

## Pemanfaatan Kulit Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Menjadi Keripik Kulit

### The Utilization of Pangas Catfish Fish Skin (*Pangasius pangasius*) in Making Skin Chips

Widya Pangestika<sup>✉</sup>, Nusaibah, Jihan Halimatus Sa'diyah

Program Studi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran  
Jalan Raya Babakan KM. 02, Desa Babakan, Kecamatan Pangandaran,  
Kabupaten Pangandaran 46396

<sup>✉</sup>Correspondent author: [widya1913@gmail.com](mailto:widya1913@gmail.com)

#### Abstrak

Ikan patin merupakan ikan air tawar yang populer dan banyak diminati sebagai ikan konsumsi karena daging ikan patin memiliki rasa yang gurih dan kandungan kalori serta protein yang cukup tinggi. Kulit ikan patin sebagai hasil samping dari produksi fillet dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada pengolahan keripik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh bahan perendaman terhadap karakteristik fisik dan kimia keripik kulit ikan patin. Penelitian ini dilakukan dengan membuat keripik kulit ikan patin melalui proses pencucian pertama, perendaman pertama dengan bahan tertentu, pencucian kedua, perendaman kedua dengan bumbu, penjemuran, pemotongan, penggorengan, dan pengemasan. Adapun yang menjadi perlakuan pada penelitian ini adalah bahan perendam (pada perendaman pertama) yang digunakan. Terdapat 4 perlakuan dengan perbedaan bahan perendam, antara lain: P0 (kontrol), P1 (jeruk nipis), P2 (asam asetat/cuka), dan P3 (cuka aren). Setelah keripik kulit dengan 4 perlakuan tersebut selesai diproduksi, dilakukan pengujian kualitas terhadap produk. Pengujian dilakukan terhadap rendemen, daya terima konsumen melalui pengujian hedonik, karakteristik fisik keripik kulit melalui analisis kerenyahan, daya kemekaran, dan daya serap minyak, karakteristik kimia melalui analisis proksimat, dan cemaran mikroba melalui analisis ALT. Perlakuan P1 diketahui memiliki rendemen, kerenyahan, daya serap terhadap minyak, serta daya kemekaran yang paling tinggi di antara perlakuan lainnya. Selanjutnya produk yang diuji kandungan kimianya dipilih berdasarkan perlakuan yang memperoleh tingkat penerimaan konsumen yang tertinggi. Berdasarkan pengujian hedonik, diketahui bahwa P1 adalah perlakuan yang paling diminati oleh konsumen. Dari hasil analisa kimia yang telah dilakukan, kadar abu dan kadar protein keripik kulit ikan pada P1 lebih tinggi daripada P0, namun memiliki kadar air yang lebih rendah daripada P0. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada setiap parameter keripik kulit ikan patin melebihi batas standar SNI 7388:2009 yaitu sebesar  $5 \times 10^5$  CFU/g.

Kata kunci: Keripik kulit, ikan patin, bahan perendaman

#### Abstract

Catfish is a popular freshwater fish and is in great demand as a consumption fish because catfish meat has a delicious taste and is quite high in calories and protein. Catfish skin as a by-product of fillet production can be used as raw material for processing chips. This research aims to determine the effect of soaking ingredients on the physical and chemical characteristics of catfish skin chips. This research was carried out by making catfish skin chips through the process of first washing, first soaking with soaking materials, second washing, second soaking in spices, drying, cutting, frying, and packed. The treatment in this research is the soaking material (in the first soaking) used. There were 4 treatments with different soaking ingredients, including: P0 (control), P1 (lime), P2 (acetic acid/vinegar), and P3 (palm vinegar). After the skin chips with the 4 treatments have been produced, quality testing is carried out on the product. Tests were carried out on yield, consumer acceptability through hedonic testing, physical characteristics of skin chips through analysis of crispness, efflorescence and oil absorption, chemical characteristics through proximate analysis, and microbial contamination through ALT analysis. Treatment P1 is known to have the highest yield, crispness, oil absorption capacity, and efflorescence ability among other treatments. Next, the products tested for chemical content are selected based on the treatment that obtains the highest level of consumer acceptance. Based on hedonic testing, it is known that P1 is the treatment most sought after by consumers. From the results of the chemical analysis that has been carried out, the ash content and protein content of fish skin chips in P1 is higher than P0, but has a lower water content than P0. The Total Plate Number (ALT) value for each catfish skin chips parameter exceeds the standard limit of SNI 7388:2009, namely  $5 \times 10^5$  CFU/g.

Keywords: Skin chips, pangas catfish, soaking materials

## Pendahuluan

Ikan patin merupakan ikan air tawar yang populer dan banyak diminati sebagai ikan konsumsi, karena memiliki rasa yang gurih dan kandungan kalori serta protein yang cukup tinggi. Daging ikan ini rendah sodium sehingga cocok bagi orang yang sedang diet garam. Selain itu, daging ikan ini mudah dicerna oleh usus serta mengandung kalsium, zat besi dan mineral yang sangat baik untuk kesehatan. Kandungan gizi dari ikan patin adalah 68,6% protein, 5,8% lemak, 3,5% abu, dan 51,3% air (Nasution, 2021).

Ikan patin biasa diproses dalam bentuk fillet ikan. Proses pengolahan fillet biasanya menghasilkan 20-40% hasil samping seperti kulit, sirip, tulang dan kepala. Kulit ikan patin memiliki kandungan gizi yaitu protein 0,5% dan lemak 2,22%, serta kadar air sekitar 13,81%. Kulit ikan patin adalah hasil samping yang masih kurang banyak dimanfaatkan. Kulit ikan patin memiliki kandungan gizi yaitu protein 0,5% dan lemak 2,22%. Kulit ikan patin juga memiliki kadar air sekitar 13,81% (Purnamayati *et al.*, 2018).

