



## Pengaruh Fortifikasi Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias fuscus*) Terhadap Kualitas Kerupuk Yang Dihasilkan

<sup>1\*</sup>Firsta, N.C., <sup>2</sup>Harjiah, M., <sup>3</sup>Laswati, D.T., dan <sup>4</sup>Darmawan, E.,

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Widyamataaram, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Dalem Mangkubumen KT III/237, Yogyakarta 55132, Indonesia

\*e-mail korespondensi: dyah.dtl@gmail.com

| Article Info                                                                                                  | Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Keywords:<br>"Kerupuk",<br>Dumbo Catfish,<br>Substitution,<br>Organoleptic,<br>Physico Chemical<br>Properties | "Kerupuk" are consumed as snacks and generally eaten with rice. Substitution of dumbo catfish in the "Kerupuk" fortification can be one way to diversify fishery products. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of dumbo catfish on chemical properties (moisture content, ash content, and protein content), physical (swelling power of "Kerupuk"), and organoleptic quality (color, taste, and texture), as well as determine the best "Kerupuk" formulation based on consumer acceptance. This experimental design used the Completely Randomized Design method with six levels of substitution of catfish 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%. The data obtained were analyzed by an ANOVA test, if there were a significant difference it was continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level of 5%. The results showed that the higher dumbo catfish substitution significantly ( $\alpha = 0.05$ ) was able to increase the water content, ash content, and protein content and reduced the "Kerupuk's" swelling power. The results of the organoleptic test showed that the addition of dumbo catfish significantly ( $\alpha = 0.05$ ) resulted in a browner color, stronger fish taste, and less crunchy texture. Based on the test results of the Zeleny method, the addition of 30% dumbo catfish to fish "Kerupuk" was the best treatment produced in this study. |

| Info Artikel                                                                                               | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kata kunci:<br>Kerupuk, Lele<br>Dumbo,<br>Substitusi,<br>Karakteristik<br>Organoleptik,<br>Kimia dan Fisik | Kerupuk merupakan makanan ringan yang umumnya dimakan sebagai pendamping makanan pokok. Pemanfaatan ikan lele dumbo dalam fortifikasi kerupuk dapat menjadi salah satu cara diversifikasi produk perikanan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan ikan lele dumbo terhadap karakteristik kimia (kadar air, kadar abu dan kadar protein), fisik (daya kembang kerupuk) dan mutu organoleptik (warna, rasa dan tekstur), serta menetapkan formulasi kerupuk terbaik berdasarkan penerimaan konsumen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan penambahan lele dumbo 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji ANOVA, jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi lele dumbo secara nyata ( $\alpha = 0,05$ ) mampu meningkatkan kadar air, kadar abu dan kadar protein serta menurunkan daya kembang kerupuk. Hasil uji organoleptik dengan mutu hedonik menunjukkan penambahan ikan lele dumbo secara nyata ( $\alpha = 0,05$ ) menghasilkan warna yang semakin coklat, rasa ikan yang semakin kuat, dan tekstur kerupuk yang semakin tidak renyah. Berdasarkan hasil pengujian metode Zeleny, penambahan ikan lele dumbo 30% pada kerupuk ikan merupakan perlakuan terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini. |



## 1. PENDAHULUAN

Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan air tawar yang telah dibudidayakan secara komersial dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia terutama di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelebihan budidaya Lele Dumbo yaitu dapat diproduksi dalam waktu yang singkat (kurang lebih 3 bulan), dapat mencapai ukuran yang cukup besar dibandingkan ikan Lele Lokal (*Clarias batrachus*), harga terjangkau, serta kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu 17,7-26,7% (Asriani et al., 2018). Diversifikasi produk ikan Lele Dumbo sampai saat ini belum banyak dikembangkan. Pengolahan Lele umumnya di masyarakat dengan menjadikannya lauk pauk dalam bentuk digoreng, diasap, ataupun dimangut. Diversifikasi olahan Lele Dumbo belum banyak dilakukan industri maupun UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) dikarenakan bagian daging edible Lele hanya sebesar 40% dari total beratnya (Ilminingtyas et al., 2011). Ikan Lele dumbo dapat diolah menjadi kecap, kerupuk, abon atau produk lainnya (Soetomo, 1987).

