

KADAR KALSIUM DAN KARAKTERISTIK SENSORI KERUPUK DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN PATIN DAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus oestreatus*)

Calcium levels and sensory characteristics of crackers with catfish bone and white oyster mushrooms (Pleurotus oestreatus)

A. Fajaria, T. Rohmayanti, I. Kusumaningrum

Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor

Jl. Tol Ciawi No.1, Kode Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

Email korespondensi: anitafajariaf@gmail.com

ABSTRAK

Kerupuk merupakan makanan yang digemari masyarakat dari berbagai kalangan, tetapi kerupuk pada umumnya hanya mengandung karbohidrat yang tinggi dari tapioka yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi kerupuk dengan mensubstitusi tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) serta mengetahui penambahan soda kue yang tepat agar kerupuk mengembang ideal. Penelitian ini menggunakan Rangkaian Acak Lengkap dua faktor. Faktor pertama yaitu formulasi tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih dengan tiga taraf perlakuan (86%:8%:6), (86%:10%:4%), dan (90%, 5%, 5%). Faktor kedua yaitu penambahan soda kue dengan dua taraf perlakuan (0,5%) dan (1%). Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan menunjukkan bahwa formulasi kerupuk dan penambahan soda kue berpengaruh terhadap beberapa parameter mutu penilaian uji organoleptik. Kerupuk tulang ikan patin terpilih adalah kerupuk formulasi (86%:10%:4%). Kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar kalsium 568,354 mg/100g, volume pengembangan 176 cm³. Hasil uji hedonik menunjukkan 6,32% panelis menyatakan suka pada warna, 6,63% menyatakan suka pada aroma, 6,19% menyatakan suka pada rasa, dan 7,47% menyatakan suka pada tekstur. Kemudian kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar air 8,96%, kadar abu 0,63%, kadar lemak 0,22%, kadar protein 1,46%, kadar karbohidrat 88,72%, dan kadar fosfor 20,28 mg/100g.

Kata kunci: kerupuk, tulang ikan patin, jamur tiram putih, soda kue

ABSTRACT

Crackers are a food favored by people from various circles, but crackers generally only contain high carbohydrates from the tapioca used, so they require additional ingredients to increase the nutritional value of crackers. This study aims to increase the nutritional value of crackers by substituting catfish bone meal (*Pangasius hypophthalmus*) and white oyster mushrooms (*Pleurotus oestreatus*) and knowing the right addition of baking soda so that the crackers expand ideally. This study uses a two-factor Complete Random Set. The first factor was tapioca formulation, catfish bone meal, and white oyster mushroom with three treatment levels (86%: 8%: 6), (86%: 10%: 4%), and (90%, 5%: 5%). The second factor is the addition of baking soda with two treatment levels (0.5%) and (1%). Data analysis used variance analysis (ANOVA) and showed that the formulation of crackers and the addition of baking soda affected several quality parameters in the assessment of organoleptic tests. The selected catfish bone crackers are formulations (86%: 10%: 4%) with baking soda 0,5%. Selected catfish bone crackers had a calcium content of 568.354 mg / 100g, a volume of development of 176 cm³. The hedonic test results showed 6.32% of the panelists said they liked color, 6.63% said they liked the aroma, 6.19% said they liked the taste, and 7.47% said they liked the texture. Then the selected

catfish bone crackers had a water content of 8.96%, an ash content of 0.63%, a fat content of 0.22%, a protein content of 1.46%, a carbohydrate content of 88.72%, and a phosphorus content of 20.28 mg / 100g.

Keywords : *crackers, catfish bones, white oyster mushroom, baking soda*

PENDAHULUAN

Pengolahan sumber daya perikanan terutama ikan belum optimal dilakukan sampai dengan pemanfaatan limbah hasil perikanan, seperti kepala, tulang, sisik, dan kulit. Limbah berupa padatan (tulang, kepala) yang secara langsung maupun tidak akan memberikan dampak kurang baik terhadap lingkungan karena menimbulkan pencemaran. Limbah perikanan yang berasal dari tulang ikan patin sebagai salah satu contoh masih belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal (Kaya, 2008).

