

**Analisis karakteristik kimiawi pada kerupuk ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*)**

***Chemical characteristics analysis in Tilapia (*Oreochromis niloticus*) crackers with the addition of Porang flour (*Amorphophallus oncophyllus*)***

**Suci Hardina Rahmawati<sup>1</sup>, Arlin Wijayanti<sup>1\*</sup>, Fahrulsyah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

\*Korespondensi: [arlin.wijayanti@gmail.com](mailto:arlin.wijayanti@gmail.com)

Diterima Tanggal 19 Juni 2023, Disetujui Tanggal 17 Juli 2023

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v23i2.628>

**Abstrak**

Kerupuk merupakan salah satu olahan makanan yang sangat populer dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Kerupuk adalah camilan yang mengandung lemak, akibat proses penggorengan yang menyebabkan kandungan lemak pada kerupuk meningkat. Kerupuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu diversifikasi produk perikanan, dimana kandungan gizi pada ikan nila sangat baik, yakni berupa protein sebesar 16–24%. Penambahan daging ikan nila pada proses pembuatan kerupuk berfungsi sebagai *enrichment* untuk memperkaya kandungan gizi dalam kerupuk tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) yang memiliki kandungan gizi tinggi, salah satunya adalah senyawa glukomanan sebesar 45–65%. Senyawa ini dapat berfungsi sebagai pengental alami pada pembuatan kerupuk ikan nila. Kombinasi antara daging ikan nila dan penambahan tepung porang diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi pada kerupuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh persentase penambahan tepung porang terhadap karakteristik kimiawi pada kerupuk ikan nila. Adapun formulasi penambahan tepung porang pada pembuatan kerupuk ikan nila ini yaitu 0%; 5%; 10%; 15%; dan 20%. Analisis karakteristik kimiawi pada kerupuk ikan yang diberi penambahan tepung porang dilakukan melalui uji proksimat. Analisis uji proksimat yang dilakukan meliputi uji kadar abu, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar protein, dan kadar serat kasar. Selanjutnya data yang diperoleh tersebut dianalisis secara kuantitatif dengan metode deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar persentase penambahan tepung porang pada kerupuk ikan nila akan menurunkan kadar lemak, protein, karbohidrat dan meningkatkan kadar abu, kadar air, dan kadar serat kasar pada kerupuk ikan nila.

**Kata Kunci:** kerupuk ikan nila, nilai gizi, tepung porang

**Abstract**

*Crackers are one of the most popular processed foods and are loved by all walks of life. Crackers are snacks that contain fat, due to the frying process which causes the fat content in crackers to increase. Tilapia fish cracker (*Oreochromis niloticus*) is one of the fishery product diversifications, where the nutritional content of tilapia is very good, namely in the form of protein of 16–24%. The addition of tilapia meat in the process of making crackers serves as an enrichment to enrichment the nutritional content of these crackers. In this study, the addition of porang flour (*Amorphophallus oncophyllus*) which has a high nutritional content, one of which is a glucomannan compound of 45–65%. This compound can function as a natural thickener in the manufacture of tilapia crackers. The combination of tilapia meat and the addition of porang flour is expected to increase the nutritional value of the crackers. The purpose of this study was to analyze the effect of the percentage addition of porang flour on the chemical characteristics of tilapia fish crackers. The formulation of the addition of porang flour in the manufacture of tilapia crackers is 0%; 5%; 10%; 15%; and 20%. Analysis of chemical characteristics of fish crackers added with porang flour was carried out through the proximate test. The proximate test analysis performed included tests for ash content, moisture content, fat content, carbohydrate content, protein content, and crude fiber content. Furthermore,*

*the data obtained were analyzed quantitatively with descriptive methods. The results showed that the greater the percentage of added porang flour to tilapia crackers, the lower the levels of fat, protein, and carbohydrates and increased the ash content, water content, and crude fiber content of tilapia fish crackers.*

**Keywords:** *nutritional value, porang flour, tilapia fish crackers*

## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang keberadaannya mudah ditemui, dan sangat potensial karena dapat diterima oleh semua lapisan masyarakat. Ikan nila memiliki kandungan gizi yang tinggi, terutama protein. Selain itu, terdapat pula kandungan lain dalam ikan nila seperti karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, dan zat besi (Ramlah *et al.*, 2016). Keberadaan ikan nila sangat populer dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam berbagai jenis olahan makanan. Namun, variasi pengolahannya selain dimasak secara konvensional masih sangat minim (Siragih & Sinaga, 2019).

