sup>a</sup>
Aroma	6,00 <sup>a</sup>	5,40 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>
Rasa	5,6 <sup>a</sup>	5,57 <sup>a</sup>	5,47 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai-nilai pada tabel yang diikuti huruf berbeda (a dan b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

warna ekstrudat lebih kecoklatan. Nilai rata-rata warna *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan dapat dilihat pada Tabel 2. Uji sensori dapat digunakan untuk uji penerimaan produk (Hollinsworth 1996).

Berdasarkan hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan ikan berpengaruh nyata terhadap warna *snack* ekstrusi. Hasil uji lanjut *multiple comparisons* menunjukkan bahwa *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K) berbeda nyata dengan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A). *Snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B) tidak berbeda nyata dengan *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K) dan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A), hal ini diduga karena tidak meratanya pencampuran antara grit jagung, grit beras, dan grit ikan pada saat pengadonan dan suhu ekstruder yang tinggi. Tingkat kekeringan suatu bahan juga mempengaruhi adanya perubahan warna yang terjadi pada ekstrudat. Menurut Chung *et al.* (2006) kebanyakan makanan kering dan makanan setengah basah dapat mengalami pencoklatan non enzimatis. Reaksi ini tergantung pada air dan secara konstan menunjukkan tingkat maksimum pada kadar air sedang.

Hasil uji sensori nilai rata-rata kenampakan *snack* ekstrusi relatif sama. Kenampakan yang lebih disukai yaitu *snack* dengan kenampakan yang rapi. Hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa formulasi yang dibuat tidak berbeda nyata pada kenampakan *snack* ekstrusi sehingga ada atau tidaknya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan relatif sama.

Hasil kerenyahan analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa formulasi yang dibuat tidak berbeda nyata nyata terhadap kerenyahan *snack* ekstrusi. Produk ekstrusi, amilopektin mampu membentuk produk lebih mengembang dan lembut (Matz 1997). Kandungan pati, kadar air adonan, dan bahan mentah juga mempengaruhi tekstur produk, hal ini menunjukkan bahwa dengan atau tanpa adanya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan relatif sama. Kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang "garing" dan renyah. Kadar air yang terlalu rendah juga kurang baik, terutama bagi produk ekstrudat yang mengandung lemak karena dapat mempercepat proses ketengikan (Labuza dan Katz 1981).

Berdasarkan hasil uji sensori nilai rata-rata aroma *snack* ekstrusi relatif sama, hal ini menunjukkan bahwa dengan atau tanpa adanya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan relatif sama. Bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama, yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Oliveira 2011).

#### Karakteristik Fisik

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi yang dibuat tidak berbeda nyata pada rendemen *snack* ekstrusi. Adanya penambahan ikan tidak berpengaruh terhadap rendemen, derajat pengembangan dan kerenyahan *snack* ekstrusi yang dihasilkan (Tabel 3).

Penelitian ini menggunakan perbandingan grit jagung yang lebih besar



Tabel 3 Analisis fisik *snack* ekstrusi ikan patin

Atribut	K	A	B
Rendemen (%)	42,20 <sup>a</sup>	49,00 <sup>a</sup>	54,90 <sup>ab</sup>
Derajat pengembangan (%)	592,81 <sup>a</sup>	499,30 <sup>a</sup>	564,50 <sup>a</sup>
Uji kerenyahan (gf)	223,00 <sup>a</sup>	224,00 <sup>a</sup>	256,00 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai-nilai pada tabel yang diikuti huruf berbeda (a, ab, dan b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Tanpa penambahan ikan (K); Penambahan 10% ikan (A) Penambahan 15% ikan (B).

dibandingkan grit beras, hal ini dikarenakan jagung dapat mengembang dengan sangat baik dalam kepingan *crispy* dan memiliki rasa yang khas (Matz 1997). Kadar amilosa tinggi maka produk ekstrusinya akan lebih padat, sedangkan kadar amilopektin tinggi maka produk mudah mengalami pengembangan (Singh *et al.* 2010). Pengembangan produk tergantung pada komposisi bahan, kualitas pemasakan dan laju bahan yang meleleh pada saat keluar dari die (Desrumaux *et al.* 1998). Pengembangan produk juga tergantung bahan yang ditambahkan, seperti penelitian Carvalho dan Mitchell (2000) yang melaporkan pengaruh penambahan sukrosa pada grit dan tepung jagung.

Menurut Chung *et al.* (2006) pengembangan granula pati ini disebabkan karena molekul-molekul air berpenetrasi masuk ke dalam granula dan terperangkap pada susunan amilosa dan amilopektin. Semakin naiknya suhu suspensi pati dalam air maka pengembangan granula semakin besar, karena ikatan hidrogen semakin melemah.