Sudut pandang pangan dan gizi menyatakan, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia, bahkan unsur utama tulang ikan adalah kalsium dan fosfor (Halve, 1989). Salah satu bentuk pengolahan tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dilakukan adalah diolah menjadi tepung. Tepung tulang ikan adalah suatu produk padat kering yang dihasilkan dengan cara mengeluarkan sebagian besar cairan atau seluruh lemak yang terkandung pada tulang ikan (Kaya, 2008). Hal tersebut dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah hasil perikanan khususnya tulang ikan sebagai sumber kalsium dan fosfor

Pengolahan tulang ikan patin menjadi tepung dengan kandungan kalsium dan fosfor

yang tinggi dapat diterapkan kedalam salah satu bentuk produk pangan yang mudah diterima oleh masyarakat Indonesia. Pemilihan produk diversifikasi produk yang dipilih adalah kerupuk dikarenakan kerupuk sudah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia, selain itu kerupuk juga merupakan bahan pangan yang relatif murah harganya, sehingga banyak disukai dan dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai kalangan.

Kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porus dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Kerupuk pada umumnya dibuat dari tepung tapioka sebagai sumber pati dengan penambahan bumbu dan air untuk membentuk adonan (Koswara, 2009). Sumber gizi dalam kerupuk tapioka berasal dari pati yang banyak mengandung karbohidrat. Agar kerupuk memiliki nilai gizi lebih, maka perlu ditambahkan tepung tulang ikan patin guna meningkatkan kandungan nutrisi pada kerupuk (Siaw et al., 1985). Dalam penelitian ini juga ditambahkan jamur tiram putih untuk menambah nilai gizi kerupuk.

Martawijaya dan Nurjayadi (2010), menyatakan jamur tiram memiliki kandungan nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan komoditas sayuran yang lain. Patel, et al., (2012)

menyatakan jamur tiram putih sebesar 27% protein dan karbohidrat sebesar 58%. Pada penelitian ini juga menggunakan bahan pengembang, bahan pengembang yang biasa digunakan dalam pembuatan kerupuk yaitu soda kue atau natrium bikarbonat (NaHCO_3) karena harganya yang relatif murah, kemurnian tinggi, dan cepat larut dalam air pada suhu kamar. Penambahan tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) pada pembuatan kerupuk akan mempengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan sehingga perlu diteliti perbandingan tapioka, tepung tulang ikan patin dan jamur tiram putih yang tepat supaya menghasilkan kerupuk dengan kadar kalsium, kadar fosfor, volume pengembangan, kadar proksimat, dan sifat organoleptic terbaik.

METODOLOGI

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama yang digunakan yaitu formulasi kerupuk dengan perbandingan tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih. Faktor kedua yaitu perbedaan formulasi soda kue terhadap volume pengembangan kerupuk. Penelitian ini dilakukan dua kali ulangan dengan tiga taraf perlakuan pada faktor pertama dan dua taraf perlakuan pada faktor kedua. Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana Y_{ijk} adalah hasil pengamatan dari factor perbandingan tapioka, tepung tulang ikan dan jamur tiram putih taraf ke- i , faktor perbedaan penggunaan soda kue taraf ke- j dan ulangan ke- k . μ adalah nilai tengah populasi, α_i adalah pengaruh perbandingan persentase tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih, β_j adalah pengaruh penggunaan soda kue pada taraf ke- j , $(\alpha\beta)_{ij}$ adalah omponen interaksi pengaruh perbandingan persentase tapioka, tepung tulang ikan, dan jamur tiram putih, dan penggunaan soda kue, ϵ_{ij} adalah pengaruh acak yang menyebar normal, i adalah banyaknya taraf perlakuan faktor A (1, 2, 3), j adalah banyaknya taraf perlakuan faktor B (1, 2), dan k adalah banyaknya ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kalsium Kerupuk Tulang Ikan