Kerupuk adalah salah satu makanan yang sangat populer di kalangan masyarakat sebagai pendamping makanan utama. Kerupuk ikan merupakan kerupuk yang terbuat dari bahan dasar berupa adonan ikan dan tepung. Kerupuk ikan mempunyai beberapa kualitas bergantung pada komposisi ikan yang terkandung dalam kerupuk. Semakin banyak jumlah ikan yang digunakan sebagai bahan baku kerupuk, maka kualitasnya akan semakin baik (Wahyono & Marzuki, 1996). Secara kuantitatif belum ada penelitian yang menggambarkan jumlah konsumsi kerupuk ikan. Namun, dapat diperkirakan bahwa konsumsi kerupuk di kalangan masyarakat cukup tinggi, karena hampir semua lapisan masyarakat menyukai olahan ini. Kerupuk merupakan salah satu olahan yang mempunyai potensi cukup baik. Secara umum keberadaan kerupuk mudah ditemui, baik di toko besar maupun warung kecil. Saat ini pemasaran kerupuk tidak hanya berkembang di dalam negeri, tetapi juga di luar negeri seperti Belanda, Singapura,

Hongkong, Jepang, Suriname, dan Amerika Serikat (Nursyakirah *et al.*, 2018).

Menurut Kusuma *et al.* (2013) menyebutkan bahwa tepung tapioka merupakan bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk. Meskipun demikian, masyarakat sudah biasa menggunakan bahan lain seperti nasi atau sagu. Selain itu, penambahan bahan lain sebagai umum dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi dari kerupuk. Salah satunya adalah penambahan daging ikan yang berfungsi sebagai penambah cita rasa dan aroma. Selain itu, penambahan daging ikan juga berfungsi sebagai penambah kandungan protein pada kerupuk. (Natalia *et al.*, 2019).

Porang atau dalam bahasa latin *Amorphophallus muelleri blume* merupakan umbi-umbian yang mengandung glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida non pati yang dapat larut dalam air (serat larut air) yang memiliki manfaat dalam menurunkan kadar kolesterol darah, berat badan, dan kadar gula darah. Tepung porang merupakan salah satu alternatif bahan dasar pangan yang rendah lemak dan tinggi serat (Sari *et al.*, 2022). Penambahan tepung porang pada adonan kerupuk diketahui dapat digunakan sebagai pengganti boraks pada campuran kerupuk, sebagai *binding agent* dalam adonan kerupuk (Dwiyanti *et al.*, 2015), meningkatkan daya kembang, dan rasa gurih pada kerupuk (Febriana *et al.*, 2018). Berdasarkan Febriana *et al.* (2018), diketahui bahwa penambahan tepung porang dalam substitusi tepung mocaf pada pembuatan kerupuk jamur tiram memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar serat, kadar protein, warna, dan sifat organoleptik dari kerupuk jamur tiram.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan tersebut, maka dilakukan modifikasi untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung porang terhadap karakteristik kimiawi pada kerupuk ikan nila. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui komposisi terbaik penambahan tepung glukomanan porang pada pembuatan kerupuk ikan nila.

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: blender, timbangan, pisau, talenan, kompor, piring, sendok, baskom, mangkuk, pengaduk, nampan, panci pengukus, wajan, serok, dan termometer. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa: daging ikan nila, tepung porang, tepung tapioka, garam, bawang putih, gula pasir, telur, penyedap rasa, minyak goreng dan air. Sedangkan bahan untuk uji kimia yaitu  $H_2SO_4$  pekat,  $HgO$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $Na_2S_2O_3$ , aquades,  $H_2BO_3$ , Indikator (campuran metil merah dan metilen biru)  $HCl$ , petroleum eter, asam sulfat, natrium hidroksida dan etanol.

### Proses Pembuatan Kerupuk Ikan Nila

Proses pembuatan kerupuk ikan nila mengacu pada metode Natalia *et al.* (2019) yang telah dimodifikasi. Adapun komposisi bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan kerupuk ikan nila dengan penambahan tepung porang tersaji pada tabel berikut (Tabel 1).

