

KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK-KIMIA DAN SENSORI OPAK DARI JAGUNG MANIS DAN KULIT IKAN NILA

(Study of Physical-Chemistry Characteristics and Sensory of Opak from Sweet Corn and Nile Tilapia Skin)

Aprilia Nurjanah^{1,2}, Ridwansyah¹, dan Hotnida Sinaga¹

¹)Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²)e-mail: aprilianurjanah1907@yahoo.com

Diterima tanggal : 25 September 2017 / Disetujui tanggal 26 Oktober 2017

ABSTRACT

The research was aimed to determine opak processing, along with the physic-chemical characteristics and sensory of "Opak" made from sweet corn and nile tilapia skin. This study consisted of two steps. Step I was making of opak from 70% cassava and 30% of combination of sweet corn and nile tilapia skin (P) : 30%:0%, 25%:5%, 20%:10%, 15%:15%, 10%:20%, 5%:25%, 0%:30%. Step II was comparing the best treatment of "Opak" with 100% of cassava using t test. Parameters analyzed were water content (%), ash content (%), protein content (%), fat content (%), carbohydrate content (%), colour index (^oHue), expanding power (%), oil absorption (g/g), hedonic value of taste, flavor, colour, and crispness. The result of Step I showed that the best treatment was making of opak from 20% of sweet corn with 10% nile tilapia skin. In step II, it was known that hedonic value of taste and colour of "Opak" from sweet corn and nile tilapia skin had significantly differ of opak made from the 100% of cassava.

Keyword : Opak, Sweet Corn, And Nile Tilapia Skin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengolahan opak, mengetahui karakteristik fisik-kimia dan sensori opak dari jagung manis dan kulit ikan nila. Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap I yaitu pembuatan opak dari 70% ubi dan 30% kombinasi jagung manis dengan kulit ikan nila (P) : 30%:0%, 25%:5%, 20%:10%, 15%:15%, 10%:20%, 5%:25%, 0%:30%. Tahap II yaitu perbandingan mutu opak terbaik dengan opak yang terbuat dari 100% ubi dengan menggunakan uji t. Parameter yang dianalisa adalah kadar air (%), kadar abu (%), kadar protein (%), kadar lemak (%), karbohidrat (%), uji warna (^oHue), volume pengembangan (%), daya serap minyak (g/g), hedonik rasa, aroma, warna dan kerenyahan. Hasil penelitian tahap I menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah opak yang dibuat dari 20% jagung manis dengan 10% kulit ikan nila. Pada penelitian tahap II diketahui bahwa parameter hedonik rasa dan warna opak dari jagung manis dan kulit ikan nila tersebut berbeda nyata pada opak yang terbuat dari 100% ubi.

Kata kunci : Opak, Jagung Manis, Dan Kulit Ikan Nila

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara mempunyai banyak usaha kecil menengah (UKM) opak yang terletak di Desa Tuntungan 1 Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Ubi kayu yang didapatkan berasal dari daerah Kabupaten Deli Serdang seperti Pancur Batu, Tebing Tinggi, Glugur, Rimbun dan Tanjung Morawa. Suatu industri kecil dalam bidang opak membutuhkan singkong rata-rata sebanyak 2,3 ton/hari di Desa Tambakrejo sehingga secara keseluruhannya dibutuhkan singkong sebanyak 30 ton/minggu dan opak yang dapat dihasilkan 5 ton/minggu

berdasarkan 6 hari kerja/minggu (Ridwansyah dan Yuliasmi, 2012).

Opak merupakan makanan cemilan yang sangat disukai masyarakat dari kalangan muda maupun tua. Opak dibuat dari singkong. Opak singkong memiliki kandungan protein dan lemak yang sangat rendah. Opak memiliki rasa dasar ubi, produk dengan harga yang relatif murah, dan cara pembuatan yang mudah serta masih tradisional (Setyaji, dkk., 2012).

Diversifikasi opak masih perlu dilakukan, hal ini bertujuan untuk menarik minat konsumen sehingga dapat meningkatkan pangsa pasar produk opak. Diversifikasi dilakukan dengan

memodifikasi proses atau mensubstitusi bahan baku yang berbeda dengan bahan baku yang lain. Hal ini akan meningkatkan tekstur, penampakan, rasa dan komposisi kimia kerupuk (Ridwansyah dan Yuliasmi, 2012).