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5%-2% berat badan. 99% kalsium di dalam tubuh manusia terdapat di tulang (Shita, 2015). Kalsium bermanfaat untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf. Kalsium juga dapat membantu mencegah osteoporosis (Amran, 2018). Kandungan kalsium pada kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kalsium pada Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	5353.17 ^c	568.34 ^d	512.19 ^c	538.57 ^y
B2 (1.0%)	379.77 ^{ab}	397.17 ^b	181.66 ^a	319.53 ^x
Rata-rata	457.47 ^q	482.75 ^r	346.93 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Lewu et al. (2010) menyatakan terjadi penurunan yang signifikan pada mineral salah satunya adalah kalsium setelah dilakukan proses pemasakan. Menurut Kesuma (2016), menurunnya kandungan kalsium pada metode perebusan ini diakibatkan oleh pengolahan dengan pemanasan suhu dan media air, karena kandungan kalsium kontak dengan air yang mengakibatkan kandungan kalsium larut dalam air. Penurunan kandungan kalsium pada kerupuk tulang ikan ini disebabkan oleh tidak teraturnya suhu dan waktu yang digunakan pada saat perebusan adonan kerupuk, karena suhu dan waktu yang digunakan dalam penelitian ini tidak ditentukan dengan jelas, sehingga semakin lama waktu perebusan juga semakin tinggi suhu yang

digunakan maka semakin menurunnya kandungan kalsium yang dihasilkan pada kerupuk tulang ikan patin.

Volume Pengembangan

Sifat fisik merupakan hal yang penting dan perlu diamati dalam makanan. Salah satu penentu mutu kerupuk yang baik adalah volume pengembangan karena membuka daya terima konsumen. Pengembangan dapat terjadi karena disebabkan oleh terbentuknya rongga-rongga udara yang dipengaruhi oleh suhu, sehingga menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap (Susanti, 2007). Nilai rata-rata volume pengembangan kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Volume Pengembangan Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	315 ^{ab}	262 ^a	380 ^{abc}	319 ^x
B2 (1.0%)	495 ^{bc}	285 ^{ab}	546 ^c	442.16 ^y
Rata-rata	405 ^{pq}	237.7 ^p	463.25 ^q	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Menurut Hartanti (2018), semakin banyak soda kue yang diberikan maka semakin mengembang kerupuk tersebut karna kemampuannya yang mengikat air. Pada penelitian ini menggunakan tapioka yang relatif tinggi pada semua sampel, penggunaan tapioka juga berpengaruh terhadap pengembangan kerupuk. Hal ini dinyatakan oleh Haryadi (1994), bahwa semakin tinggi penambahan tapioka maka daya kembang semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Olahan ikan yang mengandung tepung tapioka, saat pemanasan akan menyebabkan proses

gelatinisasi dimana granula pati menyerap air dan terjadi pembengkakan (Winarno, 2002)

Warna

Faktor warna sangat menentukan penilaian panelis secara visual. Penerimaan warna suatu bahan pangan tergantung dari faktor alami, geografis, dan aspek social penerimaan masyarakat. warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2002). Nilai rata-rata warna kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	6.76 ^b	6.32 ^{ab}	6.32 ^{ab}	6.46 ^y
B2 (1.0%)	6.11 ^{ab}	6.31 ^{ab}	5.49 ^a	5.97 ^x
Rata-rata	6.43 ^p	6.31 ^p	5.90 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Pada penelitian Astuti, et al., (2016), menyatakan semakin banyak komposisi jamur tiram putih maka warna kerupuk yang dihasilkan semakin cokelat, dan semakin banyak komposisi tapioka warna kerupuk yang dihasilkan semakin putih. Dalam penelitian ini komposisi tapioka lebih tinggi dibandingkan komposisi jamur tiram putih sehingga warna kerupuk yang dihasilkan putih sedikit kecokelatan.

Perubahan warna kerupuk yang diakibatkan adanya reaksi pencokelatan non

enzimatis dapat terjadi dikarenakan kandungan gizi kerupuk yang banyak karbohidrat dan sedikit protein, sehingga gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina primer dan protein yang menghasilkan pigmen melanoidin yang dapat menyebabkan warna cokelat pada kerupuk (Ketaren, 1986). Reaksi *Maillard* dalam penelitian ini terjadi ketika kerupuk mengalami prosen pengukusan, pengeringan dalam oven, dan penggorengan.