Tabel 1 Komposisi Bahan Kerupuk Ikan Nila

Sampel	Ikan Nila	Tepung Porang	Tepung Tapioka
Kontrol	500 g	-	500 g
5%	500 g	25 g	475 g
10%	500 g	50 g	450 g
15%	500 g	75 g	425 g
20%	500 g	100 g	400 g

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan kerupuk ikan nila adalah sebagai berikut:

#### 1. Pembersihan Ikan Nila

Ikan nila merupakan bahan baku dalam proses pembuatan kerupuk, sebelumnya ikan nila harus dicuci dan dibersihkan terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengeluarkan insang, isi perut, dan kotoran yang menempel. Kemudian daging ikan dipisahkan dari tulangnya, untuk selanjutnya dilakukan proses pelumatan daging.

#### 2. Penggilingan Ikan dan Bumbu

Selanjutnya daging ikan nila yang sudah dipisahkan dari tulang kemudian digiling menggunakan blender (*chopper*). Setelah itu dilakukan proses penggilingan bumbu sebagai bahan tambahan olahan kerupuk ikan yang meliputi: bawang putih, garam, gula, dan ketumbar. Setelah itu bumbu yang sudah digiling dicampurkan dengan daging ikan nila yang sudah digiling untuk selanjutnya dicampurkan dengan bahan lainnya.

#### 3. Menimbang Bahan

Langkah selanjutnya adalah dilakukan proses penimbangan bahan lain sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Adapun bahan-bahan yang ditimbang antara lain: tepung porang, tepung tapioka, dan lain-lain.

#### 4. Pembuatan Adonan Kerupuk

Adapun proses pembuatan adonan kerupuk ikan nila dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: langkah pertama yang perlu dilakukan yaitu disiapkan baskom sebagai wadah adonan, kemudian ke dalam adonan ditambahkan 2 butir telur. Kocok telur sampai berbusa, selanjutnya ditambahkan daging ikan nila,  $\frac{1}{2}$  sdt soda kue, dan bumbu yang telah dihaluskan. Selanjutnya aduk adonan tersebut secara merata agar bahan-bahan dapat menyatu. Setelah bahan-bahan tercampur merata, kemudian ditambahkan tepung porang dan bahan lainnya sesuai perlakuan

yang diberikan. Kemudian aduk menggunakan tangan hingga menjadi adonan yang padat dan siap untuk dibentuk dan dikukus.

#### 5. Pengukusan

Sebelum dilakukan pengukusan terhadap adonan yang sudah dibentuk, terlebih dahulu panci yang sudah berisi air dipanaskan hingga air dalam panci kukusan mendidih. Setelah air mendidih, kemudian adonan kerupuk ikan nila dimasukkan ke dalam panci kukusan. Kemudian kukus adonan kerupuk selama 1–2 jam sampai matang, kemudian adonan didinginkan sebelum selanjutnya dilakukan proses pencetakan kerupuk ikan nila.

#### 6. Pematangan dan Penjemuran

Adonan yang sudah dikukus dan sudah didinginkan selanjutnya dicetak menjadi kerupuk dengan cara dipotong tipis dan rata, setelah itu potongan kerupuk tersebut di oven hingga benar-benar kering.

#### 7. Penggorengan dan Pengemasan

Kerupuk ikan nila yang sudah kering selanjutnya digoreng hingga mengembang dan berwarna keemasan. Kerupuk yang telah digoreng kemudian ditiriskan dan dibiarkan dingin. Selanjutnya kerupuk siap dikemas dan diberi label.

### Parameter Uji

Adapun parameter uji yang dilakukan pada penelitian ini antara lain:

#### 1. Uji kadar abu

Kadar abu merupakan banyaknya kandungan zat-zat anorganik pada suatu sampel organik yang tidak terbakar selama melalui proses pembakaran (Arianto *et al.*, 2022). Pengukuran kadar abu pada penelitian ini menggunakan metode gravimetri.

#### 2. Uji kadar air

Kadar air merupakan jumlah kandungan air sisa pada suatu sampel senyawa organik setelah melalui proses pemanasan/pengeringan pada suhu tertentu (Dwiyanti *et al.*, 2015). Pengujian kadar air

pada penelitian ini menggunakan metode gravimetri.