Hasil kerenyahan yang diuji pada *snack* ekstrusi nilai kerenyahannya berkisar antara

223 gf sampai dengan 256 gf. Kerenyahan menunjukkan ketahanan suatu produk terhadap perubahan bentuk. Pengembangan produk akan berdampak positif terhadap sifat kerenyahan produk (Wang 1997). Semakin rendah nilai kerenyahan, tingkat kerenyahannya semakin tinggi.

Devi *et al.* (2013), pengembangan granula pati ini disebabkan karena molekul-molekul air berpenetrasi masuk ke dalam granula dan terperangkap pada susunan amilosa dan amilopektin. Semakin naiknya suhu suspensi pati dalam air maka pengembangan granula semakin besar, karena ikatan hidrogen semakin melemah. Suhu optimal proses dapat meningkatkan pengembangan produk dan mengakibatkan kekerasan produk rendah (Chinnaswamy dan Hanna 1990). Kondisi kekerasan produk juga dipengaruhi oleh kadar air adonan dan kandungan amilosa bahan.

Kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang "garing" dan renyah. Kadar air yang terlalu rendah juga kurang baik, terutama bagi produk ekstrudat yang mengandung lemak karena dapat mempercepat proses ketengikan (Labuza dan Katz 1981).

Tabel 4 Analisis kimia *snack* ekstrusi ikan patin

Atribut	K	A	B
Kadar air (%)	4,33 <sup>a</sup>	4,80 <sup>a</sup>	5,40 <sup>a</sup>
Kadar abu (%)	3,02 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>	3,81 <sup>a</sup>
Kadar lemak (%)	1,20 <sup>a</sup>	1,30 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>
Kadar protein (%)	9,81 <sup>a</sup>	13,30 <sup>b</sup>	14,20 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai-nilai pada tabel yang diikuti huruf berbeda (a dan b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Tanpa penambahan ikan (K); Penambahan 10% ikan (A) Penambahan 15% ikan (B).

### Karakteristik Kimia

*Snack* ekstrusi, kadar air yang terkandung dalam bahan juga menentukan kerenyahan, pengembangan dan rendemen dari suatu produk. *Snack* ekstrusi mempunyai sifat higroskopis yaitu mudah menyerap air dari lingkungan (Tabel 4).

Hasil pengujian kadar air pada *snack* ekstrusi nilai kadar airnya berkisar antara 4,3% sampai dengan 5,4%. Batas maksimal kadar air yang terkandung dalam suatu *snack* ekstrusi sudah ada di dalam SNI makanan ringan ekstrudat. Jumlah yang ditentukan menurut SNI yaitu 4%, sedangkan untuk *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan jumlah yang ditentukan oleh SNI yaitu 4,812 %.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air *snack* ekstrusi, hal ini menunjukkan bahwa dengan atau tanpa adanya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan relatif sama.

Menurut Rhee *et al.* (2004) bahwa karena panas dan tekanan turun ketika keluar ekstruder menyebabkan air yang terjebak di dalam ekstrudat menguap. Uap air terperangkap oleh lapisan film yang terbentuk karena proses gelatinisasi dan denaturasi protein dari bahan, maka bahan mengembang membentuk rongga udara (pori-pori) dan ekstrudat yang dihasilkan mengapung sifatnya. Menurut Labuza dan Katz (1981), kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang "garing" dan renyah. Kadar air yang terlalu rendah juga kurang baik, terutama bagi produk ekstrudat yang mengandung lemak karena dapat mempercepat proses ketengikan.

Hasil pengujian kadar abu pada *snack* ekstrusi diperoleh nilai kadar abu berkisar antara 3,0% sampai dengan 3,8%. Abu adalah senyawa anorganik dari pembakaran senyawa organik. Jumlah kadar abu dalam suatu produk dapat dijadikan indikasi besarnya jumlah mineral dalam produk tersebut. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa

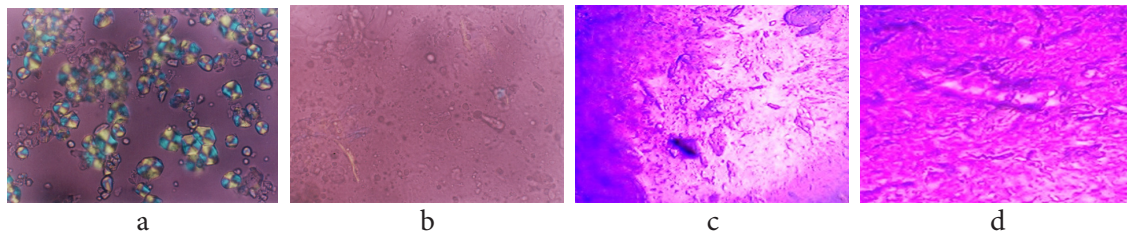
formulasi yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu *snack* ekstrusi, hal ini menunjukkan bahwa dengan atau tanpa adanya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan relatif sama.