Kulit ikan patin sebagai hasil samping dari produksi fillet dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada pengolahan keripik. Keripik merupakan makanan ringan (*snack*) yang terbuat dari adonan tepung tapioka dicampur dengan udang atau ikan sebagai bahan perasa dan penambah nilai gizi. Keripik yang banyak dijual ada dua jenis yaitu dengan bahan baku nabati seperti keripik singkong, keripik gendar, dan keripik dengan bahan baku hewani seperti keripik kulit ikan. Keripik kulit adalah keripik yang tidak mengalami penambahan tepung tapioka melainkan terbuat dari kulit, seperti dari kulit ikan, sapi, dan lain-lain (Amertaningtyas, 2011). Selama proses penggorengan, keripik akan mengembang dan berpori rendah yang disebut dengan kemekaran. Daya kemekaran menjadi salah satu parameter kualitas penting pada keripik (Huda *et al.*, 2016).

Larutan asam dapat digunakan sebagai bahan perendam pada pengolahan keripik kulit ikan patin karena dapat melonggarkan jaringan ikat kulit, sehingga kolagen dan pori-pori yang terdapat dalam kulit lepas dan menjadikan kulit melebar serta memberikan kerenyahan pada keripik kulit (Paseru, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemanfaatan kulit ikan patin ke dalam pembuatan keripik kulit dengan menggunakan beberapa jenis bahan perendam yang berbeda.

## **Metode Penelitian**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2022 di PT. Adib Global Food Supplies yang terletak di Desa Pusakajaya, Karawang. Pengujian karakteristik fisik, ALT dan hedonik dilakukan di Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran pada Bulan Mei 2022. Sementara pengujian kadar air, kadar abu, protein, serta tingkat kerenyahan dilakukan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada pembuatan keripik kulit ikan patin antara lain: kajang, bak plastik, kompor, wajan, timbangan, gunting, blender, serta plastik kemasan. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ikan patin yang diambil dari PT. Adib Global Food Supplies, sementara bahan pendukung lain yang digunakan antara lain: garam, bawang putih, ketumbar, kunyit, air, jeruk nipis, asam cuka, dan cuka aren.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yang diulang sebanyak 2 kali. Adapun perlakuan tersebut terdiri dari:

P0: Perlakuan kontrol tanpa bahan perendam tambahan

P1: Perlakuan penambahan larutan jeruk nipis

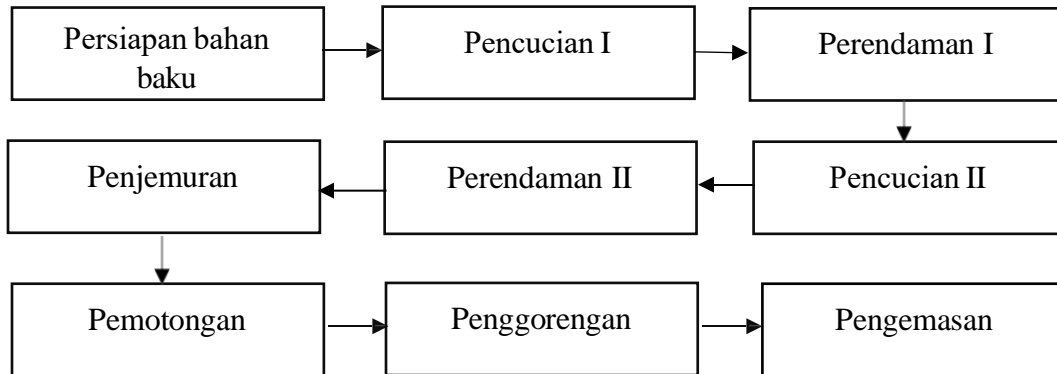
P2: Perlakuan penambahan larutan cuka

P3: Perlakuan penambahan larutan cuka aren

Setelah keripik kulit ikan patin dihasilkan, produk diuji kualitasnya melalui pengujian rendemen, hedonik, dan uji karakteristik fisik. Analisis data pengujian hedonik dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis, sedangkan metode yang digunakan untuk analisis hasil pengujian sifat fisik produk adalah perhitungan statistik menggunakan standar deviasi. Setelah diperoleh hasil perlakuan terbaik dari uji hedonik, salah satu produk dianalisis kandungan proksimat dan cemaran mikrobanya. Hasil uji sifat kimia dan cemaran mikroba dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan syarat mutu kerupuk ikan yang baik menurut standar SNI 01-2713-1999.

## Proses Pengolahan Keripik Kulit Ikan Patin

Alur proses pembuatan keripik kulit ikan patin mengacu pada penelitian Lende *et al.* (2019). Adapun alur proses dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pembuatan Keripik Kulit Ikan Patin

Proses pengolahan keripik kulit ikan patin dimulai dari pencucian kulit ikan patin. Pencucian ini bertujuan untuk membersihkan kulit ikan patin dari sisa kotoran yang menempel seperti darah, atau sisa sisa daging ikan patin. Kemudian, tahapan dilanjutkan dengan perendaman. Perendaman pertama dilakukan dengan merendam kulit ikan patin dengan air dan menambahkan bahan perendam lain ke dalam air, yaitu: jeruk nipis, cuka dan cuka aren. Lalu, dilakukan pencucian kedua untuk membersihkan sisa sisa bahan perendam dari kulit ikan patin. Setelah kulit ikan patin dipastikan bersih dari sisa bahan perendam, ditambahkan bumbu yang terdapat pada Tabel 1 (yang telah dihaluskan) ke dalam air. Air yang mengandung bumbu tersebut dipakai sebagai bahan perendam selanjutnya terhadap kulit ikan patin. Setelah bumbu meresap, kulit ikan patin dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Kulit ikan patin yang telah kering, dipotong dengan ukuran 3 cm x 3 cm. Selanjutnya, kulit ikan patin digoreng sampai berwarna kecoklatan. Pengemasan keripik kulit ikan patin dilakukan dengan menggunakan plastik *polypropylene* (PP). Formulasi Pembuatan keripik kulit ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Keripik Kulit Ikan Patin

| No                           | Bahan                | P0  | P1  | P2  | P3  |
|------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Tahapan : Perendaman pertama |                      |     |     |     |     |
| 1                            | Kulit ikan patin (g) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2                            | Jeruk nipis (mL)     | -   | 400 | -   | -   |
| 3                            | Asam cuka (mL)       | -   | -   | 400 | -   |
| 4                            | Cuka aren (mL)       | -   | -   | -   | 400 |

| No                         | Bahan            | P0 | P1 | P2 | P3 |
|----------------------------|------------------|----|----|----|----|
| Tahapan : Perendaman kedua |                  |    |    |    |    |
| 1                          | Bawang putih (g) | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 2                          | Kunyit (g)       | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 3                          | Ketumbar (g)     | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 4                          | Garam (g)        | 5  | 5  | 5  | 5  |