Cara mengatasi masalah tersebut maka opak dapat dilakukan dengan penambahan jagung manis dan kulit ikan nila. Jagung manis dikenal dengan sebutan *sweetcorn*. Jagung manis banyak dikonsumsi dikarenakan jagung memiliki rasa yang manis, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak. Menurut Muhsanati, dkk., (2006) mengatakan produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata sekitar 8,31 ton/ha. Potensi jagung manis dapat mencapai 14-18 ton/ha. Jagung manis memiliki zat gizi yang tinggi terutama pada kandungan karbohidrat. Dengan nilai gizi jagung manis dalam setiap 100 g mengandung 9,8 g protein, 7,3 g lemak, dan 69,1 g karbohidrat.

Ikan nila adalah salah satu perikanan budidaya yang mengalami kenaikan volume produksi setiap tahunnya dengan kenaikan rata-rata sebesar 17,98% per tahun sedangkan nilai produksi rata-rata naik 24,91% per tahun. Pada tahun 2013 produksi ikan nila naik sebanyak 914,78 ribu ton senilai Rp 10,698 triliun. Pada tahun 2014, produksi ikan nila naik menjadi 999,69 ribu ton senilai Rp 12,389 triliun dan pada tahun 2015 produksi ikan nila mencapai 1,084 juta ton dengan nilai Rp 21,236 triliun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016).

Menurut penelitian Kristianingrum, (2004) mengatakan bahwa proses pengolahan daging ikan, tentunya akan menyisakan kulit ikan, kepala, sirip, ekor, duri-duri, dan isi perut sebagai limbah. Limbah yang berupa kepala, ekor, duri-duri dan isi perut ikan telah dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat tepung ikan. Limbah kulit ikan tersebut dibuang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, karena kandungan protein dalam kulit ikan masih relatif tinggi sehingga lingkungan menjadi terganggu dan menimbulkan aroma yang tidak sedap (bau amoniak). Salah satu pemanfaatan kulit ikan tersebut adalah diproses menjadi kerupuk kulit ikan (Kristianingrum, 2004). Kulit ikan nila memiliki kandungan gizi seperti kandungan protein yang masih tinggi. Menurut penelitian Ridwansyah dan Yusraini, (2016) mengatakan komposisi gizi kulit ikan nila yaitu kadar air 65,72 %bb, kadar abu 1,23 %bk, kadar serat 13,35 %bk, dan kadar protein 47,01 %bk.

BAHAN DAN METODA

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu varietas kuning diperoleh dari UKM Opak Sugito Desa Tuntungan 1 Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, kulit ikan nila diperoleh dari UKM Kerupuk Kulit Ikan Nila Tanjung Morawa, dan jagung manis diperoleh dari Pasar Sri Gunting. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah HCl, HBO_3 , NaOH, NaOH, etanol 96%, H_2SO_4 , akuades dan heksan murni.

Peralatan yang digunakan adalah peralatan untuk pembuatan opak diantaranya alat penghalus ubi, pencetak opak, wadah pengeringan opak dan penggorengan opak. Alat yang digunakan untuk pengamatan warna adalah kromameter Konica Minolta (tipe CR-400, Jepang).

Metode Penelitian

Tahap I. Pembuatan opak dengan menggunakan ketetapan singkong 70%, jumlah kulit ikan nila dengan jagung manis sebanyak 30%. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial berupa perbandingan jagung manis dan kulit ikan nila yang terdiri dari 7 taraf perlakuan, yaitu:

Perlakuan	Jagung Manis	Kulit Ikan Nila
P ₁	30%	0%
P ₂	25%	5%
P ₃	20%	10%
P ₄	15%	15%
P ₅	10%	20%
P ₆	5%	25%
P ₇	0%	30%

Jadi, untuk ketelitian dalam penelitian ini dilakukan ulangan sebanyak 4 kali dengan jumlah sampel seluruhnya 28 sampel. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata maka uji dilanjutkan dengan uji beda rata-rata, menggunakan uji *Least Significant Range* (LSR).

Tahap II. Opak dengan hasil analisis terbaik dilanjutkan dibandingkan dengan opak yang menggunakan 100% ubi menggunakan uji t dengan jumlah ulangan 4 kali berdasarkan analisis sensori berupa warna, aroma, rasa, dan kerenyahan.

Pembuatan Opak Jagung Manis Dengan Kulit Ikan Nila

Persiapan jagung manis

Jagung manis yang digunakan dalam pembuatan opak, terlebih dahulu jagung manis dicuci terlebih dahulu dan dipisahkan dari brondolan-brondolan dengan tongkol jagung selanjutnya brondolan jagung manis dicuci kembali dengan air mengalir, selanjutnya brondolan jagung ditimbang sesuai dengan perlakuan dan direbus dalam air 500 ml selama ± 15 menit setelah air mendidih, kemudian brondolan jagung diangkat dan ditiriskan. Brondolan jagung dilakukan analisa proksimat berupa kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat.