Berdasarkan hasil pengujian kadar lemak pada *snack* ekstrusi nilai kadar lemaknya berkisar antara 1,2% sampai dengan 1,7%. Batas maksimal kadar lemak yang terkandung dalam suatu *snack* ekstrusi sudah ada di dalam SNI makanan ringan ekstrudat. Jumlah kadar lemak pada *snack* ekstrusi yang ditentukan menurut SNI yaitu 30% untuk yang tidak melalui proses penggorengan dan 38% untuk yang melalui proses penggorengan, sedangkan untuk *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan jumlah yang ditentukan oleh SNI yaitu 5,26% tanpa melalui proses penggorengan. Prased *et al.* (2007) melaporkan bahwa *snack* ekstrusi yang terbuat dari sorgum dan tepung kedelai mempunyai kadar lemak yang tinggi.

Protein adalah makro molekul yang mempunyai molekul yang lebih kompleks dari pada karbohidrat dan lemak dalam hal berat molekul dan keanekaragaman unit-unit asam amino yang membentuknya. Menurut Oktavia (2007), fungsi utama dari ekstrusi pada proses protein adalah untuk mendenaturasi dan memberi tekstur. Adanya suhu dan tekanan yang tinggi dalam ekstruder mengakibatkan ikatan intramolekul pada protein pecah sehingga protein terdenaturasi.

Hasil pengujian kadar protein pada *snack* ekstrusi nilai kadar protein berkisar antara 9,8% sampai dengan 14,2%. *Snack* ekstrusi yang memiliki kadar protein tertinggi yaitu 14,2% adalah *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B). Kadar protein terendah 9,8% pada *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K). Menurut Oktavia (2007), kadar protein yang sudah diuji untuk *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan yaitu 10,77%. Nelson (2003) meningkatkan produk ekstrusi dengan cara menambahkan protein hidrolisat.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi yang dibuat berpengaruh nyata



Gambar 3 Polarisasi *snack* ekstrusi, a) foto polarisasi *snack* ekstrusi sebelum masuk ekstruder; b) foto polarisasi *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K); c) foto polarisasi *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A); d) foto polarisasi *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B).

terhadap nilai kadar protein *snack* ekstrusi. Melalui uji lanjut Tukey, dapat diketahui bahwa *snack* ekstrusi tanpa penambahan ikan (K) berbeda nyata dengan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A) dan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B). *Snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B) tidak berbeda nyata dengan *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A). Penambahan ikan pada *snack* menyebabkan meningkatnya protein pada *snack* yang dihasilkan, akan tetapi penambahan protein tinggi cenderung mengurangi rasio pengembangan (Matz 1997). Penelitian Kocherla *et al.* (2012) memperlihatkan bahwa penambahan *snack* ekstrusi dengan tepung albumin telur dapat meningkatkan nilai proteinnya.

Proses utama yang dialami oleh bahan pangan pati-patian yang diekstrusi adalah adanya perlakuan suhu tinggi, yang akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi. Pengembangan granula pati tersebut bersifat bolak-balik (*reversible*) jika tidak melewati suhu gelatinisasi dan akan menjadi tidak bolak-balik (*irreversible*) jika telah mencapai suhu gelatinisasi (Nor *et al.* 2013).

Pengukuran derajat polarisasi diamati di bawah mikroskop polarisasi pada perbesaran 400 kali, kemudian ditentukan sifat *birefringence* dan ukuran granula pati. Bahan mentah tepung jagung terlihat dengan jelas sifat *birefringence* pada mikroskop polarisasi, dengan tanda masih adanya warna-warna antara lain kuning, biru, sedangkan pada *snack* ekstrusi baik pada penambahan ikan 10%

maupun 15% sudah terjadi gelatinisasi secara sempurna. Foto polarisasi *snack* ekstrusi dapat dilihat pada Gambar 3.