Keterangan :

P0: Perlakuan kontrol tanpa bahan perendam tambahan

P1: Perlakuan penambahan larutan jeruk nipis

P2: Perlakuan penambahan larutan cuka

P3: Perlakuan penambahan larutan cuka aren

## Prosedur Pengujian

### Pengujian Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengukur tingkat penerimaan konsumen. Atribut sensori yang dinilai pada uji hedonik, antara lain: warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pada uji hedonik menggunakan panelis tidak terlatih dengan jumlah 30 orang.

### Kerenyahan

Pengujian kerenyahan keripik mengacu kepada metode yang telah dilakukan (Safitri *et al.*, 2019) dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* Prinsip dari pengukuran ini adalah menunjukkan besarnya gaya yang diperlukan agar keripik kulit ikan mengalami deformasi, dengan satuan g.f (gram force).

### Daya Serap Minyak

Perhitungan daya serap minyak dilakukan berdasarkan presentase perbandingan antara berat keripik sebelum digoreng dan berat keripik setelah digoreng pada suhu 180°C. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya serap minyak sebagai berikut (Maureen *et al.*, 2016):

$$\text{Daya serap (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W<sub>1</sub> : Berat keripik sebelum digoreng

W<sub>2</sub> : Berat keripik setelah digoreng

## Daya Kemekaran

Perhitungan tingkat daya kembang atau kemekaran dilakukan berdasarkan persentase perbandingan antara selisih luas sebelum digoreng dan luas setelah digoreng dengan luas setelah digoreng (Safitri *et al.*, 2019). Perhitungan tingkat kemekaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya kemekaran (\%)} = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\%$$

Keterangan :

L<sub>1</sub> : Luas keripik sebelum digoreng (cm<sup>2</sup>)

L<sub>2</sub> : Luas keripik setelah digoreng (cm<sup>2</sup>)

## Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan menurut SNI 01-2891-1992. Sampel yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1-2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Kemudian, sampel dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya, sampel didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai bobot tetap (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan bobot merupakan banyaknya air dalam bahan.

## Kadar Abu

Pengujian kadar abu menurut SNI 01-2354.1-2006 dilakukan dengan cara mengabukan sampel pada suhu 550°C selama 24 jam dengan menggunakan tanur. Selanjutnya, sampel yang tersisa ditimbang beratnya setelah pengabuan. Abu yang tertinggal merupakan jumlah residu anorganik yang dihasilkan dari pengabuan atau pemijaran suatu produk. Metode yang digunakan adalah gravimetri yaitu metode analisa yang didasarkan pada penimbangan (berat).

## Kadar Protein

Penentuan kuantitatif kadar protein dengan menggunakan metode *Kjeldhal* disebut yaitu dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung dalam suatu bahan. Metode *kjeldahl* digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung karena senyawa yang dianalisisnya adalah kadar nitrogennya (Cahyani *et al.*, 2020). Penentuan kadar protein menurut (SNI 01-2354.4-2006, 2006) standar ini menetapkan cara uji kadar protein dengan

metode total nitrogen. Standar ini digunakan untuk menentukan kadar protein pada produk perikanan. Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stokiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi.

### **Angka Lempeng Total (ALT)**

Parameter biologi yang digunakan adalah penentuan angka lempeng total. Penentuan angka lempeng total (ALT) dilakukan menurut metode SNI 2332.3:2015. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah total mikroorganisma aerob dan anaerob pada produk perikanan.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Pengolahan Keripik Kulit Ikan Patin**

Pengolahan keripik kulit ikan patin, menggunakan kulit ikan patin sebagai bahan utamanya. Proses pengolahan kulit ikan patin meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

#### **1. Persiapan bahan baku**

Bahan baku yang digunakan adalah kulit ikan patin hasil dari pengolahan *fillet* patin beku di PT. Adib Global Food Karawang. Bahan baku kulit ikan patin yang digunakan sudah berupa lembaran kulit tanpa daging, kulit ikan yang digunakan harus bersih, tidak rusak dan masih utuh.

#### **2. Pencucian pertama**

Pencucian kulit ikan patin ini bertujuan untuk membersihkan sisa-sisa daging dan lemak ikan yang masih menempel pada lembaran kulit. Pencucian dilakukan di air mengalir dan dilakukan sampai kulit ikan patin benar benar bersih. Proses pencucian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pencucian

### 3. Perendaman pertama

Perendaman pertama adalah perendaman kulit ikan patin dengan beberapa bahan perendam. Bahan perendam yang digunakan yaitu jeruk nipis, cuka dapur dan cuka aren. Perendaman kulit ikan patin dengan larutan asam dengan perbandingan 1:4 (w/v). Perendaman kulit ikan patin dilakukan selama 3 jam.

### 4. Pencucian kedua

Pencucian kedua dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan kulit ikan patin yang telah direndam dengan larutan asam. Pencucian ini dilakukan di air mengalir

### 5. Perendaman kedua

Perendaman kedua adalah perendaman kulit ikan patin dengan penambahan bumbu. Perendaman ini bertujuan untuk memberi rasa pada kulit ikan patin nantinya. Bahan yang digunakan untuk perendaman bumbu adalah bawang putih, ketumbar, kunyit, garam dan air. Perendaman kulit ikan patin dengan bumbu dilaksanakan selama 30 menit.