Persiapan kulit ikan nila

Kulit ikan nila yang digunakan berupa hasil pengolahan fillet ikan nila di PT. Aquafarm Nusantara. Dalam pembuatan opak, kulit ikan nila dicuci hingga benar-benar bersih dan kulit ikan nila ditimbang. Menurut penelitian Setyaji, dkk., (2012) dikukus kulit ikan selama 10 menit, hal ini bertujuan untuk menghilangkan bau amis pada kulit ikan nila sehingga tidak mempengaruhi produk opak. Kulit ikan nila setelah dikukus juga dilakukan analisa proksimat berupa kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein.

Pembuatan opak

Ubi kayu yang digunakan varietas ubi kayu kuning. Bahan opak yang digunakan sebanyak 300 g. Pembuatan opak dilakukan dengan cara singkong dikupas dan dicuci dengan air mengalir hingga benar-benar bersih. Ubi kayu yang telah bersih, ditimbang sesuai konsentrasi yang telah ditetapkan kemudian ubi kayu dilakukan pengukusan selama ± 60 menit. Ubi yang telah dikukus dilakukan analisa kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu dan kadar karbohidrat. Selanjutnya singkong yang telah dikukus, jagung yang telah direbus, dan kulit ikan nila yang telah dikukus dicampurkan menjadi satu ke dalam blender serta dihaluskan sehingga membentuk adonan yang kalis. Adonan selanjutnya

dipipihkan menggunakan *roller pin* dan dilakukan pencetakan yang berbentuk koin menggunakan tutup aqua yang dilapisi dengan plastik.

Opak pun dilakukan penjemuran dengan sinar matahari selama ± 3 hari menggunakan tampah sehingga opak kering sempurna dan dapat dipatahkan. Tujuan penjemuran opak dengan sinar matahari yaitu melepaskan air bebas yang terdapat di dalam opak serta juga dapat mempengaruhi volume pengembangan opak yang telah digoreng disebabkan oleh sinar matahari yang mempunyai gelombang elektromagnetik yang berfungsi mengabsorpsi granula pati. Opak mentah disimpan dalam waktu ± 1 minggu dan dilakukan analisa kadar air, indeks warna (metode hunter), dan juga daya serap minyak. Opak digoreng menggunakan suhu 150°C dan selama ± 1 menit, kemudian opak ditiriskan. Opak yang telah digoreng dilakukan analisa karakteristik kimia, dan karakteristik fisik serta organoleptik. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Analisa Data

Analisis fisik pada opak mentah yaitu daya serap minyak (Nadhiroh dan Susanto, 2017), uji warna metode Hunter, dan analisis fisik pada opak matang yaitu volume pengembangan (Setyaji, dkk., 2012). Analisis kimia pada opak mentah yaitu Kadar air (Setyaji, dkk., 2012) dan analisis kimia pada opak matang yaitu kadar air (Setyaji, dkk., 2012), kadar abu (Cahyani, 2010), kadar lemak (Setyaji, dkk., 2012), kadar protein, karbohidrat (Winarno, 2002). Uji hedonik pada opak matang yaitu rasa, aroma, warna, dan kerenyahan (Salamah, dkk., 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Ubi Kukus, Jagung Manis Rebus, dan Kulit Ikan Nila Kukus

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap karakteristik kimia bahan baku berupa ubi kukus, jagung manis rebus, dan kulit ikan nila kukus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik kimia ubi kukus, jagung manis rebus, dan kulit ikan nila kukus

Parameter	Ubi kukus	Jagung manis rebus	Kulit ikan nila kukus
Kadar air (%bb)	26,21	37,12	39,33
Kadar abu (%bk)	1,09	0,63	1,04
Kadar lemak (%bk)	0,49	1,48	16,16
Kadar protein (%bk)	0,85	0,40	26,57
Karbohidrat (%bk)	71,35	60,37	-

Karakteristik Kadar Air, Daya Serap Minyak, dan Uji Warna Opak Mentah

Dari hasil penelitian opak mentah memiliki karakteristik yang berbeda dari kadar air, daya serap minyak, dan uji warna dapat dilihat Tabel 2.