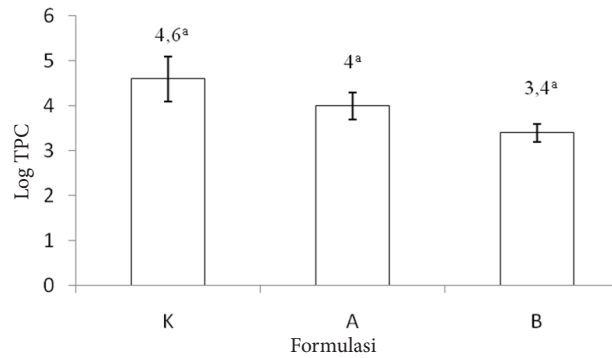
Menurut Raja *et al.* (2014), suspensi pati jagung jika dipanaskan 60°C akan menyebabkan granula menyerap air sebanyak 300% dan pada suhu 70°C menyerap 1000% dan pengembangan maksimum dicapai pada penyerapan air sebanyak 2500%. Proses gelatinisasi pati mempengaruhi tekstur dan konsistensi bahan pangan dan interaksi antara pati dan air akan mempengaruhi sifat fungsional pati (Ptichkina *et al.* 2008). Menurut Yang *et al.* (2008) kesempurnaan gelatinisasi dipengaruhi oleh kadar air dan suhu proses.

#### Karakteristik Mikrobiologi

Penyebab utama kerusakan bahan pangan adalah karena pertumbuhan dan aktivitas mikroba (bakteri, kapang dan khamir) serta aktivitas enzim di dalam bahan pangan. Cara mencegah pertumbuhan mikroba adalah dengan mengganggu lingkungan hidupnya. Lingkungan hidup mikroba dapat diganggu dengan cara mengubah suhu, kadar air, aw, pH, kadar oksigen, komposisi substrat serta penggunaan bahan pengawet anti mikroba (Pitchkina *et al.* 2008).

Hasil perhitungan jumlah bakteri pada *snack* ekstrusi nilai log TPC berkisar antara 3,3-4,6. Histogram nilai log TPC *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa





Keterangan: nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti huruf berbeda (a dan b) menunjukkan berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Tanpa penambahan ikan (K); Penambahan 10% ikan (A) Penambahan 15% ikan (B)

Gambar 4 Histogram nilai log TPC snack ekstrusi ikan patin

formulasi yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai log TPC pada *snack* ekstrusi. Ada atau tidaknya penambahan grit ikan, *snack* ekstrusi yang dihasilkan sama.

## KESIMPULAN

Metode pengeringan yang terpilih dalam pembuatan produk *snack* ekstrusi adalah kombinasi pengeringan antara sinar matahari dan pengovenan suhu 70°C. Formulasi grit ikan yang menghasilkan *snack* ekstrusi adalah 10% dan 15%. Pengujian mutu secara sensori terhadap *snack* ekstrusi yang dihasilkan meliputi warna, penampakan, kerenyahan, aroma dan rasa. Penambahan ikan hanya mempengaruhi warna pada *snack* yang dihasilkan.

Analisis fisik yang dilakukan pada *snack* ekstrusi yang dihasilkan meliputi pengukuran rendemen, derajat pengembangan dan kerenyahan. Adanya penambahan ikan tidak mempengaruhi karakteristik fisik dari *snack* ekstrusi yang dihasilkan, baik pada penambahan ikan 10% atau 15%.

Analisis kimia pada *snack* ekstrusi meliputi pengukuran kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan derajat polarisasi. Penambahan ikan hanya mempengaruhi kadar protein *snack* ekstrusi yang dihasilkan. Setelah dilakukan pengujian derajat polarisasi, *snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 10% (A) dan

*snack* ekstrusi dengan penambahan ikan 15% (B) menunjukkan sudah tergelatinisasi secara sempurna.

Hasil uji TPC menunjukkan bahwa adanya penambahan ikan tidak mempengaruhi mutu mikrobiologi *snack* ekstrusi yang dihasilkan baik dengan atau tanpa penambahan ikan. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengukuran kadar air dan kelembaban pada grit serta pengaruh pengemasan dan masa simpan produk sehingga *snack* ekstrusi dapat diketahui umur simpannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Published by The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 01-2886-2000 tentang Makanan Ringan Ekstrudat. BSN. Jakarta.
- [CAC] Codex Alimentarius Commission. 2013. Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish Of The Gadidae Family of Fishes.
- Be Miller JN, Whitsler RL. 1996. Carbohydrate: Fenema Food Chemistry 3rd ed. New York (USA):