Gambar 3. Perendaman Kulit Ikan Patin dengan Bumbu



## 6. Penjemuran

Penjemuran kulit ikan patin dilakukan setelah kulit telah direndam oleh larutan bumbu. Penjemuran dilakukan dengan memanfaatkan panas matahari sebagai sumber energi panas. Metode penjemuran dengan menggunakan panas matahari memiliki keunggulan seperti murah, mudah didapat dan melimpah. Namun memiliki kekurangan, suhu panas nya tidak dapat diatur, tergantung dengan keadaan cuaca. Penjemuran dengan menggunakan panas matahari umumnya dilakukan ditempat terbuka sehingga kemungkinan produk dapat terkontaminasi mukroba dan debu. Penjemuran dilakukan selama 1-2 hari sampai kulit ikan patin benar-benar kering.

## 7. Pemotongan

Pemotongan dilakukan setelah kulit ikan patin kering. Pemotongan lembaran kulit ikan patin menjadi ukuran yang lebih kecil 3x3 cm. Hal ini dilakukan guna memudahkan proses penggorengan dan pengemasan produk.

## 8. Penggorengan

Penggorengan kulit ikan patin yang telah dipotong dengan menggunakan minyak panas dengan suhu 120°C, penggorengan dilakukan sampai kulit ikan mekar setelah itu diangkat untuk ditiriskan minyaknya.

## 9. Pengemasan

Pengemasan keripik kulit ikan patin yang telah digoreng dengan menggunakan kemasaaan plastik PP dengan *ziplock* keripik kulit kan patin dikemas dengan berat masing masing perkemasan 20 g.



Gambar 4. Pengemasan

## Rendemen Kulit Ikan Patin

Hasil dari rendemen kulit ikan patin pada masing -masing perlakuan yakni terhitung dari berat akhir kulit ikan patin dibagi dengan berat awal kulit ikan patin dikali 100%. Rendemen kulit ikan patin pada setiap perlakuan dalam 1 kg dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Kulit Ikan Patin

| No | Perlakuan | Rendemen |
|----|-----------|----------|
| 1  | P0        | 77,2%    |
| 2  | P1        | 52,8%    |
| 3  | P2        | 63%      |
| 4  | P3        | 64%      |

Keripik kulit ikan patin pada perendaman dengan cuka dan jeruk nipis menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibandingkan dengan cuka aren. Hal ini disebabkan oleh asam pada jeruk nipis dan cuka memiliki kemampuan lebih besar dalam melonggarkan jaringan ikat kulit dan berkurangnya kandungan air pada keripik kulit. Hal ini sesuai dengan pendapat (Safitri *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa secara ilmiah kemampuan asam lebih besar melonggarkan jaringan ikat dari kulit dan pada proses perendaman tidak membutuhkan waktu yang lama. Rendemen juga sangat dipengaruhi oleh hilangnya air selama proses pengolahan, semakin banyak air yang ditahan oleh protein, semakin sedikit air yang keluar sehingga rendemen semakin banyak. Rendemen juga dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung dalam produk, semakin kecil kadar air yang terkandung dalam produk (semakin besar jumlah air yang menguap) maka nilai rendemennya semakin kecil dan sebaliknya (Paseru, 2017).

## Karakteristik Fisik Keripik Kulit Ikan Patin

Karakteristik fisik keripik kulit ikan patin dapat dilihat dari kerenyahan, daya serap, dan daya kembang seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Fisik Keripik Kulit Ikan Patin

| Perlakuan | Kerenyahan (g.f) | Daya Serap (%) | Daya Kembang (%) |
|-----------|------------------|----------------|------------------|
| P0        | 38,23 ± 1,58     | 0,07 ± 0,03    | 0,99 ± 0,45      |
| P1        | 48,42 ± 0,25     | 0,15 ± 0,01    | 3,87 ± 0,02      |
| P2        | 28,29 ± 1,25     | 0,13 ± 0,05    | 1,94 ± 0,05      |
| P3        | 27,00 ± 2,68     | 0,14 ± 0,01    | 2,90 ± 0,03      |

## **Kerenyahan**

Nilai kerenyahan yang tertinggi adalah perlakuan P1 dengan nilai  $48,42 \pm 0,25$  (g.f). Keripik yang dikatakan renyah adalah keripik yang cenderung mudah patah saat ditekan, hal ini disebabkan oleh terjadinya proses denaturasi protein. Denaturasi protein terjadi karena kolagen bereaksi dengan senyawa asam yang terkandung pada proses perendaman. Jaringan ikat kulit melonggar sehingga mengalami pengembangan saat digoreng, keripik kulit ikan patin yang mengembang saat digoreng akan menghasilkan keripik kulit ikan patin yang renyah (Safitri *et al.*, 2019).

## **Daya Serap Minyak**

Daya serap keripik kulit ikan patin yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai  $0,15 \pm 0,01\%$  dan daya serap keripik paling rendah pada perlakuan P0 atau tanpa bahan perendam dengan nilai  $0,07 \pm 0,03\%$ . Daya serap minyak merupakan kemampuan keripik dalam menyerap minyak pada saat proses penggorengan. Daya serap minyak yang tinggi merupakan bagian yang matang secara menyeluruh dari keripik kulit ikan patin sehingga bagian tersebut menyerap banyak minyak. Banyaknya minyak yang terkandung dalam keripik kulit ikan patin menyebabkan beratnya bertambah dan keripik kulit ikan patin menjadi matang. Jika daya serap minyak kecil atau sedikit artinya bagaimanapun keripik kulit ikan patin yang belum matang merata dan menyebabkan keripik kulit ikan patin tidak mengembang dengan sempurna (Hadinoto & Fasa, 2019). Namun jika daya serap keripik kulit ikan patin tinggi kekurangannya adalah keripik kulit tidak tahan lama karena terjadinya oksidasi lemak. Oksidasi lemak menyebabkan terbentuknya bau tengik pada keripik kulit ikan patin dan menjadikan keripik kulit ikan patin tidak enak untuk dikonsumsi. Oksidasi lemak ini merupakan reaksi yang terjadi terus menerus membentuk senyawa peroksida. Sebagai akibat reaksi yang terus berjalan, maka senyawa peroksida akan terus dihasilkan. Setelah mencapai maksimum, kandungan peroksida kemudian menurun dengan terbentuknya senyawa-senyawa aldehida, alkohol, hidrokarbon dan senyawa lain yang mudah menguap yang kesemuanya menimbulkan bau tengik pada makanan yang berlemak atau berminyak (Nadia, 2006).