Kerupuk merupakan salah satu produk ekstrusi yang mengalami penambahan volume ketika digoreng. Produk ini memiliki densitas rendah, berpori dan bertekstur renyah. Kerupuk telah dikembangkan dengan berbagai komposisi bahan dan teknik pengolahan yang berbeda (Pakpahan & Nelinda, 2019). Komposisi utama kerupuk yaitu tepung atau produk berpati, yang umumnya memiliki kandungan protein yang rendah. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan fortifikasi sumber protein, salah satunya daging ikan lele dumbo yang tinggi sumber protein (Asriani et al., 2018). Sehingga tujuan penelitian ini adalah mengetahui formulasi fortifikasi ikan lele dumbo yang tepat pada pembuatan Kerupuk Ikan Lele Dumbo, serta menetapkan formulasi kerupuk terbaik berdasarkan penerimaan konsumen.

## 2. METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan pembuatan Kerupuk Lele Dumbo yaitu Ikan Lele Dumbo, tepung tapioka, garam cap DM, minyak goreng merek Bimoli dan bawang putih. Bahan untuk analisa kimia yaitu  $H_2SO_4$ , Asam Borat, Indikator BCG –MR, HCL, petroleum Ether, NaOH, Reagen Nelson.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi seperangkat alat gelas, oven, desikator, tanur pengabuan, set alat soxhlet, set Kjeldahl, timbangan analitik, spektrofotometri, alat-alat uji sensoris dan penggaris.

### Metode Penelitian

#### Pembuatan Kerupuk Lele Dumbo

Kerupuk Lele Dumbo dibuat dengan menggunakan daging lele dumbo yang berwarna putih, dan sudah disortasi dari tulang, organ dan kulit ikan. Daging lele dumbo bagian putih dilumatkan dengan blender. Penambahan hancuran ikan (0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan



50%, (b/b)) dari berat tepung tapioka yang digunakan, kemudian dicampur dengan bumbu halus dan air panas ( $\pm 100^{\circ}\text{C}$ ). Pengadukan dianggap cukup bila adonan tidak lengket. Adonan kemudian dicetak dan dikukus, lalu diiris dengan ketebalan  $\pm 1,5$  mm. Pengeringan dilakukan dengan metode penjemuran dibawah terik matahari. Kerupuk mentah digoreng pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  selama 30 detik kemudian dilakukan analisis sifat kimia, fisik dan organoleptik.

### Karakterisasi Kerupuk Lele Dumbo

Parameter kimia dan fisik yang dianalisis meliputi kadar air (Sudarmadji dkk., 1997), kadar protein (Sudarmadji dkk., 1997), dan kadar abu (Sudarmadji dkk., 1989), daya kembang (Simson, 1984). Uji organoleptik dilakukan dengan metode mutu hedonik (warna, rasa dan tingkat kerenyahan) dan metode hedonik (kesukaan secara keseluruhan). Uji organoleptik ini melibatkan 20 panelis tidak terlatih.

### Metode Analisis Data

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu penambahan daging Ikan Lele Dumbo yang terdiri dari 6 level ( $P_0=0\%$ ,  $P_1=10\%$ ,  $P_2=20\%$ ,  $P_3=30\%$ ,  $P_4=40\%$  dan  $P_5=50\%$ , (b/b)). Hasil uji fisik, kimia dan organoleptik masing-masing perlakuan dilakukan analisa varian pada taraf 5% dan bila terdapat beda perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Bahan Baku

Bahan baku kerupuk yaitu daging Ikan Lele Dumbo dan tepung tapioka dilakukan analisa kadar air, kadar abu dan kadar protein. Data analisis bahan baku puree apel Anna ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia bahan dasar (%)

| Komponen    | Tepung Tapioka | Ikan Lele Dumbo |
|-------------|----------------|-----------------|
| Air (%)     | 11,46          | 74,02           |
| Abu (%)     | 0,01           | 0,96            |
| Protein (%) | 2,73           | 67,21           |

Komposisi tepung tapioka di atas dipengaruhi oleh varietas ketela, cara budidaya, umur, serta proses ekstraksinya, sedangkan komposisi ikan dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, dan kondisi lingkungan.