Aroma

Aroma dapat menentukan kelezatan terhadap bahan panganan itu sendiri. Aroma lebih banyak dipengaruhi oleh panca indera penciuman, pada umumnya aroma yang dapat diterima oleh Tabel 5. Nilai Rata-rata Aroma Kerupuk Tulang Ikan

hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran 4 macam aroma yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 2002). Nilai rata-rata aroma kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 5

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	6.66 ^a	6.63 ^a	6.36 ^a	6.55 ^x
B2 (1.0%)	6.24 ^a	6.08 ^a	6.16 ^a	6.16 ^x
Rata-rata	6.45 ^p	6.35 ^p	6.26 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Dalam pembuatan kerupuk, tepung tapioka lebih dominan sehingga aroma tepung tulang ikan tidak terlalu tercium bau langunya, kemudian Astuti, et al (2016) menyatakan proses penggorengan dengan minyak goreng tidak mempengaruhi aroma spesifik dari tulang ikan.

Penambahan jamur tiram putih tidak mempengaruhi aroma kerupuk, karena jamur tiram putih yang ditambahkan tergolong masih rendah. Menurut Cahyana et al. (1999), timbulnya aroma pada kerupuk jamur tiram putih disebabkan oleh asam-asam amino yang terdapat dalam jamur tiram putih yaitu lisin, metionin, triptofan, threonine, valin, leusin, isoleusin, histidin dan fenilalanin. Semakin rendah jamur tiram putih yang ditambahkan maka semakin berkurang aroma khas jamur tiram putih pada kerupuk. Hal ini disebabkan tingginya komposisi tapioka

dibandingkan jamur tiram putih, sehingga mengakibatkan berkurangnya aroma jamur tiram.

Rasa

Pada umumnya rasa yang telah disepakati ada 4 rasa yaitu manis, pahit, asam, dan asin (deMan, 1997). Kepekaan terhadap rasa terdapat pada salah satu panca indera manusia yaitu lidah. Menurut Rosiani, et al., (2015) hubungan antara struktur kimia suatu senyawa lebih mudah ditentukan dengan rasanya. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Rasa Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.18 ^b	6.19 ^b	6.63 ^b	6.66 ^x
B2 (1.0%)	6.49 ^b	6.14 ^b	5.13 ^a	5.92 ^x
Rata-rata	6.83 ^p	6.56 ^p	5.88 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Sampel yang memperoleh angka kesukaan tertinggi ada pada sampel dengan penambahan jamur tiram 6%, yaitu yang tertinggi dibandingkan semua sampel. Menurut Astuti, et al., (2016), dilaporkan bahwa kadar asam glutamat yang terkandung dalam jamur tiram sebesar 17,7 g/100g protein. Asam glutamat jamur tiram memberikan rasa gurih dan meningkatkan cita rasa umami kerupuk. Penggunaan tapioka juga berpengaruh terhadap rasa kerupuk jika tidak ditambahkan jamur tiram putih maka diduga kerupuk akan menghasilkan rasa yang kurang diminati oleh panelis. Menurut Oktarisa et al. (2013), semakin banyak penambahan tapioka maka rasa kerupuk kurang disukai oleh panelis.

Tekstur

Tekstur merupakan mutu yang sangat penting terhadap produk makanan renyah seperti kerupuk, setiap makanan memiliki tekstur yang berbeda begitu juga dengan penilaian panelis terhadap tekstur. Penilaian panelis terhadap tekstur kerupuk tulang ikan patin pada uji hedonik menghasilkan nilai rata-rata yang menunjukkan bahwa panelis menyatakan ke arah suka terhadap tekstur kerupuk tulang ikan patin. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.51 ^c	7.47 ^c	6.09 ^{ab}	7.02 ^y
B2 (1.0%)	6.75 ^{bc}	6.26 ^{ab}	5.43 ^a	6.14 ^x
Rata-rata	7.13 ^q	6.86 ^q	5.76 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tertinggi terdapat pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% dan tingkat kesukaan panelis terkecil yaitu pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%. Hal ini diduga karena kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% memiliki kandungan kadar air paling tinggi. Kandungan air yang tinggi yang tinggi dalam bahan akan menghambat proses pengembangan produk, sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi kurang kering atau kurang renyah (Muchtadi et al, 1988)