## **Daya Kembang**

Daya kembang keripik atau tingkat kemekaran keripik bisa didefinisikan sebagai pertambahan volume dan berat maksimum pada keripik dan nilainya dinyatakan dengan (%). Pengukuran nilai daya kembang atau tingkat kemekaran menurut (Safitri *et al.*, 2019) adalah perbandingan antara luas permukaan sebelum digoreng dan sesudah digoreng. Berdasarkan

hasil uji daya kembang keripik kulit ikan patin yang memiliki nilai paling tinggi adalah dengan perlakuan P1 dengan nilai  $3,87 \pm 0,02\%$  dan nilai daya kembang terendah pada perlakuan P0 dengan nilai  $0,99 \pm 0,45\%$ . Perbedaan nilai daya kembang ini dipengaruhi oleh ketebalan kulit ikan patin yang berbeda-beda. Selain itu tingkat ketebalan kulit ikan patin dipengaruhi oleh kandungan protein kolagen yang terdapat pada kulit ikan patin. Semakin tinggi protein kolagen pada kulit ikan patin maka kulit ikan patin menjadi tebal dan sulit mengembang (Amertaningtyas, 2011). Faktor lain yang dapat mempengaruhi proses kembangnya keripik kulit adalah kadar air dalam keripik kulit mentah. Kadar air yang rendah memudahkan pengembangan keripik kulit ikan saat digoreng (Safitri *et al.*, 2019).

### Uji Hedonik

Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan keripik kulit ikan patin dengan konsentrasi perendaman yang berbeda. Parameter yang diamati yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Menurut (Nur'aeni, 2016) pengujian hedonik bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas antara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian terhadap sifat tertentu dan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Data yang didapatkan dianalisa dengan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensori

| Perlakuan | Parameter Sensori |                   |                   |                  |                   |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|           | Warna             | Aroma             | Rasa              | Tekstur          | Overall           |
| P0        | 2,4 <sup>a</sup>  | 2,2 <sup>a</sup>  | 2,06 <sup>a</sup> | 1,7 <sup>a</sup> | 2,3 <sup>a</sup>  |
| P1        | 4,1 <sup>b</sup>  | 4,3 <sup>b</sup>  | 4,1 <sup>b</sup>  | 4,6 <sup>b</sup> | 4,47 <sup>b</sup> |
| P2        | 3,4 <sup>c</sup>  | 3,5 <sup>c</sup>  | 2,9 <sup>c</sup>  | 3,4 <sup>c</sup> | 3,43 <sup>c</sup> |
| P3        | 3,6 <sup>bc</sup> | 3,03 <sup>c</sup> | 3,7 <sup>d</sup>  | 3,9 <sup>d</sup> | 3,67 <sup>c</sup> |

#### 1. Warna

Hasil yang diperoleh dari tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna dengan nilai rata rata paling tinggi pada perlakuan P1 yaitu penambahan bahan perendam jeruk nipis pada kulit ikan patin dengan nilai rata-rata 4,1. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada produk keripik kulit ikan patin dengan perbedaan bahan perendam pada parameter warna menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap penambahan bahan perendam terhadap keripik kulit ikan patin, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Mann Whitney U* yang menunjukkan bahwa perlakuan P0 terhadap P1, P2 dan P3 berbeda nyata, perlakuan P1 terhadap P2 berbeda nyata sedangkan P1 terhadap P3 tidak berbeda nyata, sama hal nya

dengan perlakuan P2 dengan P3 tidak berbeda nyata. Perbedaan bahan perendam mempengaruhi nilai pada parameter warna.

## 2. Aroma

Aroma adalah penilaian dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat memberikan penilaian suatu produk tersebut disukai atau tidak disukai melalui bau yang tercium oleh syaraf-syaraf dalam rongga hidung. Dijelaskan oleh (Wintah *et al.*, 2018) bahwa aroma merupakan parameter yang memiliki daya tarik dalam menilai suatu makanan. Aroma menjadi atribut yang penting karena aroma dapat menentukan kelezatan dan dapat memberikan penilaian terhadap produk tentang penerimaannya terhadap konsumen.

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis dapat dianalisis bahwa perlakuan perbedaan bahan perendaman pada keripik kulit ikan patin berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter aroma keripik kulit ikan patin. Nilai rata-rata aroma tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (perendaman jeruk nipis) dengan nilai 4,3. Sedangkan untuk nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 2,2. Dilakukan uji lanjut Mann Whitney U yang menunjukkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) berbeda nyata dengan P1 (perendaman jeruk nipis), P2 (perendaman cuka) dan P3 (perendaman cuka aren). Perlakuan P1 terhadap perlakuan P2, P3 juga berbeda nyata, tetapi perlakuan P2 terhadap P3 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perbedaan bahan perendam mempengaruhi nilai parameter aroma.

## 3. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa adalah respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh suatu makanan. Rasa terbagi menjadi 5 yaitu manis, asin, asam, pahit dan Konsumen akan suka dan tidak suka terhadap suatu produk melalui penilaian 5 rasa tersebut. Rasa termasuk faktor penentu daya terima suatu produk (Yolanda, 2015).

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan bahan perendaman terhadap keripik kulit ikan patin berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter rasa keripik kulit ikan patin. Rasa yang paling disukai oleh panelis adalah P1 dengan nilai 4,1 dan produk yang memiliki nilai rasa terendah adalah P0 dengan nilai rata-rata 2,06. Dilakukan uji lanjut Mann Whitney U yang menyatakan bahwa P0 terhadap P1, P2, dan P3 berbeda nyata, untuk P1 terhadap P2 dan P3 berbeda nyata dan P2 terhadap P3 juga berbeda nyata. Maka perbedaan bahan perendam mempengaruhi terhadap nilai dari parameter rasa.

