

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tulang Ikan Nila

1. Pengertian Tulang Ikan Nila

Tulang ikan adalah salah satu bagian dari kerangka ikan yang mempunyai kandungan kalsium yang cukup tinggi di antara bagian-bagiannya. Ketika tulang ikan diolah menjadi tepung, kandungan mineral di dalamnya khususnya kalsium menjadi sangat terkonsentrasi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam produk pangan yang layak dikonsumsi masyarakat. Dari perspektif ilmu gizi dan pangan, tulang ikan memiliki nilai penting karena mengandung tiga unsur utama yang esensial bagi tubuh manusia, yaitu kalsium, fosfor, dan karbonat (Meiyasa and Tarigan 2020).

Akibatnya, tulang ikan kerap dianggap sebagai limbah padat atau sampah yang memiliki nilai ekonomi rendah. Untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan seperti munculnya bau tidak sedap dan menurunnya estetika sekitar diperlukan upaya pengolahan lanjutan. Padahal, jika dimanfaatkan dengan tepat, limbah tulang ikan memiliki potensi nilai ekonomi yang cukup tinggi (Husna, Handayani, and Syahputra 2020).



Gambar 1. Tulang Ikan

2. Manfaat Tulang Ikan Nila

Selama ini tulang ikan nila hanya digunakan sebagai pakan ternak, yang berarti hanya menghasilkan nilai ekonomi yang kecil, bahkan biasanya hanya dibuang begitu saja. Untuk meningkatkan nilai guna tulang ikan nila, diperlukan proses pengolahan yang tepat. Salah satu bentuk pemanfaatan limbah ini adalah dengan mengolahnya menjadi tepung. Tepung yang dihasilkan dari tulang ikan memiliki kandungan kalsium yang tinggi, sehingga dapat memberikan nilai tambah ketika diaplikasikan ke dalam produk olahan pangan (Septiansyah et al. 2020).

Tulang ikan merupakan salah satu jenis limbah perikanan yang masih kurang mendapat perhatian dari industri, meskipun mengandung mineral penting seperti kalsium dan fosfor dalam jumlah yang cukup tinggi. Sekitar 14% dari struktur tulang ikan tersusun atas kalsium fosfat, menjadikannya sebagai sumber kalsium yang potensial. Selain itu, tulang ikan juga mengandung unsur mineral lain seperti magnesium, natrium, dan stronsium. Kekurangan asupan kalsium dan fosfor dapat berdampak serius bagi kesehatan, salah satunya adalah terjadinya osteoporosis. Oleh karena itu, kandungan mineral yang melimpah pada tulang ikan dapat dimanfaatkan untuk membantu mencukupi kebutuhan kalsium harian manusia. Salah satu upaya diversifikasi pangan yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah tulang ikan menjadi produk makanan yang kaya kalsium (Kusuma, Kartini, and Delis 2022).

3. Tepung Tulang Ikan

Tepung tulang ikan nila merupakan hasil olahan dari bagian tubuh ikan nila yang jarang dimanfaatkan, yaitu bagian tulangnya, yang terlebih dahulu dikeringkan lalu digiling hingga menjadi tepung. Produk ini tidak hanya berfungsi sebagai bentuk pengawetan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan efisiensi penyerapan kalsium dari tulang ikan. Sebagai salah satu sumber kalsium yang terjangkau, tepung tulang ikan berpotensi digunakan dalam mendukung pemulihan kondisi seperti osteoporosis, yang ditandai dengan berkurangnya kekuatan, kelenturan, dan kepadatan tulang. Dengan demikian, tepung tulang ikan dapat dianggap sebagai

inovasi alternatif dalam mengatasi masalah defisiensi kalsium, terlebih mengingat bahwa masyarakat umumnya lebih mengenal susu dan suplemen sebagai sumber kalsium, yang sayangnya belum dapat diakses secara luas oleh sebagian besar penduduk Indonesia (Septiansyah et al. 2020).

