Mutu Kerupuk Ikan Tenggiri dengan Penggunaan Jenis Pasir yang Berbeda Sebagai Media Penyangraian

Quality of Spanish Mackerel "Kerupuk" Using Different Types of Sand as Roasting Media

Rissinta Mahdalena, Sumardianto, Ahmad Suhaeli Fahmi

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275 Telp./Fax. (024)7474698

*)Penulis untuk korespondensi: rissintamahda260@gmail.com

ABSTRACT

"Kerupuk" are served after the cooking process which can be done by frying in oil, roasting with sand or by grilling. "Kerupuk" cooking process by sand roasting is known to strengthen the taste and reduce the risk of rancidity during storage. The type of sand used in sand roasting generally depends on the availability of sand near the production site. This study is aimed to determine the effect of using different types of sand on the cooking process and to determine the best type of sand that can be used. This experimental laboratory research was carried out with a completely randomized design (CRD). The experimental treatments tested were river sand (S), beach sand (P) and mixed sand (C) where each experimental treatment was tested with three replications. The quality tests of sand-roasted spanish mackerel 'kerupuk' were hedonic sensory value, moisture content, efflorescence value, crispness, Scanning Electron Microscopy (SEM) and color test. Nonparametric data were analyzed by Kruskall-Wallis and Mann-Whitney follow-up test. Parametric data from moisture content, efflorescence value, crispness and color were analyzed by ANOVA and Tukey HSD follow-up test. The results of the Tukey HSD test showed that different types of sand produce "kerupuk" with different moisture content and efflorescence, where P produced the lowest water content and the largest efflorescence, while for the crispness of P gives different results from S but both P and S produce the same crispness as C. The best sand that can be used for roasting mackerel "kerupuk" was beach sand with efflorescence value of $72.71 \pm 0.92\%$ and crispness of $2.020.15 \pm 219.79$ gf. The microstructure test results of "kerupuk" roasted in beach sand also showed looser and more porous tissue.

Keywords: Spanish Mackerel, "Kerupuk", Sand roasting

ABSTRAK

Pemasakan kerupuk dengan penyangraian menggunakan pasir diketahui dapat menguatkan cita rasa dan mengurangi risiko ketengikan selama penyimpanan. Jenis pasir yang digunakan dalam penggorengan kerupuk umumnya menyesuaikan ketersediaan pasir di dekat lokasi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis pasir yang berbeda pada proses penyangraian kerupuk serta menentukan jenis pasir terbaik yang dapat digunakan dalam proses penyangraian kerupuk dengan pasir. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental laboratories dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan percobaan yang diujicobakan adalah pasir sungai (S), pasir pantai (P) dan pasir campuran (C) dimana masing-masing perlakuan percobaan diujicobakan dengan tiga ulangan percobaan. Uji mutu kerupuk ikan tenggiri yang telah disangrai dengan pasir meliputi nilai sensori hedonic, kadar air, , nilai kemekaran, kerenyahan, Scanning Electron Microscopy (SEM) dan uji warna. Data nonparametrik dianalisis dengan uji Kruskall-Wallis dan uji lanjut Mann-Whitney. Data-data parametrik yaitu kadar air, kemekaran, kerenyahan dan warna

dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut *Tukey HSD*. Hasil uji *tukey HSD* menunjukkan bahwa jenis pasir yang berbeda menghasilkan kerupuk dengan kadar air dan kemekaran yang berbeda dimana pasir pantai menghasilkan kadar air terendah dan kemekaran terbesar, sementara untuk kerenyahan pasir pantai memberikan hasil yang berbeda dengan pasir sungai namun baik pasir pantai maupun pasir sungai menghasilkan kerenyahan yang sama dengan pasir campuran. Pasir terbaik yang dapat digunakan pada penyangraian kerupuk ikan tenggiri adalah pasir pantai dengan nilai kemekaran 72,71 ± 0,92% dan kerenyahan 2.020,15 ± 219,79 *gf.* Hasil uji mikrostruktur kerupuk yang digoreng dengan pasir pantai juga menunjukkan bahwa kerupuk ikan yang digoreng dengan pasir pantai memiliki jaringan lebih longgar dan berpori.

Kata kunci: Ikan tenggiri, Kerupuk, Penyangraian dengan pasir

PENDAHULUAN

Ikan tenggiri (Scomberomorus commersoni) merupakan jenis ikan konsumsi memiliki cita rasa gurih dan khas. Ikan tenggiri memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 21,4 gram/100 gram lebih tinggi dibandingkan dengan ikan salmon vaitu sebesar 19,9 gram/100 gram (Kemenkes RI, 2017) sehingga mudah mengalami penurunan mutu apabila tidak dilakukan penanganan dan pengolahan yang benar. Salah satu produk olahan ikan tenggiri yang memiliki umur simpan lama yaitu kerupuk. Kerupuk dengan kemasan PP ketebalan 0,5 mm pada penyimpanan stoples dapat bertahan lebih dari 1 tahun (Wulandari et al. 2013).