Tabel 7. Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.22 ^b	6.72 ^b	6.41 ^b	6.78 ^y
B2 (1.0%)	6.74 ^b	6.47 ^b	5.36 ^a	6.19 ^x
Rata-rata	6.98 ^a	6.59 ^a	5.88 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Tingkat kesukaan panelis tertinggi yaitu pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% dan tingkat terkecil kesukaan panelis terhadap kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%. Diduga kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% menghasilkan warna putih sedikit kecokelatan, aroma tidak langu, dan tekstur yang renyah karena penambahan jamur tiram putih yang tertinggi ada dalam perlakuan tersebut.

Keseluruhan (*Overall*)

Pengujian hedonik mempunyai nilai kesukaan *overall* panelis terhadap kerupuk tulang ikan patin. Penilaian *overall* meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penilaian panelis terhadap *overall* kerupuk tulang ikan patin pada uji hedonik menghasilkan nilai rata-rata yang menunjukkan bahwa panelis menyatakan ke arah suka terhadap *overall* kerupuk tulang ikan patin. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Kerupuk Tulang Ikan Terpilih

Penentuan kerupuk tulang ikan dengan penambahan jamur tiram terpilih berdasarkan kandungan kalsium tertinggi yang dihasilkan pada perlakuan A2B1, yaitu formulasi 86% tapioka + 10% tepung tulang ikan patin + 4% jamur tiram putih dengan penambahan soda kue 0,5%. Nilai sifat kimia, fisik, dan organoleptik kerupuk tulang ikan terpilih dapat dilihat pada Tabel 9.

Table 9. Nilai Rata-rata Sifat Kimia, Fisik, dan Organoleptik Kerupuk Tulang Ikan Patin

PARAMETER	HASIL
Kalsium (mg/100g)	568.345
Volume Pengembangan (%)	262
Uji Hedonik Warna	6.32
Uji Hedonik Aroma	6.63
Ujia Hedonik Rasa	6.19
Uji Hedonik Tekstur	7.47
Uji Hedonik Overall	6.72

Berdasarkan angka kebutuhan gizi pada masyarakat menurut Kementerian Kesehatan (2019), kebutuhan kalsium pada wanita dan juga pria berkisar 1000-1200 mg/hari. Sehingga jika masyarakat mengkonsumsi kerupuk tulang ikan patin dalam 100 g, maka kerupuk tulang ikan patin menyumbang kalsium sebanyak 47%. Volume pengembangan yang dihasilkan kerupuk tulang ikan terpilih ini menghasilkan pengembangan yang paling ideal dibanding dengan formulasi lain dikarenakan penambahan tepung tulang ikan patin yang paling banyak sehingga menghasilkan pengembangan yang diharapkan yaitu 3-5 kali lipat dari bentuk semula. Kerupuk tulang ikan patin terpilih yang paling disukai panelis yaitu dari segi tekstur sebanyak 74,7% panelis menyatakan suka, 61,9% panelis menyatakan suka pada rasa kerupuk tulang ikan, 66,3% panelis menyatakan suka pada aroma kerupuk, dan 63,2% panelis

menyatakan suka pada warna kerupuk tulang ikan patin.

Kadar Air

Kadar air adalah kandungan air suatu bahan, ditentukan dengan metode tertentu dibawah kondisi tertentu dan dinyatakan sebagai persentase terhadap bobot basah atau bobot kering. Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar air 8,96%, sedangkan dalam SNI 2713.1-2009 Kerupuk Ikan kadar air maksimal pada kerupuk yaitu 12%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa kadar air kerupuk tulang ikan memenuhi syarat SNI yang telah ditetapkan. Kadar air dalam kerupuk yang di uji memiliki hasil yang tidak melebihi porsi yang di haruskan dalam SNI, dengan membuat kadar air suatu bahan tidak melebihi maksimal yang di tentukan, maka kualitas dan masa simpan kerupuk terjaga.