4. Kandungan Zat Gizi Tepung Ikan Nila

Tabel 1. Kandungan Kimia Tepung Tulang Ikan Nila per 100 gr

No	Parameter	Hasil	Satuan
1	Kadar air	4,89	Mg
2	Kadar abu	52,46	Mg
3	Lemak total	16,43	Gram
4	Protein	21,50	Gram
5	Karbohidrat	4,71	Gram
6	Kalori	252,77	Kkal
7	Kalsium	117451,05	Mg
8	Fosfor	89985,20	Mg
9	Magnesium	2654,63	Mg

Sumber : Laboratorium Mbrio Bogor, 2024

5. Cara Pembuatan Tepung Ikan Nila

Tahapan dalam pembuatan tepung tulang ikan nila ini merujuk pada hasil uji coba yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tulang ikan nila tanpa sirip, ekor dan sudah bersih.
2. Disortir terlebih dahulu untuk memisahkan bagian tulang belakang sampai bersih, dan dicucui kembali.
3. Tulang ikan nila direndam kedalam air 2000 L yang telah ditambahkan cuka 50 ml selama 5 menit.
4. Setelah proses perendaman, tulang ikan nila ditiriskan terlebih dahulu. Selanjutnya, tulang tersebut direbus menggunakan panic presto selama kurang lebih 2 jam. Setelah selesai direbus, tulang ikan dicuci kembali di bawah aliran air bersih hingga benar-benar bersih.
5. Tulang yang telah dicuci keudian ditiriskan kembali dan dikeringkan

menggunakan cabinet dryer pada suhu 60°C selama 5 jam.

6. Kemudian tulang yang sudah kering digiling menggunakan mesin hingga halus lalu diayak menggunakan ayakan 100 mesh.

6. Hasil Olahan Tepung Ikan Nila

Tepung tulang ikan merupakan salah satu produk turunan dari hasil samping ikan yang hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya dalam bidang pangan. Salah satu upaya untuk mengembangkan penggunaannya sebagai bahan makanan adalah dengan mengolah tulang ikan nila menjadi tepung tulang sebagai bahan alternatif yang bernilai gizi (Pangestika, Putri, and Arumsari 2021). Dalam upaya mengembangkan produk pangan berbasis tepung tulang ikan, tulang ikan nila dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam berbagai jenis makanan olahan. Salah satu inovasi pemanfaatannya adalah dengan menggunakannya sebagai bahan campuran dalam pembuatan kue akar kelapa. Pilihan ini dinilai tepat karena dapat mendukung pencapaian standar mutu gizi yang diharapkan.

a. Stik Bawang

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa stik pada kelompok kontrol menunjukkan mutu tertinggi dilihat dari seluruh aspek penilaian. Sementara itu, stik yang mengandung substitusi tepung tulang ikan bandeng sebesar 10% juga memberikan kualitas terbaik pada seluruh parameter yang diuji. Berdasarkan hasil uji organoleptik, produk yang paling digemari oleh panelis adalah stik dari kelompok kontrol serta stik dengan penambahan 10% tepung tulang ikan (Muna, Agustina, and Saptariana 2017).

b. Kerupuk Pangsit

Pemberian tepung tulang ikan nila ke dalam adonan kerupuk pangsit memberikan pengaruh terhadap kualitas produk akhir. Formulasi dengan penambahan 10% tepung tulang menunjukkan hasil paling disukai oleh panelis, dengan skor hedonik berada pada rentang $7,418 < \mu < 7,632$. Sifat kerenyahannya tercatat sebesar $350,56 \pm 19,65$ gf, dan hasil pengamatan mikroskopis memperlihatkan penurunan jumlah gelembung udara dalam

struktur kerupuk. Selain itu, kadar air dalam produk mencapai $2,70 \pm 0,06\%$, sedangkan kandungan kalsiumnya sebesar $122,74 \pm 0,96$ mg per 100 gram. Penambahan tepung tulang ikan nila terbukti dapat memengaruhi karakteristik fisik dan kimia dari kerupuk pangsit yang dihasilkan (Sumbodo, Amalia, and Purnamayati 2019).

c. Donat

Berdasarkan hasil analisis warna, donat dengan penambahan tepung tulang ikan lele menunjukkan tampilan warna yang paling menyerupai donat kontrol. Selain itu, donat tersebut juga memiliki nilai pengembangan yang paling dekat dengan kontrol. Sementara itu, kadar air yang paling mendekati kontrol ditemukan pada donat yang ditambahkan tepung tulang ikan tongkol. Untuk parameter kadar abu, hasil paling mendekati kontrol diperoleh dari donat yang mengandung tepung tulang ikan bandeng. Pada uji deskriptif, urutan kesamaan terhadap kontrol dimulai dari donat dengan tepung tulang ikan lele, diikuti oleh donat tepung tulang ikan bandeng, dan terakhir donat dengan tepung tulang ikan tongkol. Sementara itu, berdasarkan uji hedonik, donat yang paling diminati oleh panelis adalah yang mengandung tepung tulang ikan lele (Purwatti et al. 2022).