Kadar Air Opak Mentah

Hasil analisis ragam kadar air opak mentah menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Pengaruh perbedaan jumlah jagung manis dengan kulit

ikan nila sangat mempengaruhi kondisi air opak. Opak yang telah dikeringkan oleh sinar matahari juga dapat mempengaruhi kadar air. Air yang tertinggal di dalam bahan berupa air terikat secara kimia yang tidak terikat lepas akibat adanya panas dari sinar matahari. Menurut Legowo dan Nurwantoro (2004) kadar air yang terukur berupa kadar air bebas, semakin banyaknya jumlah air bebas dalam bahan pangan maka kadar airnya juga akan semakin tinggi.

Tabel 2. Karakteristik kadar air, daya serap minyak, dan uji warna opak mentah

Parameter	Jumlah jagung manis dan kulit ikan nila						
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇
Kadar air (%bb)	8,09 ^{cb} ± 0,49	8,16 ^{cb} ± 0,78	8,37 ^{bcB} ± 0,61	8,48 ^{bcB} ± 0,26	8,77 ^{bcAB} ± 0,49	9,10 ^{abAB} ± 0,47	9,64 ^{aA} ± 0,46
Daya serap minyak (g/g)	2,10 ^{dD} ± 0,05	2,25 ^{cdCD} ± 0,10	2,26 ^{cdCD} ± 0,08	2,35 ^{cbC} ± 0,08	2,42 ^{bcBC} ± 0,06	2,57 ^{bB} ± 0,17	2,80 ^{aA} ± 0,17
Warna (°Hue)	89,70 ^{aA} ± 0,12	86,92 ^{bB} ± 1,21	86,03 ^{bB} ± 0,29	85,29 ^{cbC} ± 0,11	85,12 ^{cbC} ± 0,67	84,89 ^{cbC} ± 1,15	84,89 ^{cbC} ± 0,96

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 4 ulangan, ± standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR. Perbandingan jagung manis dengan kulit ikan nila yaitu P₁ (30%:0%), P₂ (25%:5%), P₃ (20%:10%), P₄ (15%:15%), P₅ (10%:20%), P₆ (5%:25%) dan P₇ (0%:30%).

Kadar air berhubungan dengan kadar protein pada suatu produk. Semakin banyak kulit ikan nila yang ditambahkan maka kadar air semakin meningkat dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusnandar (2010) bahwa kandungan protein yang tinggi pada ikan dapat menyebabkan molekul-molekul air yang terikat secara kimia pada molekul lain melalui ikatan hidrogen yang memiliki energi besar serta menyebabkan sifat air berubah dari air bebas yang bersifat tidak dapat membeku dan sulit dihilangkan dalam proses pengeringan.

Daya Serap Minyak Opak Mentah

Hasil analisis ragam daya serap minyak menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Semakin banyaknya kulit ikan nila dan semakin sedikit jagung manis maka daya serap minyak yang didapatkan akan semakin meningkat. Pada Tabel 1 diketahui kulit ikan nila memiliki kadar lemak dan kadar protein yang tinggi sebesar 16,16 %bk dan 26,57 %bk. Daya serap minyak opak juga berhubungan dengan kadar lemak, kadar protein, dan volume pengembangan. Dengan semakin banyak kulit ikan nila pada opak maka semakin tinggi kadar lemak dan kadar protein opak serta daya serap minyak yang dihasilkan juga semakin tinggi, akan tetapi volume pengembangan opak semakin menurun.

Indeks Warna Opak Mentah

Hasil analisis ragam indeks warna menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Opak P₁ menghasilkan warna (°Hue) tertinggi sebesar 89,69° yaitu opak berwarna *yellow red* (YR) menuju *yellow* (Y). Hal ini dikarenakan nilai opak P₁ diantara 54°-90° (*yellow red* (YR)) dan 90°-126° *yellow* (Y). Pada opak P₂, P₃, P₄, P₅ dan P₆ mengalami penurunan nilai warna (°Hue) dari nilai 86,03°-84,47° bahwa menunjukkan warna *yellow red* (YR). Warna kuning jagung manis disebabkan oleh adanya pigmen karotenoid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aini (2013) jagung mengandung karotenoid berkisar antara 6,4-11,3 µg/g yang diantaranya betakaroten dan 51% xantofil. Karotenoid merupakan pigmen berwarna kuning, oranye, dan oranye kemerahan yang terlarut dalam lemak.