Kerupuk ikan merupakan produk olahan kering berbahan dasar ikan dan tepung tapioka yang dicampurkan dengan gula, garam, bawang putih dan bahan tambahan lainnya. Pembuatan kerupuk ikan diawali dengan pencampuran daging ikan dengan pati dan air kemudian adonan dibentuk menjadi bulat atau lonjong lalu dibungkus dan direbus atau dikukus. Adonan kemudian didinginkan, diiris dan dikeringkan hingga kadar air mencapai 12%. Pakpahan dan Nelinda (2019), kerupuk merupakan salah satu produk ekstrusi yang mengalami pertambahan volume, membentuk produk porous, yang berdensitas rendah setelah mengalami pemanasan suhu tinggi. Komposisi bahan dalam pembuatan kerupuk terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan.

Pemasakan kerupuk salah satunya dilakukan dengan penyangraian. Proses

penyangraian akan menyebabkan terjadinya perpindahan panas dari media ke produk yang akan memberi cita rasa tertentu dan menghasilkan perubahan baik secara fisik maupun kimia pada kerupuk. Proses penyangraian dilakukan dengan memanaskan media pasir pada wajan kemudian kerupuk dimasukkan kedalam wajan tersebut dan disangrai hingga mencapai tingkat kematangan tertentu. Menurut Siswantoro et al. (2012), ada beberapa keuntungan apabila penggorengan dilakukan menggunakan pasir. Keuntungan tersebut antara lain produk tidak mudah tengik karena tidak mengandung minyak, pasir mudah didapat dan murah, produk yang mengalami penurunan kerenyahan (melempem) mudah dilakukan rekondisi kerenyahannya dengan cara dijemur pada sinar matahari atau dipanaskan pada suhu tidak terlalu tinggi $(35-45^{\circ}C)$, mengurangi ketergantungan penggorengan menggunakan minyak goreng.

sebagai media penyangrai Pasir kerupuk memiliki ukuran yang beragam. Pasir dengan ukuran semakin kecil akan membuat proses penguapan air pada kerupuk berlangsung lebih cepat sehingga menyebabkan pengembangan volume kerupuk lebih optimal. Menurut Siswantoro et al. (2012), makin kecil ukuran diameter pasir, maka luas permukaan kontak antara pasir dengan produk yang digoreng akan makin besar yang akan menyebabkan laju pindah panas akan makin tinggi. Penelitian terdahulu mengenai kerupuk goreng pasir telah dilakukan akan tetapi belum diketahui jenis pasir yang dapat menghasilkan produk

akhir kerupuk dengan mutu dan kemekaran paling baik.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis pasir yang berbeda pada proses pemasakan kerupuk dan menentukan jenis pasir terbaik yang dapat digunakan dalam proses penggorengan kerupuk dengan pasir.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tenggiri (dari Pantai Ngelak, Kec. Mlonggo, Kab. Jepara), pasir sungai (dari sungai Dk. Glasing, Desa Banjaran, Kec. Bangsri, Kab. Jepara), pasir pantai (dari Pantai Bondo Kec. Bangsri, Kab. Jepara) dan campuran. Bahan untuk membuat kerupuk adalah daging lumat ikan tenggiri, tepung tapioka, garam, gula, telur, air, bawang putih, soda kue dan penyedap rasa.

Alat-alat yang dibutuhkan, yaitu pisau, timbangan, tampah bambu, baskom, talenan kayu, tungku, dandang, kain blacu, tali rafia, sendok, cobek, mesin pemotong kerupuk, para-para, wajan, spatula, thermometer digital, timer, cawan, timbangan analitik, oven, score sheet, alat tulis, penggaris, Tekstur Analyzer (Lloyd instruments), SEM ((JEOL JSM 6510-LA) dan kotak pengambilan image.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode experimental laboratories. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana perlakuan yang diujicobakan adalah jenis media penyangraian yang berbeda yaitu pasir sungai (S), pasir pantai (P) dan campuran pasir sungai dan pasir pantai 50%: 50% (C). Masing-masing perlakuan diujicobakan dalam 3 kali ulangan.

Prosedur kerja

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan kerupuk ikan tenggiri dan penyangraian kerupuk.