d. Cookies

Dalam penelitian ini, tepung tulang ikan patin dan tuna digunakan sebagai bahan pengganti sebagian tepung terigu dengan variasi konsentrasi: P1 (8%), P2 (16%), dan P3 (24%) untuk ikan patin, serta T1 (8%), T2 (16%), dan T3 (24%) untuk ikan tuna. Sebagai kontrol, juga dibuat cookies tanpa penambahan tepung tulang ikan (K). Berdasarkan hasil analisis, rendemen yang diperoleh dari tepung tulang ikan patin dan tuna masing-masing mencapai 38,6% dan 43,6%. Penilaian tingkat kesukaan konsumen dilakukan melalui uji hedonik, yang menunjukkan bahwa cookies kontrol (K) mendapatkan skor tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 7,5, sehingga dianggap paling disukai. Kandungan kalsium dalam cookies dengan penambahan tulang ikan patin pada perlakuan P1

dan tuna pada T1 tercatat sebesar 47,7 mg/100 g dan 120,2 mg/100 g secara berurutan (Pangestika, Putri, and Arumsari 2021).

e. Bakso

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penambahan tepung tulang ikan pada bakso ikan memengaruhi sifat fisiknya. Uji kekuatan gigitan menunjukkan nilai antara 5 hingga 7, yang mengindikasikan tekstur dari lemah hingga agak kuat. Sementara itu, pada uji kelenturan, seluruh sampel mendapatkan skor 5, yang berarti bakso tidak mengalami keretakan saat dilipat dua kali. Dari segi kimia, bakso ikan yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 12,46% hingga 15,90%. Kadar lemaknya tetap rendah pada angka 0,55% di semua perlakuan, sedangkan kandungan abu berada di kisaran 1,45% hingga 5,67%, dan kalsium antara 0,68% hingga 1,07%. Secara keseluruhan, fortifikasi tepung tulang ikan menyebabkan penurunan dalam aspek fisik seperti kelenturan dan kadar protein, namun secara signifikan meningkatkan kandungan abu, terutama mineral kalsium, dalam produk bakso ikan tersebut (Edam 2018).

B. Kue Akar Kelapa

1. Pengertian Kue Akar Kelapa

Kue kering akar kelapa, yang juga dikenal sebagai kue kaktus, merupakan jenis camilan tradisional yang dibuat dari campuran tepung ketan putih, santan, dan telur. Seluruh bahan dicampur hingga merata membentuk adonan, kemudian dicetak menggunakan alat khusus dengan cara ditekan atau diputar tuasnya, sehingga adonan keluar melalui spuit langsung ke dalam minyak panas bersuhu sedang. Selanjutnya, adonan digoreng hingga berwarna keemasan dan matang sempurna (Susanti et al. 2024).

Kue akar kelapa merupakan salah satu jenis kue tradisional khas dari budaya Betawi. Penamaan kue ini merujuk pada tampilannya yang menyerupai bentuk akar pohon kelapa. Camilan ini memiliki popularitas yang tinggi di berbagai lapisan masyarakat, baik disajikan sebagai

suguhan untuk tamu maupun dinikmati sebagai makanan ringan sehari-hari di rumah. Cita rasa khas serta aroma kelapa yang kuat menjadi daya tarik utama yang mendorong konsumen untuk membeli dan menikmatinya (Maulid et al. 2023).