#### 3. Uji kadar lemak

Kadar lemak merupakan jumlah kandungan lemak dalam tiap gram bahan pangan atau pakan (Adriyani & Hidayati, 2017). Pengukuran kadar lemak dalam penelitian ini menggunakan metode *soxhlet*.

#### 4. Uji kadar protein

Kadar protein merupakan kandungan protein dalam suatu bahan pangan (Probosari, 2019). Pengujian kadar protein pada sampel penelitian ini menggunakan metode *kjeldahl*.

#### 5. Uji serat kasar

Analisis kadar serat kasar bertujuan untuk mengetahui kadar serat kasar pada makanan (Sari *et al.*, 2022). Uji serat kasar pada penelitian ini menggunakan metode gravimetri.

#### 6. Uji karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat adalah pengukuran kandungan karbohidrat dalam suatu bahan pangan (Panjaitan *et al.*, 2016). Pengujian kadar karbohidrat pada penelitian ini menggunakan metode *carbohydrate by difference*.

### Analisis Data

Data hasil penelitian berupa uji kadar abu, uji kadar air, uji kadar lemak, uji kadar protein, uji serat kasar, dan uji karbohidrat diolah dengan Ms. Excel 2013. Data yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan metode deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proksimat merupakan suatu metode analisis secara kimia yang digunakan untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi/gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan air pada suatu sampel bahan pakan atau bahan pangan (Adriyani & Hidayati, 2017).

Berikut ini merupakan hasil uji proksimat yang dilakukan pada kerupuk ikan nila yang telah diberi penambahan tepung

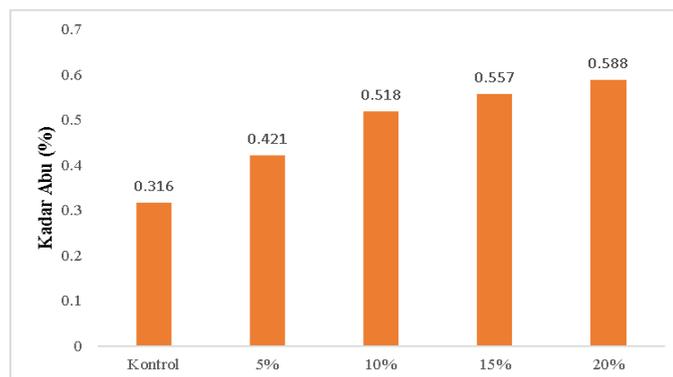
porang berdasarkan masing-masing perlakuan antara lain.

### Kadar Abu

Penentuan kadar abu total pada kerupuk ikan nila bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah kandungan anorganik yang dominan terkandung pada kerupuk ikan nila. Kandungan abu pada suatu bahan pangan atau bahan pakan merupakan residu dari zat-zat anorganik yang tersisa selama proses destruksi zat organik pada bahan pangan atau bahan pakan (Arianto *et al.*, 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian tepung porang sebanyak 20% memberikan persentase

kandungan kadar abu terbanyak mencapai 0,588% dibandingkan perlakuan lain. Adapun perlakuan dengan persentase kadar abu terendah terdapat pada perlakuan kontrol mencapai 0,316%. Dimana pada perlakuan kontrol ini tidak dilakukan penambahan tepung porang sama sekali. Semakin banyak persentase tepung porang yang digunakan dalam proses pembuatan tepung ikan nila, menghasilkan kadar abu yang semakin tinggi (Gambar 1). Meskipun demikian, kandungan kadar abu dalam kerupuk ikan nila yang diberi penambahan tepung porang masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan SNI. Adapun batas maksimal kadar abu pada kerupuk ikan berdasarkan SNI 01-2713-1999 adalah 1%.



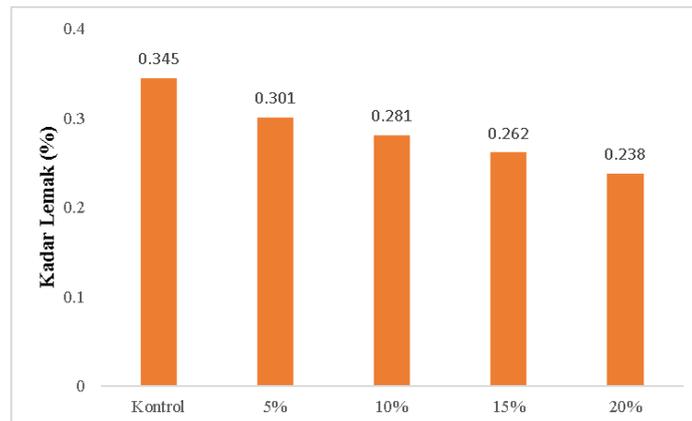
Gambar 1. Kadar abu pada sampel kerupuk ikan nila

### Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi paling padat yang mampu menghasilkan 9 kkal untuk tiap gram bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Adriyani & Hidayati, 2017). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar lemak terbanyak pada kerupuk ikan nila yang diberi penambahan tepung porang mencapai 0,345% pada perlakuan kontrol. Sementara pada perlakuan penambahan tepung porang sebanyak 20% menghasilkan kandungan lemak terendah

dibandingkan perlakuan lain sebesar 0,283% (Gambar 2).

Hasil pengujian kadar lemak menunjukkan bahwa dengan semakin bertambahnya proporsi tepung porang pada adonan kerupuk ikan nila, menyebabkan semakin menurunnya kandungan lemak yang ada pada kerupuk ikan nila tersebut. Kandungan lemak yang terdapat pada kerupuk ikan nila yang diberi penambahan tepung porang masih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan SNI SNI 01-2713-1999 sebesar 0,5%.



Gambar 2. Kadar lemak pada sampel kerupuk ikan nila

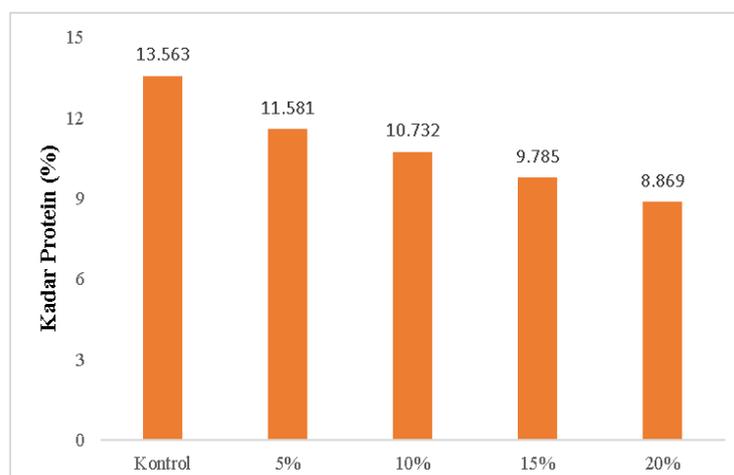
### Kadar Protein

Protein merupakan sebuah makromolekul yang tersusun dari sejumlah L-asam amino melalui suatu ikatan peptida (Probosari, 2019). Kandungan protein yang terdapat pada kerupuk ikan nila dengan penambahan tepung porang tersaji pada Gambar. 3. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan protein terbesar terdapat pada perlakuan kontrol sebesar 13,563%. Pada perlakuan kontrol tidak diberi penambahan tepung porang sama sekali. Sementara kandungan protein terendah terdapat pada perlakuan 20% penambahan tepung porang pada kerupuk ikan nila dengan persentase sebesar 8,869%.

Pada masing-masing perlakuan, kandungan protein pada kerupuk ikan nila

yang diberi penambahan tepung porang memiliki persentase yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kriteria yang ditetapkan SNI 01-2713-1999 yakni sebesar 6%. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa, semakin banyak persentase tepung porang yang dipakai dalam proses pembuatan kerupuk, menghasilkan kerupuk dengan kadar protein yang semakin menurun. Selain itu, perbandingan daging ikan nila dengan tepung porang mempengaruhi kadar protein pada kerupuk yang dihasilkan.

Semakin banyak jumlah daging ikan nila yang ditambahkan saat proses pembuatan kerupuk maka akan meningkatkan jumlah protein dalam kerupuk tersebut. Selain itu kandungan protein juga diperoleh melalui penambahan putih telur dan tepung porang selama proses pembuatan kerupuk.