#### 4. Tesktur

Tekstur merupakan tolak ukur penilaian yang utama untuk jenis pangan yang berbentuk keripik. Tekstur merupakan perpaduan beberapa sifat fisik meliputi jumlah, bentuk, ukuran dan unsur pembentuk bahan yang dapat dirasakan oleh indera mulut dan penglihatan (Putri & Mardesci, 2018). Dijelaskan oleh (Purwaningsih *et al.*, 2011) bahwa tekstur adalah segala hal yang berkaitan dengan sentuhan, penglihatan dan pendengaran meliputi penilaian terhadap keras, kasar, kering dan halus. Penilaian terhadap tekstur dapat dilakukan dengan rabaan tangan, keempukan dan kemudahan saat dikunyah.

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan bahan perendaman terhadap keripik kulit ikan patin yang berbeda pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter tekstur keripik kulit ikan patin. Nilai rata-rata parameter tekstur yang tertinggi adalah perlakuan P1 dengan nilai 4,6 dan nilai rata-rata terendah pada parameter P0 dengan nilai rata-rata 1,7. Berdasarkan uji lanjut Mann Whitney U, diketahui bahwa P0, P1, P2, dan P3 menghasilkan nilai yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan bahan perendam mempengaruhi nilai pada parameter tekstur.

Tekstur yang di ujikan adalah tingkat kerenyahan keripik kulit ikan patin. Kerenyahan dari keripik kulit ikan patin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang dinilai lebih banyak mempengaruhi kerenyahan produk keripik oleh (Rosanna *et al.*, 2015) adalah selama proses penjemuran, penggorengan dan pengemasan. Selain itu menurut (Safitri *et al.*, 2019), pengembangan struktur kolagen dalam kulit ikan sangat mempengaruhi tekstur keripik yang dihasilkan. Larutan asam pada bahan perendaman kulit ikan patin memiliki kemampuan yang baik dalam melonggarkan jaringan ikat kulit sehingga kulit dapat mengembang. Hal ini didukung oleh pernyataan (Kiftiyah, 2020), bahwa struktur kolagen dalam kulit mudah bereaksi dengan asam dan basa

#### 5. Overall

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan bahan perendaman terhadap keripik kulit ikan patin yang berbeda pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter *overall* keripik kulit ikan patin. Nilai rata-rata parameter *overall* yang tertinggi adalah perlakuan P1 dengan nilai 4,47. Dilakukan uji lanjut Mann Whitney U yang menunjukkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) berbeda nyata dengan P1 (perendaman jeruk nipis), P2 (perendaman cuka) dan P3 (perendaman cuka aren). Perlakuan P1 terhadap

perlakuan P2, P3 juga berbeda nyata, tetapi perlakuan P2 terhadap P3 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perbedaan bahan perendam mempengaruhi nilai parameter *overall*.

### Karakteristik Kimia Keripik Kulit Ikan Patin

Perlakuan yang dianalisis pada pengujian kimia adalah perlakuan terbaik dari segi hedonik, yaitu P1. Adapun sebagai variabel pembanding, P0 juga ikut diujikan pada parameter ini. Karakteristik kimia keripik kulit ikan patin, meliputi: kadar air, kadar abu, dan protein dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Kimia Keripik Kulit Ikan Patin

| Parameter     | Perlakuan    |              | Syarat Mutu (SNI 01-2713-1999) |
|---------------|--------------|--------------|--------------------------------|
|               | P0           | P1           |                                |
| Kadar Air (%) | 3,68 ± 0,03  | 3,49 ± 0,02  | Maksimal 11                    |
| Kadar Abu (%) | 9,39 ± 0,01  | 10,07 ± 0,03 | Maksimal 1                     |
| Protein (%)   | 46,21 ± 0,03 | 52,17 ± 0,03 | Minimal 6                      |

### Kadar Air

Berdasarkan hasil uji kadar air bahwa perlakuan P0 dengan P1 memiliki kandungan air yang berbeda. Nilai kadar air pada perlakuan P1 3,49% ± 0,02% lebih kecil dari pada P0 3,68% ± 0,03%. Kandungan kadar air dalam keripik kulit ikan patin cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi asam. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Safitri *et al.*, 2019), bahwa selama proses perendaman larutan asam, struktur protein dalam kulit akan menjadi renggang dan terdenaturasi. Proses denaturasi protein menyebabkan molekul dan jumlah air semakin menurun. Selain itu, persentase kadar air dalam keripik kulit ikan dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan keripik. Selama proses pengeringan, molekul air akan mudah menguap sehingga kadar air bahan menjadi lebih rendah. Menurut (Huda *et al.*, 2016) kandungan kolagen dalam kulit dapat mempengaruhi kadar air dalam keripik kulit mentah. Semakin tinggi kandungan kolagen dalam kulit menyebabkan penguapan air terhambat saat pengeringan.

### Kadar Abu

Abu merupakan suatu sisa yang tertinggal ketika suatu bahan pangan dibakar dengan sempurna dalam tungku pengabuan. Abu adalah zat organik yang tidak ikut terbakar dalam proses pembakaran zat organik. Zat tersebut diantaranya adalah natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium (Kartika, 2014). Berdasarkan hasil uji kadar abu pada keripik kulit ikan patin melebihi standar (SNI 01-2713-1999, 1999) yaitu maks 1% sedangkan kadar abu pada

keripik kulit ikan patin perlakuan P0  $9,39\% \pm 0,01\%$  dan pada perlakuan P1  $10,07\% \pm 0,03\%$ . Tingginya kadar abu dalam pembuatan keripik kulit ikan dapat disebabkan oleh adanya komponen mineral dalam kolagen yang belum terlepas saat proses pencucian. Mineral tersebut akan ikut terekstraksi dan terbawa saat pengabuan (Mahmuda *et al.*, 2018).