### Analisa Kimia Kerupuk Lele Dumbo

Kerupuk yang dihasilkan diuji secara kimia, meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein. Hasil analisa kimia kerupuk mentah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Kimia kerupuk Lele Dumbo

| Penambahan Lele Dumbo<br>(%) | Kadar Air<br>(%) | Kadar Abu<br>(%) | Kadar Protein (%) |
|------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 0                            | 9,92             | 0,11             | 1,06              |
| 10                           | 10,32            | 0,29             | 4,25              |
| 20                           | 11,00            | 0,43             | 7,07              |
| 30                           | 11,38            | 0,61             | 10,80             |
| 40                           | 11,78            | 0,76             | 13,36             |
| 50                           | 12,30            | 0,98             | 18,71             |

### Kadar Air

Kadar air pada kerupuk dengan penambahan lele dumbo pada penelitian ini berkisar antara 9,92 – 12,30%. Semakin tinggi penambahan lele dumbo pada kerupuk maka kadar air kerupuk akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan daging ikan lele dumbo memiliki kadar air yang cukup tinggi. Berdasarkan data penelitian, kadar air daging lele dumbo yaitu 74,02%. Peningkatan kadar air kerupuk lele dumbo dipengaruhi oleh peningkatan kadar protein kerupuk. Molekul-molekul protein dapat mengikat air dengan stabil, karena sejumlah asam-asam amino rantai samping yaitu rantai hidrokarbon yang dapat berikatan dengan air. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam suatu bahan maka bahan tersebut akan semakin sulit melepas air pada suhu pemanasan yang sama (Paran, 2009).

Kadar air kerupuk lele dumbo secara keseluruhan telah sesuai dengan SNI 01-2713-1999 yaitu kadar air maksimal untuk kerupuk mentah adalah 12%. Tingginya kadar air pada kerupuk dapat mempengaruhi tekstur sehingga kerupuk menjadi lembek dan tidak mudah patah (Wahyuni et al., 2017).

Peningkatan kadar air dipengaruhi oleh kadar protein pada kerupuk. Protein dapat berinteraksi dengan molekul air melalui sisi asam amino polar. Kadar air pada kerupuk dipengaruhi oleh daya ikat air yang berhubungan erat dengan adanya gugus hidroksil dan sulfhidril. Semakin banyak ikatan hidrogen, kemampuan mengikat air akan lebih besar. Sebagian protein yang terdapat pada ikan lele dumbo mengandung sisi rantai polar tersebut pada sepanjang kerangka peptida yang menyebabkan senyawa tersebut bersifat hidrofilik, sehingga pada interval penggunaan suhu dan waktu pengeringan yang sama kerupuk dengan kandungan protein yang semakin besar akan mempunyai kadar air yang semakin besar (Paran, 2009).

Semakin tinggi protein yang terkandung dalam suatu bahan maka bahan tersebut akan semakin sulit melepas air pada suhu pemanasan yang sama. Kadar air kerupuk mentah sangat mempengaruhi mutu kerupuk saat digoreng, karena kadar air yang terikat dalam kerupuk sebelum digoreng menentukan volume pengembangan kerupuk matang (Paran, 2009).

### Kadar Abu

Kadar abu pada kerupuk dengan penambahan lele dumbo pada penelitian ini berkisar antara 0,11 – 0,98%. Kadar abu tertinggi terdapat pada kerupuk yang ditambahkan daging ikan lele dumbo 50%. Kadar abu dalam kerupuk ikan lele dumbo menunjukkan adanya kandungan mineral dalam kerupuk. Semakin tinggi penambahan daging ikan lele dumbo pada kerupuk maka kadar abu kerupuk akan semakin meningkat (Koesoemawardani et al., 2018).

### Kadar Protein

Kadar protein pada kerupuk dengan penambahan lele dumbo pada penelitian ini berkisar antara 1,06 – 18,71%. Kadar protein tertinggi terdapat pada kerupuk yang ditambahkan daging ikan lele dumbo 50%. Kenaikan tersebut disebabkan perbedaan komposisi kadar protein bahan dasar yang digunakan, yaitu ikan lele dumbo mempunyai protein sebesar 17,46 %. Kadar protein kerupuk pada penambahan daging lele dumbo 30-50% telah sesuai dengan SNI 01-2713-1999 yaitu kadar protein minimal untuk kerupuk ikan minimal adalah 6%. Kadar protein kerupuk mentah yang semakin tinggi akan memberikan nilai gizi kerupuk yang semakin baik (Haryadi, 1989). Tingginya kadar protein cenderung menurunkan daya kembang kerupuk. Hal ini terjadi karena rongga udara kerupuk yang dihasilkan akan semakin kecil karena rongga udara terisi oleh protein dan air yang terikat pada protein sehingga akan menurunkan daya kembang kerupuk ketika digoreng (Listyarini & Santoso, 2018).