Kajian Karakteristik Fisik-Kimia Opak Matang

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kajian karakteristik fisik-kimia opak matang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kajian karakteristik fisik-kimia opak matang

Parameter	Jumlah jagung manis dengan kulit ikan nila						
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇
Volume pengembangan (%)	4,21 ^{aA} ± 0,06	3,68 ^{aAB} ± 0,70	2,96 ^{bBC} ± 0,28	2,82 ^{bC} ± 0,23	2,68 ^{bC} ± 0,41	2,49 ^{bC} ± 0,47	2,36 ^{bC} ± 0,27
Kadar air (%bb)	1,63 ^{dD} ± 0,12	1,66 ^{dD} ± 0,07	1,75 ^{dD} ± 0,06	2,10 ^{cC} ± 0,07	2,41 ^{bB} ± 0,19	2,44 ^{bB} ± 0,11	3,93 ^{aA} ± 0,60
Kadar abu (%bk)	0,70 ^{cC} ± 0,03	0,71 ^{cBC} ± 0,04	0,71 ^{cBC} ± 0,07	0,75 ^{bcBC} ± 0,06	0,78 ^{bcBC} ± 0,06	0,81 ^{bAB} ± 0,05	0,89 ^{aA} ± 0,06
Kadar lemak (%bk)	61,37 ^{eE} ± 1,76	64,25 ^{dDE} ± 2,06	66,56 ^{dD} ± 2,82	75,56 ^{cC} ± 1,82	81,60 ^{bB} ± 0,58	81,80 ^{bB} ± 0,58	85,49 ^{aA} ± 0,59
Kadar protein (%bk)	0,92 ^{eE} ± 0,06	1,89 ^{dD} ± 0,15	2,46 ^{cC} ± 0,31	2,46 ^{cC} ± 0,20	2,78 ^{bcC} ± 0,25	3,21 ^{bB} ± 0,27	3,74 ^{aA} ± 0,20
Karbohidrat (%bk)	35,38 ^{aA} ± 1,82	31,49 ^{bB} ± 2,06	28,39 ^{cB} ± 2,49	19,13 ^{dC} ± 1,65	12,43 ^{eD} ± 0,59	11,74 ^{eD} ± 0,88	7,40 ^{eE} ± 0,67

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 4 ulangan, ± standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR. Perbandingan jagung manis dengan kulit ikan nila yaitu P₁ (30%:0%), P₂ (25%:5%), P₃ (20%:10%), P₄ (15%:15%), P₅ (10%:20%), P₆ (5%:25%) dan P₇ (0%:30%).

Karakteristik Fisik Opak Matang

Volume Pengembangan Opak Matang

Hasil analisis ragam volume pengembangan menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Setyaji, dkk., (2012) bahwa kerupuk dengan kandungan amilopektin yang tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, dikarenakan pada saat proses pemasakan terjadi gelatinisasi dan terbentuk struktur yang elastis sehingga dapat mengembang. Semakin banyak kulit ikan nila maka volume pengembangan semakin rendah. Hal ini dikarenakan terbentuknya rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng karena adanya pengaruh suhu, dapat menyebabkan air yang terikat didalam gel menjadi uap.

Karakteristik Kimia Opak Matang

Kadar Air Opak Matang

Hasil analisis ragam kadar air opak matang menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Kadar air opak matang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air opak mentah. Dengan adanya proses pemasakan produk maka akan menyebabkan penurunan kadar air. Hal ini didukung dengan pernyataan Sipayung, dkk., (2013) mengatakan bahwa penurunan kadar air dipengaruhi oleh laju serta besarnya suhu yang digunakan dalam proses pemasakan. Proses pemasakan yang dilakukan dengan suhu tinggi yaitu hingga mencapai titik didih air (100°C).

Kadar Abu Opak Matang

Hasil analisis ragam kadar abu menunjukkan opak dari jagung manis dengan

kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Kadar abu yang dihasilkan pada opak semakin meningkat. Hal ini berhubungan dengan kadar abu yang dihasilkan dari bahan baku seperti jagung manis rebus sebesar 0,63 %bk dan kulit ikan nila kukus 1,04 %bk. Semakin banyak kulit ikan nila maka semakin meningkat kadar abu yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh nilai rata-rata kadar abu pada opak matang sebesar 0,70 %bk - 0,89 %bk. Kadar abu opak yang dihasilkan sangat rendah dibandingkan kadar abu hasil penelitian Ridwansyah dan Yuliasmi (2012) yaitu sebesar 2,19 %bk.