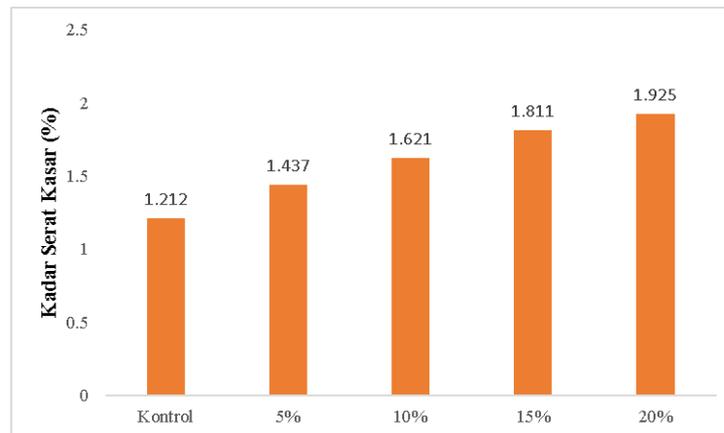


Gambar 3. Kadar protein pada sampel kerupuk ikan nila

### Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian komponen senyawa organik berupa sisa bahan makanan yang tidak dapat dihidrolisis melalui reaksi kimia biasa. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan serat kasar terbesar mencapai 1,925% yang terdapat pada perlakuan penambahan tepung porang 20%. Selanjutnya kandungan serat kasar terendah mencapai 1,212% yang terdapat pada perlakuan kontrol tanpa penambahan tepung porang sama sekali Gambar 4.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa, dengan penambahan proporsi tepung porang yang semakin banyak, maka akan meningkatkan kadar serat kasar pada olahan kerupuk ikan nila. Semakin besar tepung porang yang ditambahkan pada adonan kerupuk ikan nila, maka proses adsorpsi air akan semakin meningkat yang menyebabkan pembentukan serat kasar pada saat proses pengeringan kerupuk akan semakin meningkat. Kandungan glukomanan yang terdapat dalam tepung porang menyebabkan tepung porang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi.

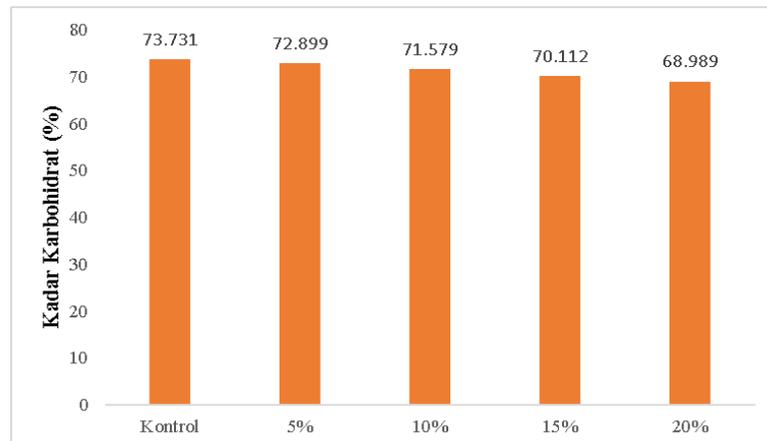


Gambar 4. Kadar serat kasar pada sampel kerupuk ikan nila

### Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat pada kerupuk ikan nila menunjukkan penurunan yang tidak begitu signifikan seiring dengan penambahan proporsi tepung porang ke dalam adonan kerupuk (Gambar 5). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada perlakuan kontrol memiliki kandungan karbohidrat paling tinggi dibandingkan

perlakuan lainnya yakni mencapai 73,731%. Sementara kandungan karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan pemberian tepung porang 20% dengan persentase kandungan karbohidrat 68,989%. Hal ini diyakini bahwa semakin banyak penambahan tepung porang pada kerupuk ikan nila menyebabkan kandungan karbohidrat menjadi menurun.