Gambar 2. Kue Kering Akar Kelapa

a. Syarat Mutu

Persyaratan mutu kue akar kelapa berdasarkan (SNI) 2886:2015 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Kue Akar Kelapa

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
1.4	Tekstur	-	normal
2	Kadar air	Fraksi massa, %	Maks.4
3	Kadar lemak		
3.1	Proses penggorengan	Fraksi massa, %	Maks.38
3.2	Tanpa proses penggorengan	Fraksi massa, %	Maks.30
4	Kadar garam (dihitung sebagai NaCL)	Fraksi massa, %	Maks. 2,5
5	Bilangan asam	Mg KOH/g minyak	Maks. 2
6	Bilangan peroksida	mek peroksida/ 1000g minyak	Maks.10
7	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,1
8	Cemaran logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks.0,25
8.2	kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
9	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,25
10	Cemaran mikroba		
10.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^4
10.2	Eschericia coli	APM/g	<3
10.3	Salmonella sp	-	Negatif/25g
10.4	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. 1×10^2

Sumber : SNI 2886:2015 (BSN 2015)

2. Standar Resep Pembuatan Kue Akar Kelapa

1. Alat Pembuatan Kue Akar Kelapa

Alat pembuatan kue akar kelapa ialah wajan, sendok makan, baskom, spatula pisau, timbangan, cetakan kue akar kelapa, saringan minyak, penjepit.

2. Bahan Pembuatan Kue Akar Kelapa

Bahan pembuatan kue akar kelapa yang dijadikan pedoman dan sudah dimodifikasi dari jurnal penelitian (Maulid et al. 2023) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Bahan Pembuatan Kue Akar Kelapa

No	Bahan	Berat
1	Tepung ketan putih	500 gr
2	Tepung mocaf	500 gr
3	Gula pasir	280 gr
4	Kelapa parut	300 gr
5	Margarin	400 gr
6	Telur	200 gr
7	Garam	8 gr

Sumber : (Maulid et al. 2023)

3. Cara Pembuatan Kue Akar Kelapa

Prosedur pembuatan kue akar kelapa yang dijadikan pedoman dan sudah dimodifikasi dari jurnal penelitian (Maulid et al. 2023) yaitu:

- Menimbang bahan sesuai dengan jumlah yang ditentukan
- Mencampurkan semua bahan kering hingga homogen
- Menambahkan margarin, telur, diaduk hingga rata, dan terakhir santan dimasukkan secara bertahap sambil terus diaduk hingga homogen.
- Memasukkan adonan kedalam cetakan dan dicetak hingga panjang sekitar 10 cm.
- Langsung digoreng dengan minyak panas sedang hingga kue berwarna kuning keemasan.

f. Lalu disajikan.

C. Daya Terima

Daya terima merupakan suatu metode pengujian yang melibatkan pancaindra manusia sebagai alat utama dalam menilai suatu produk. Keberhasilan suatu produk sangat dipengaruhi oleh mutu sensoriknya. Evaluasi sensorik ini melibatkan penggunaan indra penglihatan, penciuman, peraba, pengecap, hingga pendengaran dalam menilai serta memahami hasil dari proses penginderaan tersebut. Unsur-unsur sensorik yang biasanya diuji mencakup warna, aroma, tekstur, dan cita rasa produk. Yaitu:

1. Warna

Warna menjadi aspek awal yang langsung diperhatikan oleh panelis saat menilai suatu produk. Dalam pengujian organoleptik, warna memegang peranan yang sangat penting. Karena dinilai melalui indera penglihatan, kesan visual dari warna merupakan hal pertama yang membentuk persepsi terhadap produk tersebut (Lamusu 2018).

2. Rasa

Cita rasa menjadi salah satu indikator utama dalam menilai ketertarikan konsumen terhadap suatu produk. Persepsi rasa itu sendiri berasal dari rangsangan yang diterima oleh indera pengecap, yaitu lidah. Manis, pahit, asam, dan asin merupakan tiga cecapan utama dalam evolusi manusia, bersama dengan respon-respon lain yang dilakukan melalui modifikasi (Lamusu 2018).

3. Aroma

Salah satu aspek yang dinilai dalam uji sensori atau organoleptik adalah aroma. Keberadaan aroma dapat dikenali apabila suatu produk makanan mengeluarkan bau khas yang dapat ditangkap oleh indera penciuman (Lamusu 2018).

4. Tekstur

Penginderaan yang berhubungan dengan rabaan atau sentuhan disebut tekstur. Karena mempengaruhi citra makanan, terkadang tekstur

juga dianggap sama pentingnya dengan bau, rasa, dan aroma. Tekstur yang paling penting ditemukan pada makanan yang renyah dan lunak. Tiga faktor yang paling sering disebut adalah kandungan air, kekerasan, dan kekohesifan (Lamusu 2018).