Adapun beberapa komponen abu terdekomposisi ataupun menguap pada suhu yang tinggi. Kehilangan garam selama pengabuan terjadi pada beberapa variasi suhu dan waktu. Selain itu, perlakuan panas mempengaruhi absorpsi atau penggunaan beberapa mineral, terutama melalui pemecahan ikatan, yang membuat mineral-mineral tersebut kurang dapat diabsorpsi meskipun dibutuhkan secara fisiologis (Cahyani, 2010).

Kadar Lemak Opak Matang

Hasil analisis ragam kadar lemak menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Semakin banyak kulit ikan nila maka kadar lemak yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kadar lemak opak yang dihasilkan bukan saja berasal dari kulit ikan nila saja, akan tetapi lemak yang dihasilkan juga berasal dari minyak goreng. Opak yang memiliki kadar air tinggi akan menyerap minyak lebih

banyak dikarenakan di dalam opak memiliki banyak ruang kosong (rongga-rongga) akibat air yang menguap pada saat penggorengan. Kadar lemak yang dihasilkan oleh opak tersebut dapat mempengaruhi daya simpan opak. Hal ini sesuai dengan Setyaji, dkk., 2012 berdasarkan tujuan analisa kadar lemak yaitu untuk mengetahui kemungkinan daya simpan produk karena lemak berpengaruh pada mutu selama penyimpanan.

Kadar Protein Opak Matang

Hasil analisis ragam kadar protein menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Kadar air opak matang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air opak mentah. Hal ini didukung dengan pernyataan Sipayung, dkk., (2013) mengatakan bahwa penurunan kadar air dipengaruhi oleh laju serta besarnya suhu yang digunakan dalam proses pemasakan. Proses pemasakan yang dilakukan dengan suhu tinggi yaitu hingga mencapai titik didih air (100°C).

Sipayung, dkk., (2013) mengatakan bahwa denaturasi yang diinduksi oleh panas disebabkan oleh terjadinya pembentukan atau destruksi ikatan kovalen. Adapun terjadinya perbedaan

dan perubahan kadar protein disebabkan adanya proses pengadukan yang kurang kalis pada saat pembuatan adonan sehingga adonan yang dihasilkan tidak homogen (Salamah, dkk., 2008).

Karbohidrat Opak Matang

Pengaruh perbedaan jumlah jagung manis dengan kulit ikan nila terhadap karbohidrat opak matang

Hasil analisis ragam karbohidrat menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Semakin banyak jagung manis maka semakin meningkat kandungan karbohidrat. Pada Tabel 1 bahwa karbohidrat ubi kukus sebesar 71,35 %bk dan karbohidrat jagung manis rebus sebesar 60,37 %bk. Ubi dan jagung manis merupakan makanan yang kaya akan karbohidrat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khudori (2008) bahwa pada kandungan karbohidrat jagung manis sebesar 22,8 g dalam 100 g bahan. Suarni (2002) menambahkan sebagian besar jenis jagung mempunyai kandungan amilopektin dan amilosa.

Sensori Opak Matang

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sensori opak matang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sensori opak matang

Parameter	Jumlah jagung manis dengan kulit ikan nila						
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇
Hedonik warna	3,63 ^{aA} ± 0,27	3,36 ^{abA} ± 0,17	2,93 ^{abcAB} ± 0,11	2,85 ^{bcAB} ± 0,17	2,61 ^{cBC} ± 0,21	2,18 ^{dCD} ± 0,22	2,05 ^{dD} ± 0,22
Hedonik aroma	3,13 ^{aA} ± 0,22	3,01 ^{abA} ± 0,17	2,91 ^{abA} ± 0,06	2,86 ^{bA} ± 0,19	2,83 ^{bA} ± 0,17	2,80 ^{bA} ± 0,08	2,79 ^{bA} ± 0,15
Hedonik rasa	3,45 ^{aA} ± 0,23	3,39 ^{aAB} ± 0,15	3,19 ^{abABC} ± 0,25	3,04 ^{bBC} ± 0,14	2,99 ^{bC} ± 0,17	2,51 ^{cD} ± 0,19	2,25 ^{cD} ± 0,11
Hedonik kerenyahan	3,89 ^{aA} ± 0,29	3,51 ^{abAB} ± 0,13	3,49 ^{bAB} ± 0,20	3,23 ^{bCB} ± 0,14	3,18 ^{bCB} ± 0,21	3,15 ^{bCB} ± 0,17	2,95 ^{bB} ± 0,13

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 4 ulangan, ± standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR. Perbandingan jagung manis dengan kulit ikan nila yaitu P₁ (30%:0%), P₂ (25%:5%), P₃ (20%:10%), P₄ (15%:15%), P₅ (10%:20%), P₆ (5%:25%) dan P₇ (0%:30%).