Pembuatan Kerupuk Ikan Tenggiri

Pembuatan kerupuk ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) mengacu pada Zulisyanto *et al.* (2016) sebagai berikut:

- 1. Ikan tenggiri dicuci kemudian disiangi dan di fillet
- 2. Daging ikan tenggiri dilumatkan, dicampurkan dengan tepung tapioka dan bahan tambahan lainnya kemudian dicampurkan hingga terbentuk adonan kalis
- Adonan dibungkus dan dicetak dengan kain blancu yang diikat pada kedua ujungnya
- 4. Adonan direbus selama ±4 jam
- 5. Adonan diangkat dan didinginkan
- Adonan dipotong dan dikeringkan Kerupuk yang sudah dikeringkan dan siap untuk dimasak memiliki diameter ±5 cm dan ketebalan 1-2 mm.

Penyangraian Kerupuk Ikan Tenggiri

Pasir yang akan digunakan untuk penyangraian terlebih dahulu dicuci dengan air bersih dan dikeringkan dengan sinar matahari. Penyangraian kerupuk ikan tenggiri dilakukan dengan metode yang telah dimodifikasi dari Susanna *et al.*, (2017):

- 1. ±750 gr pasir dipanaskan diatas wajan penggorengan
- Kerupuk disangrai hingga mekar selama ±20 detik
- 3. Kerupuk yang sudah matang diangkat dari penggorengan

Kerupuk ikan tenggiri yang dihasilkan kemudian dianalisis sesuai dengan parameter yang diamati.

Parameter Pengamatan

Parameter yang dianalisis terhadap penelitian ini meliputi analisis pasir (Asadi et al. 2018), analisis kadar air (BSN, 2015), analisis nilai kemekaran (Suyitno, 1988), analisis kerenyahan (texture analyzer Lloyd instruments), SEM (JEOL JSM 6510-LA), analisis warna dengan digital image analysis (Kusnadi, 2011); dan analisis nilai sensori hedonik meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur (BSN, 2015).

Analisa Data

Analisa data dari hasil penelitian dilakukan secara parametrik dan non parametrik. Analisa data parametrik meliputi uji kadar air, kemekaran, kerenyahan, uji Scanning Electron Microscopy (SEM) dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila perlakuan berpengaruh nvata maka dilanjutkan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Data non parametrik berupa hasil pengujian hedonik dianalisis dengan metode Kruskal-Wallis dan uji lanjut dengan Mann-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasir

Analisis ukuran partikel pasir dilakukan dengan menggunakan *sieve shaker*. Modulus kehalusan masing-masing pasir ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Modulus Kehalusan Butir

Jenis Pasir	Modulus kehalusan butir (FM)
Sungai	1,99
Pantai	1,35
Campuran	1,56

Modulus kehalusan butir tertinggi terdapat pada pasir sungai yaitu sebesar 1,99 FM sedangkan nilai terendah terdapat pada pasir pantai vaitu sebesar 1,35 FM. Pasir pantai memiliki ukuran diameter paling kecil dibandingkan pasir sungai dan campuran sehingga dapat disimpulkan bahwa pasir pantai memiliki luas permukaan yang lebih tinggi. Menurut Siswantoro et al. (2012), semakin kecil ukuran diameter pasir, maka luas permukaan kontak antara pasir dengan produk yang digoreng akan makin besar. Kondisi ini akan menyebabkan laju pindah panasnya akan makin tinggi. Hal ini diperkuat oleh Puspitarum et al. (2019), partikel dengan distribusi ukuran semakin dan seragam memiliki tingkat keefektifan yang semakin bagus dalam penggunaannya.

Kadar Air

Kadar air merupakan faktor penting yang mempengaruhi penerimaan dan kualitas kerupuk. Semakin tinggi kadar air menyebabkan peningkatan mikroorganisme pada pangan. Rerata kadar air kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kadar Air Kerupuk

Perlakuan	Kadar air (%)
S	$6,06 \pm 0,75^{\circ}$
P	$4,58 \pm 0,92^{a}$
С	$5,50 \pm 0,85$ ^b

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar air kerupuk ikan tenggiri menunjukkan hasil yang berbeda untuk semua perlakuan dimana nilai tertinggi dihasilkan pada sampel S yaitu sebesar 6,06% dan kadar air terendah didapatkan pada sampel P yaitu sebesar 4,58%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam kerupuk pembuatan ikan berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Hasil kadar air yang diperoleh menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan Susanna et al. (2017), bahwa perpindahan panas kerupuk udang selama proses penyangraian menggunakan pasir sungai sebagai media penghantar panas diperoleh nilai kadar air setelah mengalami proses penyangraian vaitu berkisar antara 3,57% - 6,58%.