### Analisa Daya Kembang Kerupuk Lele Dumbo

Kerupuk yang dihasilkan dilakukan fisik pengembangan produk sewaktu digoreng. Hasil fisik pengembangan produk kerupuk dapat dilihat pada Tabel 3.

| Tabel 3. Hasil Analisa Fisik Daya Kembang Kerupuk Lele Dumbo |                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Penambahan Lele Dumbo (%)                                    | Pengembangan produk (%) |
| 0                                                            | 158,28                  |
| 10                                                           | 116,24                  |
| 20                                                           | 96,97                   |
| 30                                                           | 74,80                   |
| 40                                                           | 65,05                   |
| 50                                                           | 54,68                   |

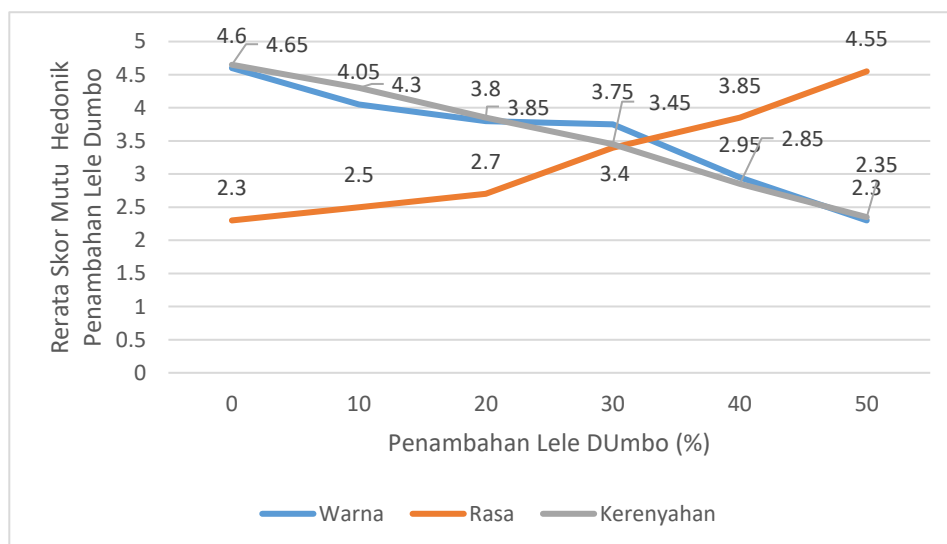
Hasil analisa menunjukkan bahwa volume pengembangan kerupuk dengan penambahan daging ikan lele dumbo berkisar antara 54,68 – 158,28%. Nilai volume pengembangan kerupuk tertinggi pada penelitian ini adalah kerupuk tanpa penambahan daging ikan lele dumbo, lalu diikuti dengan penambahan lele dumbo sebesar 10%. Semakin rendah penambahan daging ikan lele dumbo mengakibatkan semakin tingginya volume pengembangan kerupuk. Produk yang menggunakan bahan dasar pati akan mempunyai daya kembang yang lebih baik. Pati yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan kerupuk yang mengembang sempurna. Sebaliknya, semakin tinggi penambahan daging ikan lele dumbo, perentase pengembangan kerupuk semakin rendah. Hal ini terjadi karena

peningkatan kadar protein pada produk. Kerangka yang terbentuk oleh protein lebih kuat karena terbentuknya ikatan disulfida yang merupakan ikatan polimer gel protein, sehingga kerupuk akan sulit mengembang (Haryadi, 1994).