Nilai Hedonik Warna Opak Matang

Hasil analisis ragam hedonik warna menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Pengaruh perbedaan jumlah jagung manis dan kulit ikan nila terhadap nilai hedonik warna bahwa semakin banyaknya kulit ikan nila menyebabkan nilai hedonik warna semakin menurun. Hal ini disebabkan kulit ikan nila memiliki warna yang lebih gelap sehingga opak yang dihasilkan dengan kulit ikan nila

yang lebih banyak akan cenderung berwarna gelap sehingga kurang disukai oleh panelis.

Nilai Hedonik Aroma Opak Matang

Hasil analisis ragam hedonik aroma opak matang menunjukkan bahwa opak dari jagung manis dan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,01$).

Nilai Hedonik Rasa Opak Matang

Hasil analisis ragam hedonik rasa menunjukkan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang

berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Semakin banyak kulit ikan nila maka nilai hedonik rasa akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin banyak kulit ikan nila dapat menyebabkan warna opak yang dihasilkan juga semakin buruk sehingga mempengaruhi penerimaan rasa dari panelis. Semakin banyak jagung manis maka warna opak yang dihasilkan semakin baik yaitu warna kuning sehingga penerimaan rasa dari panelis juga semakin baik terhadap hedonik rasa opak matang.

Hedonik Kerenyahan Opak Matang

Hasil analisis ragam hedonik kerenyahan menunjukkan bahwa opak dari jagung manis dan kulit ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Semakin banyak jagung manis maka nilai hedonik kerenyahan semakin meningkat. Opak yang menggunakan lebih banyak jagung manis menghasilkan volume pengembangan yang tinggi dibandingkan dengan opak yang menggunakan banyaknya kulit ikan nila. Menurut Setyaji, dkk., (2012) volume pengembangan yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi. Dengan semakin banyak pati maka volume pengembangan lebih besar karena proses gelatinisasi granula-granula pati akan memberikan volume pengembangan lebih besar.

Pengujian Mutu Opak Terbaik dengan Opak 100% Ubi

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan menganalisis sifat sensori yang terbaik dan kandungan gizi (protein) yang baik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa semakin banyak jagung manis dan sedikit kulit ikan nila maka sifat sensori opak yang dihasilkan semakin baik. Berdasarkan kandungan gizi (kandungan protein), semakin banyak kulit ikan nila dan sedikit jagung manis maka kandungan gizi akan semakin baik, sehingga pemilihan perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan karakteristik sifat sensori opak yang baik diterima oleh panelis, kemudian diselaraskan dengan kandungan gizinya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, disimpulkan bahwa opak perlakuan terbaik adalah opak dengan ketetapan ubi 70% serta jumlah jagung manis dengan kulit ikan nila 30% pada opak P₃ (20% : 10%).

Selanjutnya, dilakukan uji t (uji hipotesis 2 sampel t test) untuk membandingkan kualitas opak yang dihasilkan dari jagung manis dan kulit ikan nila dengan opak yang terbuat dari 100% ubi memiliki rendah nilai gizi (protein) untuk mengetahui pengaruh yang diberikan. Berikut pada Tabel 5 dapat dilihat perbandingan mutu

opak P₃ (20% jagung manis dengan 10% kulit ikan nila) dengan opak dari 100% ubi.

Perbandingan Karakteristik Sensori Opak Terbaik dengan Opak 100% Ubi

Perbandingan karakteristik sensori opak terbaik dengan opak kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa opak dari jagung manis dan kulit ikan nila memiliki pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) pada parameter hedonik rasa dan warna, sedangkan pada parameter aroma dan kerenyahan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Tabel 5. Perbandingan karakteristik sensori opak terbaik dengan opak 100% ubi

Parameter yang diuji	Opak	
	Opak 100% ubi	Opak P ₃
Hedonik rasa*	2,96 ± 0,09	3,19 ± 0,25
Hedonik aroma	3,08 ± 0,14	2,91 ± 0,06
Hedonik warna*	3,39 ± 0,20	2,93 ± 0,17
Hedonik kerenyahan	3,50 ± 0,22	3,49 ± 0,25

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 4 ulangan, ± standar deviasi, tanda * menunjukkan bahwa nilai berbeda nyata pada taraf 5%. Opak P₃ (20% jagung manis dengan 10% kulit ikan nila).