### **Protein**

Protein merupakan salah satu faktor mutu dari suatu produk makanan yang dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi konsumen (Wahyuni *et al.*, 2017). Berdasarkan Standard Nasional Indonesia (SNI 01- 2354.4-2006) pengujian kadar protein dapat dilakukan dengan metode *Kjeldahl*. Prinsip dari metode ini adalah jumlah nitrogen total yang dihasilkan dari oksidasi bahan-bahan berkarbon yang dikonversikan menjadi ammonia. Hasil uji kadar protein (%) pada keripik kulit ikan patin nilai P1 lebih tinggi  $52,17\% \pm 0,03\%$  dibandingkan dengan P0  $46,21\% \pm 0,03\%$ . Kandungan protein dalam keripik kulit ikan patin cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi asam asetat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Safitri *et al.*, 2019), pada pembuatan keripik kulit ikan nila menunjukkan hasil protein terendah ( $55,237\%$ ) dengan perlakuan perendaman larutan jeruk nipis (7%), protein memiliki sifat yang mudah bereaksi dengan asam atau basa. Protein mudah mengalami denaturasi akibat perubahan pH. Semakin rendah pH larutan asam maka protein akan semakin mudah terlarut.

### **Angka Lempeng Total (ALT)**

Hasil analisis angka lempeng total pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) tertinggi pada perlakuan P2, yaitu  $97,9 \times 10^6$  CFU/g dan nilai Angka Lempeng Total (ALT) terendah pada perlakuan P1, yaitu  $9 \times 10^6$  CFU/g. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) keripik kulit ikan patin berbeda pada setiap perlakuan pada setiap perlakuan perendaman dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini tidak dipengaruhi oleh perlakuan perbedaan perendaman. Cemaran mikroba pada produk pangan dapat disebabkan oleh tingkat higienis dan sanitasi yang rendah dikarenakan pengolahan keripik kulit ikan patin masih menggunakan metode pengolahan tradisional, terutama pada proses pengeringan. Pengeringan keripik kulit ikan patin dilakukan diruangan terbuka di bawah sinar matahari. Hal ini dapat menyebabkan keripik kulit ikan patin mudah terkontaminasi mikroba, seperti dihindangi lalat, debu dan lainnya. Semakin rendah tingkat sanitasi suatu pengolahan pangan maka jumlah mikroba semakin tinggi. Faktor penyebab tumbuhnya mikroba yang lain dapat berupa faktor intrinsik, antara lain: sifat dari bahan



pangan itu sendiri, pengolahan bahan pangan, ekstrinsik berupa kondisi lingkungan dari penanganan dan penyimpanan bahan pangan serta implisit dari sifat-sifat organisme itu sendiri (Sukmawati & Hardianti, 2018).

Tabel 6. Hasil Analisis Angka Lempeng Total (ALT)

| Perlakuan | ALT<br>(CFU/g)         | Standar Mutu<br>(SNI 7388:2009) |
|-----------|------------------------|---------------------------------|
| P0        | 33,3 x 10 <sup>6</sup> | 5 x 10 <sup>5</sup>             |
| P1        | 9 x 10 <sup>6</sup>    |                                 |
| P2        | 97,9 x 10 <sup>6</sup> |                                 |
| P3        | 55,6 x 10 <sup>6</sup> |                                 |

Keripik kulit ikan patin memiliki nilai angka lempeng total yang melampaui batas standar. Maka dari itu keripik kulit ikan patin perlu diperhatikan lagi dalam proses pengolahan, hal yang menyebabkan banyaknya nilai angka lempeng total pada keripik kulit ikan patin adalah penjemuran diluar ruangan terbuka, perendaman yang menggunakan air keran. Dari beberapa faktor penyebab tersebut perlu diperbaiki dengan cara pada proses penjemuran dilakukan di rumah-rumah kaca agar terhindar dari debu dan hal lainnya yang dapat menyebabkan nilai angka lempeng total menjadi besar.

### Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengolahan keripik kulit ikan patin meliputi beberapa tahapan, antara lain: persiapan bahan baku, pencucian 1, perendaman 1, pencucian 2, perendaman 2, penjemuran, penggorengan dan pengemasan. Rendemen diukur setelah proses perendaman pertama selesai. Dari hasil perhitungan rendemen, diketahui keripik kulit kontrol (P0) dan keripik kulit hasil perendaman dengan cuka aren mendapatkan nilai rendemen yang tertinggi di antara semua perlakuan. Karakteristik fisik keripik kulit ikan patin berupa kerenyahan, daya serap, dan daya kembang memiliki nilai yang berbeda-beda. Tingkat kerenyahan keripik kulit ikan patin tertinggi diperoleh oleh perlakuan P1 dengan nilai  $48,42 \pm 0,25\%$ . Untuk tingkat daya serap minyak perlakuan P1 dan P3 memiliki nilai tertinggi yang sama yaitu  $0,15 \pm 0,01\%$ . Sedangkan untuk daya kembang keripik kulit ikan patin dengan nilai tertinggi  $3,87 \pm 0,02\%$  dimiliki oleh P1. Berdasarkan pengujian hedonik, diketahui bahwa tingkat penerimaan keripik kulit ikan patin yang tertinggi diperoleh oleh P1. Pengujian kimia dilakukan pada perlakuan terbaik dari segi hedonik, yaitu P1 dan P0 sebagai pembanding. Berdasarkan analisis kimia, kadar air P0 dan P1 sesuai dengan syarat mutu yang ditetapkan oleh SNI 01-2713-1999 dengan nilai maksimal 11%. Kadar abu untuk

keduanya melebihi SNI dengan nilai maksimal 1%, nilai kadar abu untuk P0 adalah  $9,39 \pm 0,01$  % dan kadar abu untuk P1 adalah  $10,07 \pm 0,03$ %. Jumlah protein pada P0 dan P1 masing-masing adalah sebesar  $46,21 \pm 0,03$ % dan  $52,17 \pm 0,03$ %. Berdasarkan pengujian Angka Lempeng Total (ALT), nilai ALT pada setiap perlakuan melebihi batas Standar Mutu (SNI 7388:2009) dengan nilai  $5 \times 10^5$  CFU/g. Hal ini disebabkan rendahnya sanitasi dan hygiene terutama pada proses penjemuran keripik kulit ikan patin yang dijemur di area terbuka.