Beberapa faktor yang mempengaruhi volume pengembangan yaitu karakteristik bahan baku, tipe dan sifat tepung, sumber protein, jenis dan komposisi ikan, penambahan bumbu, perlakuan awal pemasakan, pencampuran, pemasakan, pendinginan dan pengeringan (Taewee, 2011). Persentase daya kembang kerupuk juga dipengaruhi oleh waktu pengukusan dan suhu penggorengan. Pengukusan berpengaruh pada kualitas hasil akhir kerupuk, karena tingkat kematangan adonan berpengaruh pada optimalnya gelatinisasi pati. Proses gelatinisasi yang sempurna akan menghasilkan kerupuk yang mengembang sempurna (Kusuma et al., 2013). Suhu yang tinggi saat penggorengan menyebabkan semakin banyaknya air yang menguap pada granula pati sehingga menyebabkan kerupuk mengembang (Perdani et al., 2020)

### Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan daging ikan lele dumbo terhadap mutu organoleptik kerupuk. Parameter yang diuji yaitu warna, rasa dan kerenyahan. Panelis memberikan nilai 1-5 yaitu 1 merupakan nilai terendah dan 5 adalah nilai tertinggi. Pada parameter warna, nilai 1-5 secara berurutan menunjukkan warna; sangat coklat, coklat, putih kecoklatan, putih kekuningan dan putih. Pada parameter rasa, nilai 1-5 secara berurutan menunjukkan rasa; tawar, agak tawar, agak terasa ikan, terasa ikan dan sangat terasa ikan. Sedangkan parameter kerenyahan, nilai 1-5 secara berurutan menunjukkan; keras, agak keras, agak renyah, renyah dan sangat renyah. Hasil uji organoleptik disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rerata Skor Mutu Hedonik Penambahan Lele Dumbo

### Warna

Pada Gambar 1, grafik menunjukkan bahwa semakin besar penambahan daging ikan lele dumbo warna kerupuk yang dihasilkan semakin coklat. Berdasarkan penilaian panelis,

penambahan daging ikan lele dumbo berpengaruh nyata ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap warna kerupuk. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi Maillard (Haryadi, 1994). Reaksi Maillard merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang dapat terjadi karena adanya reaksi gugus aldehid pada karbohidrat dengan gugus amina primer dari protein yang akan menghasilkan pigmen melanoidin, sehingga menyebabkan warna kerupuk menjadi coklat (Rosiani & Widowati, 2015).

### **Rasa**

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan daging ikan lele dumbo yang semakin tinggi akan menghasilkan kerupuk dengan rasa ikan yang kuat. Berdasarkan penilaian panelis, penambahan ikan lele dumbo berpengaruh nyata ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap rasa kerupuk. Rasa dipengaruhi oleh komposisi adonan seperti protein daging ikan, garam, gula dan rempah. Selain itu, proses thermal pada pengolahan kerupuk seperti pengukusan, pengeringan dan penggorengan dapat mempengaruhi cita rasa dan sifat fisik makanan (Laiya et al., 2014). Rasa ikan yang kuat terbentuk karena kandungan protein terutama campuran asam amino dengan karbohidrat yang akan menimbulkan cita rasa yang khas. Menurut Herliani (2008), bahwa rasa dapat dipengaruhi oleh pemanasan atau pengolahan yang dilakukan sehingga mampu meningkatkan cita rasa dan sifat fisik makanan.

### **Kerenyahan**

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan ikan lele dumbo yang semakin tinggi akan menurunkan kerenyahan kerupuk dan menghasilkan tekstur agak keras. Berdasarkan penilaian panelis, penambahan daging ikan lele berpengaruh nyata ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap kerenyahan kerupuk. Hal tersebut dapat terjadi karena terjadi penurunan persentase pati seiring dengan semakin besar penambahan daging ikan lele dumbo pada kerupuk, sehingga daya kembang kerupuk akan mengecil. Hal ini mengakibatkan rongga kerupuk mengecil dan tekstur akan mengeras. Semakin banyak bahan selain pati yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk, maka daya kembang produk tersebut akan semakin kecil, dan menurunkan kerenyahan. Hal tersebut sesuai dengan analisa pengembangan produk kerupuk (Haryadi, 1989).

Kerenyahan merupakan sifat penting dalam penerimaan kerupuk yang dipengaruhi oleh komponen penyusunnya yaitu amilosa dan amilopektin (Santoso et al., 2007). Kerenyahan dalam suatu produk pangan berhubungan dengan kadar air. Hal ini disebabkan karena semakin banyak air yang diuapkan pada saat penjemuran kerupuk akan terbentuk rongga-rongga udara sehingga produk yang dihasilkan semakin renyah (Rosida et al., 2020). Menurut Katz dan Labuza (1981), kerenyahan suatu produk ditentukan oleh komponen – komponen penyusunnya, terutama kadar air. Semakin rendah kadar air suatu produk akan mempunyai tekstur yang semakin renyah, semakin tinggi tingkat pengembangannya, karena semakin banyak rongga yang terbentuk, sehingga semakin mudah dipatahkan.