Kadar Abu

Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar abu 0,63%, dalam SNI Kerupuk Ikan menyatakan bahwa kadar abu dalam kerupuk harus sebesar maksimal 0,2%. Hal ini menyatakan bahwa kadar abu dalam kerupuk tulang ikan terpilih tidak memenuhi syarat SNI, dikarenakan tepung tulang ikan patin mengandung mineral khususnya kalsium dan fosfor yang tinggi sehingga memberikan sumbangan besar terhadap peningkatan nilai kadar abu (Kaya, 2008).

Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak pada produk kerupuk tulang ikan terpilih yaitu 0,22%. Kadar lemak yang dihasilkan berasal dari tepung tulang ikan patin, menurut penelitian (Nur, et al., 2018) kadar lemak pada tepung tulang ikan patin menghasilkan kadar lemak sebesar 3,36%. Lemak yang dihasilkan pada kerupuk mengalami penurunan, hal ini diduga karena terjadinya proses pengolahan bahan pangan, dinyatakan dalam penelitian Sundari, et al., (2015) bahwa pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak, tingkat kerusakan sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin intens kerusakan lemak.

Kadar Protein

Hasil analisis protein pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 1,46%, sedangkan dalam SNI kerupuk ikan minimal kadar protein 5%. Hal ini

dapat dijelaskan bahwa kadar protein kerupuk tulang ikan tidak sesuai dengan syarat SNI yang ditetapkan. Dalam penelitian Nur A, et al., (2018) menyatakan bahwa kadar protein pada tepung tulang ikan cukup tinggi, yakni 20,39%. Tetapi dalam penelitian ini kadar protein yang dihasilkan cukup kecil, karena diduga kandungan protein hilang pada saat proses pemanggangan, perebusan, dan juga penggorengan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan, semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut (Sundari, et al., 2015).

Kadar Karbohidrat

Hasil analisis karbohidrat pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 88,72%. Dalam penelitian ini analisis karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode by difference yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein, sehingga kadar karbohidrat dipengaruhi pengurangannya (Rosiani, et al., 2015).

Kadar Fosfor

Hasil analisis yang dihasilkan pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 20,28 mg/100g. Menurut Kementerian Kesehatan (2019) kadar fosfor yang dibutuhkan oleh wanita dan juga pria sekitar 700-1250 mg/hari, sehingga jika masyarakat mengkonsumsi kerupuk tulang ikan patin terpilih dalam jumlah 100 g maka kerupuk tulang ikan patin dapat menyumbang 1,6% dari jumlah kadar

fosfor yang ditentukan oleh Kementrian Masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu kerupuk dengan formulasi 86% tapioka, 10% tepung tulang ikan patin, 4% jamur tiram putih dengan penambahan soda kue sebanyak 0,5%. Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar kalsium 568,354 mg/100g, volume pengembangan 262%, dan hasil rata-rata analisis organoleptik uji kesukaan panelis menyatakan kearah suka terhadap kerupuk tulang ikan patin. Kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar air 8,96%, kadar abu 0,63%, kadar lemak 0,22%, kadar protein 1,46%, kadar karbohidrat 88,72%, dan kadar fosfor 20,28 mg/100g.

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari analisis sifat fisik yakni volume pengembangan sesuai dengan jurnal acuan, kemudian untuk sifat kimia diantaranya kadar air sesuai dengan SNI kerupuk ikan, sedangkan kadar abu dan kadar protein tidak sesuai dengan SNI kerupuk ikan. Protein yang dihasilkan lebih kecil, oleh karena itu saran dari penelitian ini adalah perlu adanya bahan tambahan pangan lain untuk memperbaiki kandungan yang hilang dalam kerupuk tulang ikan patin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah., Ichlasiah., Wuri., Marsigit., Zulma., dan Efendi . 2006. Proses pengolahan kerupuk wortel dengan penambahan natrium bikarbonat (NaHCO₃). Universitas

Bengkulu, Bengkulu.

Almatsier. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Astuti, S., Suharyono A.S dan N. Fitra. 2016. Pengaruh formulasi jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) dan tapioka terhadap sifat fisik, organoleptik, dan kimia kerupuk. Universitas Lampung, Lampung.

AOAC. 2005. Official Methods of Analisis of The Association of Official Analitical Chemist. AOAC Inc. Washington DC, USA.