### Daftar Pustaka

- Amertaningtyas, D. 2011. Mini Review: *Pengolahan Kerupuk “Rambak” Kulit di Indonesia*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21(3), 18–29. Diperoleh dari: <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/112/120>
- Cahyani, PM, Maretha, DE, & Asnilawati, A. 2020. Uji Kandungan Protein, Karbohidrat Dan Lemak Pada Larva Maggot (*Hermetia Illucens*) Yang Di Produksi Di Kalidoni Kota Palembang Dan Sumbangsihnya Pada Materi Insecta Di Kelas X Sma/Ma. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 120–128. Diperoleh dari: <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi/article/view/7036>
- Hadinoto, S & Fasa LR. 2019. *Karakteristik Fisikokimia dan Analisis Logam Berat Kerupuk Ikan Komersial di Kota Ambon*. Hal. A28-A36. Prosiding Seminar Nasional Ke-2. Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.
- Huda, N, Asikin, AN, & Kusumaningrum, I. 2016. Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) terhadap Karakteristik Fisikokimia Kerupuk Kulit Ikan Belida (*Chitala Sp.*). *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 21(2), 1–8.
- Kartika, YK. 2014. Kadar Air Dan Penentuan Kadar Air. *Jurnal Kimia Analitik*, 1–10.
- Kiftiyah, M. 2020. *Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat Terhadap Kualitas Kerupuk Kulit Kulit Ikan Salmon Atlantik (Salmon salar)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Lende, M., Darmadi, N. M., & Kawan, I. M. 2019. Perbedaan Lama Perendaman dengan Kapur Tohor  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  terhadap Kualitas Kerupuk Kulit Ikan Tuna (*Thunnus sp.*). *Gema Agro*, 24(2), 108–114. DOI: <http://dx.doi.org/10.22225/ga.24.2.1707.108-114>
- Mahmuda, E, Idiawati, N, & Wibowo, MA. 2018. Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Belida (*Chitala lopis*) Pada Proses Perlakuan Asam Asetat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 93–102.
- Maureen, B., Surjoseputro, S., & Epriliati, I. 2016. Pengaruh Proporsi Tapikoka dan Tepung Beras Merah terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Beras Merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 15(1), 43-52.

- Nadia, L. 2006. Kandungan Non Nutrisi dan Bilangan Peroksida Kerupuk Kulit “Kerupuk Jangek.” *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 7(2), 111–120. Diperoleh dari : <http://agenda.lppm.ut.ac.id/index.php/JMST/article/view/519>
- Nasution, MF. 2021. *Strategi Pemasaran Usaha Mikro Kecil Menengah (Umk) Kerupuk Kulit Ikan Patin (Pangasius sp) (CV. Raja Patin Indonesia Desa Sugiharjo Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang)*. Skripsi, Program Studi Agribisnis, Universitas Medan Area, Medan.
- Nur’aeni, MDR. 2016. Kajian Organoleptik dan Fisiko Kimia Olahan *Coklat Rasa Jahe dengan Tempering Dan Tanpa Tempering*. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung.
- Paseru, B. 2017. *Pengaruh Jenis Asam dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Kerupuk Kulit Sapi Bali*. Skripsi. Program Studi Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Purnamayati, L, Dewi, EN, Sumardianto, Rianingsih, L, & Anggo, AD. 2018. Kualitas Kerupuk Kulit Ikan Nila Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2 (2), 162–172. DOI: <https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.3216>
- Purwaningsih, S, Garwan, R, & Santoso, J. 2011. Karakteristik Organoleptik Bakasang Jeroan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*, Lin) sebagai Pangan Tradisional Maluku Utara. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 6(1), 13. DOI: <https://doi.org/10.25182/jgp.2011.6.1.13-17>
- Rosanna, Octora, Y, Ahza, AB, & Syah, D. 2015. Prapemanasan Meningkatkan Kerenyahan Keripik Singkong dan Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(1), 72–79. DOI: <https://doi.org/10.6066/jtip.2015.26.1.72>
- Safitri, DN, Sumardianto, & Fahmi, AS. 2019. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Perendaman Bahan Dalam Jeruk Nipis Terhadap Karakteristik Kerupuk Kulit Ikan Nila. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(1), 47–54.
- Putri, RMS & Mardesci, H. 2018. Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Sipping (*Placuna placenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 19–29. DOI: <https://doi.org/10.32520/jtp.v7i2.279>
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1992. *SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1999. *SNI 01-2713-1999: Kerupuk Ikan*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. *SNI 01-2354.1-2006: Penentuan Kadar Abu pada Produk Perikanan*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.

- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. *SNI 01-2354.4-2006: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Perikanan*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2015. *SNI 2332.3:2015: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Sukmawati, S & Hardianti, F. 2018. Analisis *Total Plate Count* (TPC) Mikroba pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72-78. DOI: <https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i1.2368>
- Wahyuni, S, Rais, M, & Fadilah, R. 2017. Fortifikasi Tepung Kulit Melinjo Sebagai Pewarna Alami Pada Pembuatan Kerupuk Singkong. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(2), 212-222. DOI: <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i2.5710>
- Wintah, W, Heriyanti, AP, & Kiswanto, K. 2018. Kajian Nilai Gizi Dan Organoleptik Cokelat Mangrove dari Buah Sonneratia Alba. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 15, 26–34. DOI: <https://doi.org/10.54911/litbang.v15i0.74>
- Yolanda, S. 2015. *Uji Ambang Mutlak Lima Dasar pada Sampel Penduduk Jawa Bagian Barat, Tengah, dan Timur dengan Metode 3-AFC (Alternative Forced Choice)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.