D. Jenis Panelis

Dalam pelaksanaan pengujian sensori atau organoleptik, proses evaluasi dilakukan menggunakan panel sebagai instrumen penilai. Individu yang terlibat dalam panel tersebut disebut panelis. Berdasarkan tingkat kepekaan indera serta tujuan dari pengujian yang dilakukan, panelis dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis.

1. Panel Perseorangan (individual expert panel)

Panel perseorangan merujuk pada individu yang memiliki tingkat kepekaan sensorik sangat tinggi, baik karena bakat alami maupun hasil dari pelatihan yang mendalam dan berkelanjutan. Panelis jenis ini memiliki pemahaman yang mendalam terhadap karakteristik bahan makanan, fungsi masing-masing komponen, serta metode pengolahannya. Selain itu, mereka sangat mahir dalam menggunakan berbagai teknik analisis organoleptik. Penggunaan panel perseorangan memberikan sejumlah keuntungan, antara lain keakuratan penilaian berkat kepekaan yang tinggi, minimnya kemungkinan terjadinya bias, serta efisiensi dalam proses evaluasi. Panelis semacam ini umumnya dimanfaatkan untuk mendeteksi penyimpangan kecil pada produk dan mampu mengidentifikasi penyebab dari penyimpangan tersebut secara tepat (Muntikah and Razak 2017).

2. Panel Terbatas (small expert panel)

Panel terbatas umumnya terdiri atas tiga hingga lima individu yang memiliki tingkat sensitivitas indera yang tinggi, sehingga potensi munculnya bias dalam penilaian dapat diminimalkan. Para panelis ini memiliki pemahaman mendalam mengenai aspek-aspek penting dalam evaluasi organoleptik, serta memiliki pengetahuan yang baik mengenai teknik pengolahan bahan pangan dan bagaimana bahan baku dapat memengaruhi mutu produk akhir (Muntikah and Razak 2017).

3. Panel Terlatih (trained panel)

Panelis terlatih merupakan kelompok yang terdiri atas 15 hingga 25 individu dengan tingkat sensitivitas indera yang cukup tinggi. Untuk dapat bergabung sebagai panelis jenis ini, seseorang harus melewati proses seleksi yang ketat dan mengikuti serangkaian pelatihan terlebih dahulu. Panelis yang telah terlatih memiliki kemampuan dalam mengevaluasi beragam stimulus atau rangsangan tanpa terlalu terfokus pada satu karakteristik tertentu (Muntikah and Razak 2017).

4. Panel Agak Terlatih (untrained panel)

Panel agak terlatih biasanya terdiri dari 15 hingga 25 orang. Kelompok ini umumnya mencakup mahasiswa atau staf peneliti yang dilibatkan sebagai panelis dalam jangka waktu tertentu atau pada periode-periode khusus (Muntikah and Razak 2017).