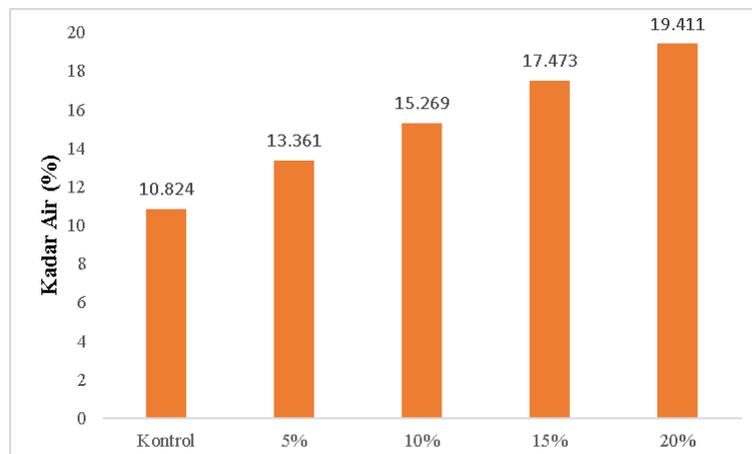


Gambar 5. Pengujian kadar karbohidrat pada sampel kerupuk ikan nila

### Kadar Air

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap kadar air kerupuk ikan nila yang tersaji pada Gambar 6, ditemukan bahwa terjadi peningkatan kadar air pada kerupuk ikan nila seiring dengan peningkatan jumlah

proporsi tepung porang. Diketahui bahwa tepung porang memiliki kandungan glukomanan yang bersifat higroskopis. Sifat tersebut menyebabkan partikel tepung porang sangat mudah menyerap air disekitarnya dan membentuk gel glukomanan (Febriana *et al.*, 2018).



Gambar 6. Kadar air pada sampel kerupuk ikan nila

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan tepung porang pada kerupuk ikan nila akan menurunkan kadar lemak, protein, dan karbohidrat pada kerupuk ikan nila. Hal tersebut menunjukkan bahwa kerupuk ikan nila dengan campuran tepung porang yang tinggi lebih baik dalam menurunkan asupan kalori pada tubuh

sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi makanan diet rendah kalori bagi masyarakat maupun penderita diabetes.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim penelitian kerupuk ikan nila, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga pelaksanaan penelitian pembuatan kerupuk ikan nila dengan

penambahan tepung porang ini dapat berjalan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani, E.N., & Hidayati, I. (2017). Analisis proksimat pada tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.). *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(1), 32.
- Arianto, R., Nani Nurbaeti, S., Nugraha, F., Fajriaty, I., Kurniawan, H., & Pramudio, A. (2022). Pengaruh isolasi cangkang telur ayam ras petelur terhadap kadar abu. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 247–252.
- Dwiyanti, E.R., Widjanarko, S.B., & Purwantiningrum, I. (2015). Pengaruh penambahan gel Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) pada pembuatan kerupuk Puli. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1521–1530.
- Febriana, E.P., Saloko, S., & Sulastri, Y. (2018). Pengaruh proporsi Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tepung porang terhadap beberapa komponen mutu kerupuk jamur tiram. Universitas Mataram.
- Kusuma, T. D., Suseno, T.I.P., & Surjoseputro, S. (2013). Pengaruh proporsi tapioka dan terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk Berseledri. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 12(1), 17–28.
- Natalia, T., Hermanto, H., & Isamu, K.T. (2019). Uji sensori, fisik dan kimia kerupuk ikan dengan penambahan konsentrasi daging ikan Gabus (*Channa striata*) yang berbeda. *Journal Fish Protech*, 2(2), 157–164.
- Nursyakirah., Lubis, Z. & Ardiani, F. (2018). Uji daya terima dan kandungan gizi kerupuk ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Kolang Kaling. *Jurnal Universitas Sumatera Utara*. 1–9.
- Panjaitan, T.W.S., Rosida, D.A. & Widodo, R. (2016). Aspek mutu dan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk mie basah dengan substitusi tepung Porang. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 14(01), 1–16.
- Probosari, E. (2019). Pengaruh protein diet terhadap indeks Glikemik. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 7(1), 33–39.
- Ramlah, Soekendarsi. E., Hasyim Z. & Hasan M.S. (2016). Perbandingan kandungan gizi ikan Nila *Oreochromis niloticus* asal danau Mawang Kabupaten Gowa dan danau Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makasar*, 1 (1): 39- 46.
- Sari, E.M., Vida, C.V., Diva, D.A., & Putri, D.A. (2022). Pembuatan rice paper beras merah dengan substitusi tepung Porang. *JST Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 432–440.
- Siragih, S.R. & Sinaga, K. (2019). Prospek pengembangan kewirausahaan olahan ikan Nila kawasan danau Toba di Desa Sirukkungon Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba Samosir. *Jurnal EK&BI*. 2 (2): 221 – 230.
- Wahyono, R. & Marzuki. (1996). Pembuatan Aneka Kerupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.