Hasil uji kadar air menunjukkan bahwa sampel P dengan modulus kehalusan butir paling rendah vaitu 1,35 FM memiliki kemampuan paling tinggi menguapkan air produk sehingga kerupuk yang dihasilkan memiliki kadar air yang rendah. Semakin kecil diameter media penyangraian yang digunakan menghasilkan kerupuk dengan kadar air semakin rendah. Kadar air memiliki nilai yang berbanding terbalik dengan nilai kemekaran dimana semakin tinggi kadar air maka semakin kemekarannya. Menurut rendah nilai Rachmansyah et al. (2018), semakin tinggi kadar air maka semakin rendah

kemekarannya. Hal ini karena semakin banyak air yang tidak teruapkan selama penggorengan akan menyebabkan pengembangan kerupuk yang rendah. Rendahnya pengembangan kerupuk akan mengakibatkan tingkat kerenyahan kerupuk menurun sehingga kerupuk akan cenderung keras.

Nilai Hedonik

Uji hedonik merupakan uji sensori yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Hasil analisis nilai hedonik pada kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian tersaji dalam tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Hedonik Kerupuk Ikan Tenggiri

Parameter	Perlakuan		
	S	P	С
Kenampakan	$6,03 \pm 1,18^{a}$	8,46 ± 1,18°	$7,16 \pm 1,18^{b}$
Aroma	$5,60 \pm 1,36^{a}$	$7,00 \pm 1,13^{\text{b}}$	$6,50 \pm 1,36^{\text{b}}$
Rasa	$5,00 \pm 1,59^{a}$	$8,23 \pm 1,59^{\circ}$	$6,80 \pm 1,59^{\text{b}}$
Tekstur	$6,16 \pm 1,20^{a}$	$8,26 \pm 1,20^{\circ}$	$7,03 \pm 1,20^{\rm b}$
Selang Kepercayaan	$5,57 < \mu < 5,83$	$7,85 < \mu < 8,11$	$6,74 < \mu < 7$

Hasil analisa tingkat kesukaan kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap nilai hedonic kerupuk ikan tenggiri. Perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan P, perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan Perlakuan P berbeda nyata dengan perlakuan C. Kerupuk ikan tenggiri perlakuan P memiliki kenampakan utuh, warna putih cerah dan tekstur renyah. Kerupuk ikan tenggiri perlakuan C memiliki kenampakan utuh, warna kurang cerah dan tekstur kurang renyah. Nilai hedonik kerupuk ikan tenggiri dapat diuraikan sebagai berikut:

Kenampakan

Kenampakan merupakan parameter sensori utama yang dijadikan sebagai penilaian terhadap kualitas produk. Rata-rata nilai kenampakan paling tinggi ditunjukkan pada sampel P yaitu sebesar 8,46 dengan kenampakan utuh, warna putih cerah dan merata. Rata-rata nilai kenampakan sampel C sebesar 7,16 dengan kenampakan utuh, warna putih cerah dan kurang merata. Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan S, P, C disukai panelis.

Hasil uji *Mann-Whitney* pada parameter kenampakan menunjukkan bahwa perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan P, perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan C dan Perlakuan P berbeda nyata dengan perlakuan C. Hal ini diduga dipengaruhi oleh pasir sebagai bahan penyangrai kerupuk. Kerupuk yang disangrai dengan pasir sungai memiliki warna yang cenderung cokelat lebih gelap dibandingkan dengan yang disangrai dengan pasir pantai dan pasir campuran. Perbedaan kenampakan warna kerupuk ini diduga berhubungan dengan distribusi panas selama penyangraian yang berbeda, dimana pada penyangraian dengan pasir pantai coklat warna kerupuk mentah yang lebih banyak perubahannya kegelapan menjadi terang. Panelis uji sensori hedonik memberikan nilai pada parameter kenampakan lebih rendah pada sampel S karena warna kerupuk tampak lebih gelap dari pada sampel C dan P. Kenampakan pada kerupuk juga dipengaruhi oleh reaksi menyebabkan perubahan Maillard yang warna selama proses perebusan karena kandungan karbohidrat adanya pada kerupuk yang berasal dari tepung tapioka yang digunakan. Menurut Winarno (2008), reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus asam amino primer yang terdapat pada bahan sehingga menghasilkan bahan berwarna coklat yang disebut melanoidin.

Aroma

Aroma atau bau merupakan salah satu cita rasa bahan makanan yang banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut (Winarno, 2008). Rata-rata nilai aroma tertinggi ditunjukkan pada sampel P yaitu sebesar 7,64. Rata-rata nilai terendah ditunjukkan pada sampel S yaitu sebesar 6,01. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panelis menyukai sampel dengan aroma khas ikan tenggiri. Menurut Ratnawati (2013), aroma kerupuk didapat dari bahan yang digunakan, yang memberikan aroma tersendiri. Kerupuk ikan yang disukai panelis adalah kerupuk ikan memiliki aroma khas kerupuk ikan.