- Marcel Dekker.
- Carvalho CWP, Mitchell JR. 2000. Effect of sugar on the extrusion of maize grits and wheat flour. *International Journal of Food Science and Technology* 35:569-576.
- Chinnaswamy R, Hanna MA. 1990. Macromolecular and functional properties of native and extrusion-cooked corn starch. *Cereal Chemistry* 67(1):490-499.
- Chung HJ, Lim HS, Lim ST. 2006. Effect of partial gelatinization and retrogradation on the enzymatic digestion of waxy rice starch. *Journal Cereal Science*. 43:353-359.
- Desrumaux A, Bouvier JM, Burri J. 1998. Corn grits particle size and distribution effects on the characteristic of expanded extrudates. *Journal of Food Science* 63(5):857-863.
- Devi L, Aparna N, Kalpana K. 2013. Utilization of fish mince in formulation and development of pasta products. *International Food Research Journal*. 20(1):219-224.
- Fellows PJ. 2000. *Food Processing Technology, Principles and Practices*, and ed. Boca Raton: CRC Press.
- Hidayat T, Suptijah P, Nurjanah. 2013. Karakterisasi buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) sebagai beras analog dengan penambahan sagu dan kitosan. *Jurnal Pengolahan Perikanan Indonesia* 16(3):268-277.
- Hollinsworth P. 1996. Sensory testing and the language of the consumer: deciphering the difference between what consumers say and what the mean is key to success in sensory evaluation. *Journal Food Technology* 1:65-69.
- Iqbal, A., Khalil IA, Ateeq N, dan Kahn MS. 2006. Nutritional quality of important food legumes. *Food Chemistry* 97:331-335.
- Kocherla P, Aparna K, Lakshmi DN. 2012. Development and evaluation of RTE (ready to eat) extruded *snack* using egg albumin powder and cheese powder. *Agric Eng Int:CIGR Journal* 14(4): 179-187.
- Labuza TP, Katz EE. 1981. Effect of water activity on the sensory crispness and mechanical deformation of *snack* food products. *Journal of Food Science* 46(2): 403-409.
- Muhamad NA, Mohamad J. 2012. Fatty Acids Composition of selected Malaysian fishes. *Sains Malaysiana* 41(1):81-94.
- Murphy G, Skonber I, Camerie ME, Dougherty MP, Bayer RC, Broggs JL. 2003. Chemical composition and physical properties of extruded *snacks* containing crab-processing by-product. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83:1163-1167.
- Nelson, M. 2003. Protein rich extruded *snack* foods using hydrolyzed proteins. *American Pshycological Association* 1(1):1-5.
- Nurilmala M. 2006. Kajian Potensi Tulang Ikan sebagai Gelatin. Prosiding Seminar Nasional Perikanan-Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. [September 2006] Jakarta: 1 hal 10-18.
- Nor MD., Carr A, Hardacre A, Brennan CS. 2013. The development of expanded snack product made from pumpkin flour-corn grits: Effect of extrusion conditions and formulations on physical characteristics and microstructure. *Journals Food* 2:160-169.
- Oktavia DA. 2007. Kajian SNI 01-2886-2000 Makanan Ringan Ekstrudat. *Jurnal Standardisasi* 9(1):1-9.
- Oliviera A.2011. Sensory Evaluation of Foods. Hawai : University of Alaska
- Ptichkina, N.M.; Markina, O.A.; Romyantseva, G.N. 2008. Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes. *Food Hydrocoll* 22:192-195.

- Prased, N., M. Swamy, S. T. Babu Sha, and A. D. Semwal. 2007. Protein quality of sorghum-soy based extruded snack food. *Journal of Food Science Technology* 44(2):165-167.
- Rhee, K.S.; Kim, E.S.; Kim, B.K.; Jung, B.M.; Rhee, K.C. 2004. Extrusion of minced catfish with corn and deffated soy flours for snack foods. *Journal Food Processing Preserv* 28:288-301.
- Singh J, Dartois A, Kaur L. 2010. Starch digestibility in food matrix: a review. *Trends in Foods Science and Technology* 21:168-180.
- Singh VP, Sanyal M.K, Dubey, PC, Mendirtta, SK. 2011. Quality Assesment Packaged Chicke Snacks Stored at Room Temperature. *Journal Poultry Science* 1(2):66-76.
- Steel RGD, Torrie JH. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Penerjemah Bambang Sumantri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wang SW. 1997. Starches and starch derivates in expanded snacks. *Cereals Food World* 42:743-745.
- Yang SH, Peng J, Lui WB, Lin J. 2008. Effects of adlay species and rice flour ratio on the physicochemical properies and texture characteristic of adlay-based extrudates. *Journal Food Engineering* 84:489-494.