#### 4. KESIMPULAN

Penambahan daging ikan lele dumbo memberikan pengaruh signifikan ( $\alpha = 0,05$ ) pada respon kadar air, protein, kadar abu, serta daya kembang kerupuk. Semakin tinggi persentase penambahan ikan lele dumbo akan menaikkan kadar air, kadar protein, dan kadar abu pada kerupuk. Persentase penambahan ikan lele dumbo yang semakin tinggi dapat menurunkan daya kembang kerupuk. Berdasarkan hasil uji organoleptik mutu hedonik, semakin tinggi penambahan daging ikan lele dumbo, warna yang dihasilkan akan semakin coklat, rasa ikan yang semakin kuat, dan tekstur kerupuk yang semakin tidak renyah. Hasil pengujian metode Zeleny menghasilkan jika penambahan ikan lele dumbo 30% pada kerupuk ikan merupakan perlakuan terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1999). SNI 01-2713-1999 Kerupuk Ikan. *Badan Standarisasi Nasional Indonesia*. Jakarta
- Asriani, Santoso, J., & Listyarini, S. (2018). Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Ukuran Jumbo. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(2), 77–86.
- Haryadi. (1989). Physical Characteristic and Aceptability the Kerupuk Crackers from Different Starches. *Indo Fd & Nutr Pro I(I)*: 23 –26.
- Iliminingtyas, D., Handayani, W., & Kartikawati, D. (2011). Stik Lele Alternatif Diversifikasi Olahan Lele (*Clarias SP*) Tanpa Limbah Berkalsium Tinggi.
- Koesoemawardani, D., Herdiana, N., & Evi Septia Ningsih, dan. (2018). Sifat Kimia dan Sifat Fisik Kerupuk dengan Penambahan Rusip Bubuk.
- Laiya, N., Harmain, R. M., & Yusuf, N. (2014). Formulasi Kerupuk Ikan Gabus yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu. In *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan: Vol. II* (Issue 2).
- Listyarini, S., & Santoso, J. (2018). Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Afkir Dalam Kerupuk Melarat Untuk Mencapai Sustainable Development Goals.
- Pakpahan, N., & Nelinda. (2019). Studi Karakteristik Kerupuk: Pengaruh Komposisi dan Proses Pengolahan. *Teknologi Pengolahan Pertanian*, 1(1), 28–38.
- Paran. 2009. Dalam Hayati, Nur.2008. Sifat Kimia Kerupuk Goreng Yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi dan Perubahan Bilangan Tba Selama Penyimpanan. Skripsi. *Teknologi Hasil Ternak. Institut Pertanian Bogor*. Bogor.

- Rosiani, N., & Widowati, E. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris Fisik Dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe Vera*) dengan Metode Pemanggang Menggunakan Microwave. In *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian: Vol. VIII* (Issue 2).
- Rosida, D. F., Putri, N. A., & Oktafiani, M. (2020). Karakteristik Cookies Tepung Kimpul Termodifikasi (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Penambahan Tapioka. *AGROINTEK*, 14(1), 45–56. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i1.6309>
- Santoso, U., Murdaningsih, T., & Mudjisihono, R. (2007). Produk Ekstrusi Berbasis Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, XVIII(1), 40–46.
- Perdani, C. G., D. Pranowo, S. Wijana & D. Muliawati. 2020. Karakterisasi Mutu Ekstrak Kopi Hijau di Jawa Timur untuk Meningkatkan Nilai Ekonominya sebagai Bahan Sediaan Obat. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 9(3): 228-240.
- Soetomo, M. (1987). Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo. *Sinar Baru*.
- Taewee T. Cracker “Keropok”: A Review on Factors Influencing Expansion. *International Food Research Journal*. 2011;18(3):825-836.
- Wahyuni, S., Rais, M., & Fadilah, R. (2017). Fortifikasi Tepung Kulit Melinjo Sebagai Pewarna Alami Pada Pembuatan Kerupuk Singkong. In *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* (Vol. 3).