Hasil uji Mann-Whitney pada parameter aroma menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jenis pasir memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma. Perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan P, Perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan P tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Kerupuk ikan tenggiri yang disangrai dengan menggunakan pasir pantai memiliki bau aroma ikan yang lebih ini diduga karena proses Hal penyangraian dengan pasir pantai yang mempuyai ukuran lebih kecil (tabel 1) membuat proses penyangraian dengan pasir pantai lebih optimal dibandingkan dengan pasir sungai dan campuran. Ukuran pasir yang berbeda diduga menyebabkan distribusi panas yang berbeda selama proses penyangraian sehingga aroma yang dihasilkan dari senyawa volatil yang dihasilkan dari proses pemanasan juga berbeda (Laiya et al. 2014).

Rasa

Rasa merupakan parameter penting yang mempengaruhi penerimaan produk oleh konsumen. Rata-rata nilai rasa tertinggi pada parameter rasa ditunjukkan pada sampel P yaitu sebesar 8,23. Rata-rata terendah ditunjukkan pada sampel S yaitu sebesar 5,00. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel S netral disukai panelis, sampel P sangat disukai panelis dan sampel C disukai panelis.

Hasil uji Mann-Whitney diperoleh hasil uji hedonik parameter rasa perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan P, perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan P berbeda nyata dengan perlakuan C. Kerupuk perlakuan P memiliki rata-rata nilai paling tinggi karena memiliki rasa gurih khas kerupuk ikan tenggiri yang kuat. Hal ini diduga karena proses penyangraian berlangsung optimal, dimana panas lebih tersebar merata pada perlakuan P sehingga diduga lebih banyak protein yang terhidrolisis menjadi asam amino dan gurih menghasilkan rasa yang lebih dibandingkan sampel S dan C.

Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang erat kaitannya dengan kerenyahan pada kerupuk. Rerata nilai hedonik parameter tekstur kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir diperoleh pada sampel S sebesar 6,16; sampel P sebesar 8,26 dan sampel C sebesar 7,03.

Rata-rata nilai rasa tertinggi pada parameter rasa ditunjukkan pada sampel P yaitu sebesar 8,26, sedangkan hasil rata-rata terendah ditunjukkan pada sampel S sebesar 6,16. Hasil tersebut didukung oleh hasil uji kerenyahan dimana sampel P memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel S dan C (Tabel 5). Menurut Agustina *et al.* (2013), kandungan air suatu bahan pangan sangat penting karena dapat mempengaruhi tekstur produk yang dihasilkan. Kandungan air yang tinggi akan mengurangi tektur produk yang dihasilkan, begitu pula sebaliknya.

Hasil uji *Mann-Whitney* pada parameter tekstur menunjukkan bahwa perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan P, perlakuan S berbeda nyata dengan perlakuan C dan Perlakuan P berbeda nyata dengan perlakuan C. Kerupuk yang baik memiliki karakteristik tekstur yang renyah dan mudah digigit. Tekstur ini dipengaruhi oleh kadar air akhir pada kerupuk yang sudah matang. Semakin rendah kadar air pada kerupuk maka tekstur kerupuk akan semakin renyah. Menurut Rachim *et al.* (2019), kadar air

kerupuk sangat menentukan kondisi/hasil penyangraian yang diperoleh karena semakin tinggi kadar air dalam kerupuk maka kondisi kerupuk akan semakin keras.

Nilai Kemekaran

Kemekaran merupakan atribut mutu yang sangat penting pada kerupuk. Rerata kemekaran kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Kemekaran Kerupuk

Perlakuan	Kemekaran (%)
S	$53,11 \pm 0,75^{a}$
P	$72,71 \pm 0,92^{\circ}$
С	$61,45 \pm 0,85^{\text{b}}$

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kemekaran kerupuk ikan tenggiri dengan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian didapatkan nilai tertinggi pada sampel P yaitu sebesar 72,71%, sedangkan sampel S dan C berturut-turut sebesar 53,11% dan 61,45%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam pembuatan kerupuk ikan tenggiri berpengaruh nyata terhadap nilai kemekaran yang dihasilkan.

Perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian pada kerupuk ikan tenggiri memberikan pengaruh terhadap kemekaran kerupuk. Hal ini disebabkan karena ketiga jenis pasir yang digunakan mempunyai ukuran yang berbeda (tabel 1), dimana semakin kecil ukuran pasir maka semakin besar luas permukaan kontak antara pasir dengan kerupuk (Siswantoro et Dengan demikian 2012) penguapan air pada kerupuk yang disangrai dengan pasir pantai berlangsung lebih cepat. Ukuran pasir yang lebih kecil pada sampel P memudahkan pasir dalam menjangkau seluruh bagian kerupuk yang disangrai sehingga membuat semakin luas permukaan media penyangrai yang kontak dengan kerupuk dan nilai kemekaran vang dihasilkan lebih besar. Menurut Amin (2013), naiknya suhu pemanasan akan meningkatkan pembengkakan granula pati.

Pembengkakan granula pati menyebabkan terjadinya penekanan antara granula pati dengan lainnya.

Nilai kemekaran kerupuk yang rendah pada kerupuk yang disangrai dengan pasir sungai diduga disebabkan karena pasir sungai memiliki ukuran diameter yang paling besar dalam penelitian ini sehingga kurang efektif dalam menghantarkan panas.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan salah satu parameter yang menentukan penerimaan kerupuk oleh konsumen. Rerata kerenyahan kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Kerenyahan Kerupuk

Perlakuan	Kerenyahan (gf)
S	$3.457,49 \pm 258,80^{\text{b}}$
P	$2.020,15 \pm 219,79^{a}$
C	$2.810,99 \pm 181,44^{ab}$

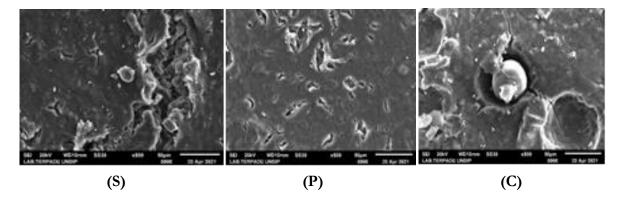
Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kerenyahan kerupuk ikan tenggiri dengan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian didapatkan nilai tertinggi pada sampel S yaitu sebesar 3.457,49 gf dan hasil kekerasan paling rendah ditunjukkan pada sampel P yaitu sebesar 2.020,15 gf. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam pembuatan kerupuk ikan tenggiri berpengaruh nyata terhadap nilai kerenyahan yang dihasilkan.

Nilai kekerasan kerupuk rendah menunjukkan bahwa kerupuk tersebut semakin renyah. Hasil uji kerenyahan pada kerupuk ikan tenggiri berbanding lurus dengan nilai kadar air dimana semakin tinggi nilai kadar air maka nilai kekerasan kerupuk yang dihasilkan semakin tinggi. Kekerasan pada kerupuk diakibatkan oleh penguapan air vang kurang optimal pada proses penyangraian yang menyebabkan kerupuk sulit digigit. Menurut Wahyuningtyas et al. (2014), semakin rendah nilai kekerasan maka semakin renyah produk tersebut. Sebaliknya semakin tinggi nilai kekerasan, maka semakin keras produk tersebut. Tingginya nilai kekerasan dapat disebabkan tingginya kadar air kerupuk, sehingga uap air tidak dapat keluar selama penggorengan.

Scanning Electron Microscopy (SEM)

Analisis mikrostruktur dengan Scanning electron microscopy (SEM) merupakan

analisis yang dilakukan untuk mengetahui perbesaran mikroskopik dari kenampakan permukaan suatu produk. Hasil analisis *Scanning electron microscopy* (SEM) dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Mikrostruktur kerupuk ikan tenggiri dengan SEM perbesaran 500×

Analisis mikrostruktur pada sampel S memiliki jaringan yang lebih rapat dan sedikit berpori, sedangkan pada sampel P memiliki jaringan yang lebih longgar dan lebih banyak pori-pori, pada sampel C memiliki hasil yang tidak berbeda nyata dengan sampel S. Dengan demikian, hasil pengamatan mikrostruktur mendukung hasil pengujian nilai kemekaran dimana semakin luas penyangrai permukaan bahan porositas kerupuk semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa porositas kerupuk semakin tinggi dengan semakin tinggi nilai kemekaran pada kerupuk. Semakin tinggi suhu yang digunakan dalam menyangrai kerupuk membuat porositas kerupuk

semakin tinggi. Menurut Ayu dan Yuwono (2014), proses peningkatan suhu mengakibatkan perkembangan struktur bahan dan menyebabkan rongga pada bahan tersebut akan semakin luas dan mudah untuk menyerap air.

Warna

Warna merupakan parameter yang memiliki peranan penting sebagai atribut mutu dan daya terima produk oleh konsumen. Analisa warna kerupuk ikan tenggiri dilakukan dengan aplikasi MATLAB R2014b, kenampakan sampel kerupuk dapat dilihat pada Gambar 2.



Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil rata-rata warna pada kerupuk ikan tenggiri dilihat dari spesifikasi kecerahan (L*), nilai a* dan nilai b* dapat diuraikan sebagai berikut.

Kecerahan (L*)

Kecerahan (*lightness*) merupakan nilai yang menunjukkan intensitas warna gelap atau terang. Nilai *lightness* tinggi menunjukkan bahwa kerupuk semakin terang. Rerata kecerahan kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Nilai Kecerahan Kerupuk

Perlakuan	Kecerahan
S	$53,59\pm0,39^{a}$
P	58,98±0,51 ^a
С	$56,82\pm0,99^{a}$

Rata-rata nilai tertinggi didapatkan pada sampel P yaitu sebesar 58,98 dan nilai terendah pada sampel S yaitu sebesar 53,59. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam pembuatan kerupuk ctenggiri tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kecerahan yang dihasilkan. Hal menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian kerupuk ikan tenggiri tidak berpengaruh nyata terhadap kecerahan. Luas media permukaan penyangrai tidak memberikan pengaruh terhadap kecerahan kerupuk. Menurut Amila et al. (2016), penggunaan suhu yang terlalu tinggi, oksigen dan cahaya dapat mempercepat terjadinya perubahan warna.

Nilai a* (redness)

Nilai a* (redness) merupakan nilai yang menunjukkan intensitas warna merah pada produk. Nilai yang ditunjukkan berkisar dari nilai negatif (hijau) sampai positif (merah). Rerata nilai redness kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Nilai Redness Kerupuk

Perlakuan	Redness (a*)
S	4,78±0,47 ^a
P	$3,07\pm0,12^{a}$
C	4,06±0,59 ^a

Rata-rata nilai tertinggi didapatkan pada sampel S yaitu sebesar 4,78 dan nilai terendah pada sampel P yaitu sebesar 3,07. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam pembuatan kerupuk ikan tenggiri tidak berpengaruh nyata terhadap nilai redness yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian kerupuk ikan tenggiri tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a*. Menurut Nurul et al. (2009), perbedaan nilai redness disebabkan penggorengan dengan suhu tinggi (180°C) akan menyebabkan denaturasi dan oksidasi protein yang terdapat dalam terigu yang akan mengakibatkan warna menjadi lebih gelap.

Nilai b* (yellowness)

Nilai b* (yellowness) merupakan nilai yang menunjukkan intensitas warna kuning pada produk. Nilai yang ditunjukkan berkisar dari nilai negatif (biru) sampai positif (kuning). Rerata nilai yellowness kerupuk ikan tenggiri dengan perlakuan penyangraian dengan perbedaan jenis pasir ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Nilai Yellowness Kerupuk

Perlakuan	Yellowness (b*)
S	16,27±0,67 ^a
P	$15,64\pm1,02^{a}$
С	$17,07\pm2,45^{a}$

Rata-rata nilai tertinggi didapatkan pada sampel C yaitu sebesar 17,07 dan nilai terendah pada sampel P yaitu sebesar 15,64. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian dalam pembuatan kerupuk ikan tenggiri tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kecerahan yang dihasilkan. Hal menunjukkan bahwa perlakuan ienis perbedaan pasir sebagai media penyangraian kerupuk ikan tenggiri tidak

berpengaruh nyata terhadap nilai b*. Tinggi rendahnya nilai *yellowness* dipengaruhi oleh faktor yang sama dengan nilai *redness*.

Nilai *yellowness* berkaitan dengan kenampakan kerupuk setelah digoreng. Menurut Novania *et al.* (2017), warna kecoklatan pada produk pangan disebabkan karena reaksi *maillard* (*browning non enzimatis*). Reaksi *maillard* dapat terjadi karena adanya reaksi antara asam amino dengan glukosa pada suhu tinggi sehingga menghasilkan warna melanoidin yang berwarna kecoklatan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Perbedaan jenis pasir sebagai media penyangraian kerupuk memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar air dan kemekaran kerupuk. Kadar air terendah diperoleh dari pasir pantai diikuti pasir campuran dan pasir sungai. Nilai kemekaran terbesar diperoleh dari pasir pantai diikuti pasir campuran dan pasir sungai. Hasil uji mikrostruktur menunjukkan bahwa jumlah pori pada kerupuk berbanding lurus dengan nilai kemekaran yang dihasilkan.
- 2. Penyangraian dengan pasir pantai menghasilkan kerupuk ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) terbaik dengan nilai sensori hedonik kenampakan, rasa dan tekstur tertinggi serta nilai kemekaran tertinggi yaitu 72,71 ± 0,92°.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina R, Syah H, dan Ridha M. 2013. Kajian mutu ikan lele (*Clarias batrachus*) Asap Kering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 5(3): 6-11. DOI:
 - https://doi.org/10.17969/jtipi.v5i3.1 978.
- Amila, Hadiansyah C, Fazriah Y, Darusman F, dan Topik I. 2016. Pengaruh jenis penyalut terhadap stabilitas likopen dalam bentuk sediaan mikrokapsul. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 3(3): 111-118. DOI:

- https://doi.org/10.15416/ijpst.v3i3.9 558
- Amin NA. 2013. Pengaruh Suhu Fosforilasi terhadap Sifat Fisikokimia Pati Tapioka Termodifikasi. Skripsi S1. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Asadi MA, Iranawati F, dan Andini AW. 2018. Ecology of bivalves in the intertidal area of Gili Ketapang Island, East Java, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*. 11(1): 55-65.
- Ayu, DC dan Yuwono SS. 2013. Pengaruh Suhu Blansing dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Kimpul (Xanthosoma Sagittifolium). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2): 110-120.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia. SNI 2346:2015 Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia. SNI 2345:2015 Penentuan Kadar Air Pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Data Komposisi Pangan Indonesia. https://www.panganku.org/id-ID/cari_nutrisi (28 Agustus 2021).
- Kusnadi A. 2011. Identifikasi objek berdasarkan citra warna menggunakan matlab. *Faktor Exacta*. 4(2): 181-190. DOI: http://dx.doi.org/10.30998/fa ktorexacta.v4i2.43.
- Laiya N, Harmain RM, dan Yusuf N. 2014. Formulasi kerupuk ikan gabus yang disubstitusi dengan tepung sagu. *The NIKe Journal.* 2(2): 81-87.
- Novania, A, Sumardianto, dan Wijayanti I. 2017. Pengaruh Perbandingan Penambahan Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bubur Rumput Laut *Ulva Lactuca* Terhadap Karakteristik Kerupuk. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 6 (1): 21-29.

- Nurul H, Boni I, dan Noryati I. 2009. The effect of different ratios of dory fish to tapioca, oil absorption, colour and hardness of fish crackers. *Int. Food Research J*, 16: 159-165.
- Pakpahan N dan Nelinda N. 2019. Studi karakteristik kerupuk: pengaruh komposisi dan proses pengolahan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*. 1(1): 28-38.
- Puspitarum PL, Safitri G, Ardiyanti A, dan Anrokhi MS. 2019. Karakterisasi dan sifat kemagnetan pasir besi di wilayah Lampung Tengah. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(2). 236-243. DOI: http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v7i2.2189.
- Rachmansyah F, Liviawaty E, Rizal A, dan Kurniawati N. 2018. Fortifikasi tepung tulang cakalang sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan kerupuk gendar. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 9(1): 62-70.
- Rachim S, Jamaluddin P, dan Kadirman. 2019. Perubahan tekstur kerupuk udang menggunakan pasir kali dan pasir gunung sebagai media penghantar panas pada proses Jurnal penyangraian. Pendidikan Teknologi Pertanian. 5(1): 56-62. DOI: https://doi.org/10.26858/jptp.v5i1.8 195
- Ratnawati, R. 2013. Eksperimen Pembuatan kerupuk Rasa Ikan Banyar Dengan Bahan Dasar Tepung Komposit Mocaf dan Tapioka. Skripsi S1. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Siswantoro S, Rahardjo B, Bintoro N, dan Hastuti P. 2012. Pemodelan matematik pindah panas dan massa

- pada penggorengan dengan pasir sebagai media penghantar panas. *Jurnal AGRITECH*. 32(1): 87-97. <u>DOI:</u> 10.22146/agritech.9661.
- Susanna, Jamaluddin P, dan Kadirman. 2017.

 Perpindahan panas pada makanan berpati (kerupuk udang) selama proses penyangraian menggunakan pasir sebagai media penghantar panas. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 6(2): 56-62.

 DOI: https://doi.org/10.26858/jptp.v5i1.8
- Suyitno. 1988. Pengujian Sifat Fisik Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wahyuningtyas N, Basito B, dan Atmaka W. 2014. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris kerupuk berbahan baku tepung terigu, tepung tapioka dan tepung pisang kepok kuning. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(2): 76-85.
- Winarno, FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari A, Waluyo S, dan Novita DD. 2013. Prediksi umur simpan kerupuk kemplang dalam kemasan plastik polipropilen beberapa ketebalan. *Jurnal teknik pertanian lampung.* 2(2): 105-114.
- Zulisyanto D, Riyadi PH, dan Amalia U. 2016. Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas fisik dan kimia kerupuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(4): 26-32.