Hal ini dikarenakan opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila mengandung nilai gizi (protein) yang tinggi sehingga rasa opak yang dihasilkan sangat berpengaruh pada penerimaan konsumen. Selain itu, rasa opak 100% ubi kurang disukai oleh panelis karena tidak mengandung nilai gizi yang baik. Pernyataan ini didukung oleh Winarno, (2002) bahwa penyebab peningkatan rasa enak dari suatu produk pangan ditentukan oleh besarnya kandungan protein dan lemak dalam produk tersebut.

Pada parameter hedonik warna, diketahui bahwa opak P₃ (20% jagung manis dengan kulit ikan nila) memiliki nilai penerimaan 51 lebih rendah yaitu 2,93 sedangkan pada opak yang terbuat 100% ubi memiliki nilai hedonik warna yang lebih tinggi yaitu sebesar 3,39. Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai warna opak yang lebih terang. Hal ini sesuai dengan pengujian indeks warna yang dilakukan, berdasarkan pengujian indeks warna dapat dilihat pada Tabel 9, opak dari jagung manis dengan kulit ikan nila memiliki intensitas warna yang lebih gelap yaitu sebesar 86,03 °Hue, sedangkan pada opak yang terbuat 100% ubi

memiliki intensitas warna yang lebih tinggi/cerah sebesar 89,76 °Hue sehingga opak yang terbuat 100% ubi lebih disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

1. Perbedaan konsentrasi jagung manis dan kulit ikan nila memberikan pengaruh pada parameter yang diuji. Pada karakteristik kimia, memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat dan kadar serat kasar. Pada karakteristik fisik memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya serap minyak, indeks warna, dan volume pengembangan. Pada karakteristik sensori memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap hedonik warna, hedonik rasa, dan hedonik kerenyahan dan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,01$) terhadap hedonik aroma.
2. Perlakuan opak P₃ (20% jagung manis dan 10% kulit ikan nila) merupakan perlakuan terbaik. Hal ini berdasarkan nilai hedonik warna dan hedonik rasa, yang dapat diterima dengan baik oleh panelis dan kandungan protein serta lemak yang cukup baik pada opak.
3. Berdasarkan hasil sensori opak P₃ memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap hedonik rasa dan hedonik warna, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap hedonik kerenyahan dan hedonik aroma.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2013. Teknologi Fermentasi Pada Tepung Jagung. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Cahyani, W. 2010. Substitusi Jagung (*Zea mays*) Dengan Jali (*Coix Lacryma-jobi L.*) Pada Pembuatan Tortilla : Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2016. Pusat data statistik dan informasi Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Khudori, 2008. Teknologi Pengolahan Umbi dan Sereal. <http://www.depkes.go.id>. [Diakses pada 22 Maret 2013].
- Kristianingrum, S. 2004. Pembuatan Kerupuk Rambak Dari Limbah Kulit Ikan. Pendidikan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Mikro. Dian Rakyat, Jakarta.
- Nadhiroh, U. dan W. H. Susanto. 2017. Pengaruh volume minyak goreng dan bentuk biji edamame (*Glycine max linn.merrill*) terhadap karakteristik produk edamame goreng metode penggorengan vakum. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5(1): 26-37.
- Legowo, A. M. dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. Diktat Universitas Diponegoro.
- Muhsanati, Syarif, dan Rahayu. 2006. Pengaruh beberapa takaran kompos tithonia terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Jerami. 1(2): 87-91.
- Ridwansyah dan E. Yusraini, 2016. Kerupuk Kulit Ikan Nila. Prosiding Seminar Hasil Pelaksanaan Pengabdian Pada Masyarakat. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Ridwansyah dan S. Yuliasmi, 2012. Kajian Diversifikasi Pengolahan Opak Dengan Substitusi Kentang dan Labu Kuning. Lembaga Penelitian dan Pengabdian / Pelayanan Kepada Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Salamah, E., M. R. Susanti, dan S. Purwaningsih. 2008. Diversifikasi produk kerupuk opak dengan penambahan daging ikan layur (*Trichirus sp*). Buletin Teknologi Hasil Perikanan. XI(1): 53-64.
- Setyaji, H., V. Suwita, dan A. Rahimsyah. 2012. Sifat kimia dan fisika kerupuk opak dengan penambahan ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 14(1): 1-7.
- Sipayung, M. Y., Suparmi, dan Dahlia. 2013. Pengaruh pengukusan terhadap sifat fisika kimia tepung ikan rucah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.