Apriyantono, A., D. Fardiaz. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press.

Badan Penelitian Tanaman Sayuran. 2018. Jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) [Internet]. Tersedia pada: balitsa.litbang.pertanian.go.id. [21 Januari 2020].

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-2713-2009 tentang Kerupuk Ikan. Bagian 1: Spesifikasi. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Cahyana. 2009. *Jamur Tiram*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Cahyana, Y. A., Muchrodji, dan M. Bakrun. 1999. *Jamur Tiram Pembibitan Pembudidayaan Analisis Usaha*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Haryadi. 1994. Physical characteristics and acceptability of the kerupuk crackers from different starches. Indonesian Food and Nutrition Product. 1(1):23-26.

Istanti, Iis. 2006. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisik dan sensori kerupuk ikan sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*) yang dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Kaya, A. O. W. 2008. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius sp*) sebagai sumber kalsium dan fosfor dalam pembuatan biskuit [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Kemenkes, Jakarta.
- Khairuman, Suhendra. 2002. *Budidaya Patin Secara Intensif*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Koswara. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Ebookpangan.com
- Kusumaningrum, I., Sutono, D., Pamungkas, B. F. 2016. Pemanfaatan tulang ikan belida sebagai tepung sumber kalsium dengan metode alkali. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(2): 148-155.
- Lewu, M. N., Adebola, P. O., Afolayan, A. J. Effect cooking on the mineral contents and anti-nutritional factof in seven accessions of Colocasia in South Africa. *Journal of Food Composition and Analysis* 37(3):160.
- Martawijaya, E. I., dan Nurjayadi, M. Y. 2010. *Bisnis Jamur Tiram dirumah Sendiri*. IPB Press, Bogor.
- Mulia. 2004. Kajian potensi limbah tulang ikan patin (*Pangasius sp*) sebagai alternatif sumber kalsium dalam produk mi kering [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nur, A., Verawati, B., dan Harahap, D. A. 2018. Formulasi dan karakteristik bihun tinggi protein dan kalsium dengan penambahan tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk balita stunting. Universitas Pahlawan
- Tuanku Tambusai, Malaysia. Nurainy, F., Ribut, S., Dewi, W. S. 2014. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) terhadap volume pengembangan, kadar protein, dan organoleptik kerupuk. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Oktasari, R., S.S.R. Santosa., dan Sukardi. 2013. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan telur asin dan lama pengukusan pada pembuatan kerupuk telur terhadap kadar garam dan kesukaan rasa. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1):157-162.
- Patel, Y., Naraian, R., dan Singh, V. K. 2012. Medicinal properties ofpleurotus oestreatus (*Oyster mushroom*): A Review. *World Journal of Fungal and Plant Biology*, 3(1), 01-12.
- Rosiani, N., Basito., Esti, W. 2015. Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi lidah buaya (*Aloe vera*) dengan metode pemanggangan menggunakan microwave. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Shita, A. D. P. 2015. *Pengaruh kalsium terhadap tumbuh kembang gigi geligi anak*. Universitas Jember, Jawa Timur.
- Simarmata, R. 2017. Kajian suhu dan lama pengeringan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) terhadap sifat kimia dan fisik tepung jamur tiram putih. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Sediaoetama. 2006. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid II*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Soediatomo, A. J. 2004. *Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Soemarno. 2005. *Kerupuk Udang*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut PERTanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., B, Haryono., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta.
- Sumarsih, Sri. 2015. *Bisnis Bibit Jamur Tiram edisi Revisi*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sundari, D., Alamsyhuri., A Lamid. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4):235-242.
- Susanti, M. R. 2007. Difersifikasi produk opak dengan penambahan daging ikan layur (*Trichiuruasp*). [Skripsi] Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1990. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Tanuwidjaya, N. 2002. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius pangasius ham buch*) dalam pembuatan mi kering [Skripsi]. Universitas Pelita Harapan, Karawaci
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Yuliawati. 2016. *Topik Ekologi Jamur Tiram*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Zulviani, R. 1992. Pengaruh tingkat suhu penggorengan terhadap pada pengembangan kerupuk sagu goreng [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.