5. Panel Tak Terlatih

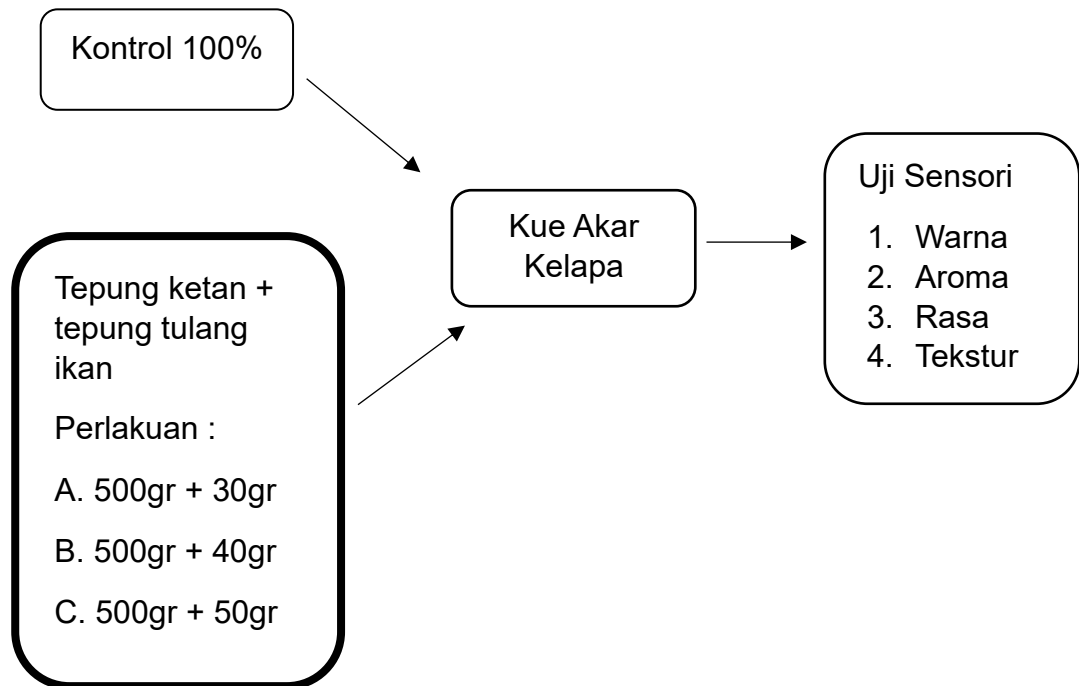
Panel tidak terlatih terdiri dari 25 individu yang berasal dari kalangan masyarakat umum dilibatkan sebagai panelis tanpa pelatihan khusus. Proses pemilihannya mempertimbangkan aspek sosial seperti tingkat pendidikan, latar belakang daerah asal, serta status ekonomi. Panelis jenis ini dimanfaatkan dalam pengujian tingkat kesukaan atau uji preferensi terhadap suatu produk (Muntikah and Razak 2017).

6. Panel Konsumen

Jumlah panelis dalam uji konsumen biasanya berkisar antara 30 hingga 100 orang. Pengujian ini bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan terhadap suatu produk (preference test) dan umumnya dilakukan sebelum produk dipasarkan secara luas. Melalui metode ini, dapat diperoleh informasi mengenai sejauh mana produk tersebut dapat diterima oleh calon konsumen (Muntikah and Razak 2017).

E. Kerangka Konsep

Kerangka konsep kue akar kelapa dengan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*).



Gambar 3. Kerangka Konsep

Keterangan:

Variabel Bebas :

Variabel Terikat :

F. Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Tepung Tulang Ikan	Tepung dari tulang ikan nila merupakan hasil pengolahan bagian kerangka ikan nila yang didapatkan dari PT Aquafarm Nusantara, yang berlokasi di Sei Rampah, Kabupaten Serdang Bedagai. Kerangka tulang ikan nila dibersihkan, dipisahkan sirip, ekor dan sisa dagingnya. Selanjutnya dipresto selama 2 jam. Dicuci dan dipisahkan dari sisa dagingnya. Dikeringkan di kabinet dryer dengan suhu 60°C selama 6 jam dan dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh.	
2	Kue akar kelapa	Jenis kue kering yang dibuat dari pencampuran tepung ketan putih, tepung mocaf, tepung gula, telur ayam, margarin, kelapa parut dan garam dengan penambahan tepung ikan nila, yang dibuat dengan 3 perlakuan. P1 ditambahkan 30 gr tepung tulang ikan nila, P2 ditambahkan 40 gr tepung tulang ikan nila, P3 ditambahkan 50 gr tepung tulang ikan nila dan satu perlakuan tanpa penambahan tepung tulang ikan yang digunakan	

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
		sebagai kontrol. Yang diaduk hingga semua bahan tercampur merata, lalu dicetak, kemudian digoreng dengan menggunakan minyak yang tidak terlalu panas hingga coklat keemasan.	
3	Uji Organoleptik	Teknik uji kesukaan dengan menggunakan panca indera sebagai parameter, yang dilakukan oleh panelis tidak terlatih untuk menilai rasa, warna, tekstur dan aroma kue akar kelapa dengan penambahan tepung tulang ikan nila. Penilaian dinyatakan dalam skala hedonik dengan kriteria: 5: Amat sangat suka 4: Sangat suka 3: Suka 2: Kurang suka 1: Tidak suka	Ordinal

G. Hipotesis

Ho : Tidak ada perbedaan daya terima kue akar kelapa dengan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai alternatif snack sehat.

Ha : Ada perbedaan daya terima kue akar kelapa dengan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai alternatif snack sehat.