

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tulang Ikan Nila

1. Definisi Tulang Ikan Nila

Karena kalsium, fosfor, dan karbonat merupakan komponen utamanya, tulang ikan merupakan salah satu produk dengan kandungan kalsium tertinggi dalam industri pengolahan ikan. International Seafood of Alaska (ISA) memproduksi tepung tulang ikan di AS. Produsen tersebut mengklaim bahwa tepung tersebut dapat menyembuhkan osteoporosis pada wanita secara alami karena kandungan kalsium dan fosfornya yang tinggi (Triana, Angkasa and Fadhilla, 2019).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa 15% limbah pengolahan ikan nila mengandung garam organik seperti kalsium fosfat, kreatin, dan hidroksiapatit, dengan konsentrasi mineral sebesar 60-70%. Garam-garam ini mengkristal pada kolagen dan kalsium tulang ikan. (Anggraeni, Sastro Darmanto and Riyadi, 2016).



Gambar 1. Kerangka Ikan Nila

2. Manfaat tulang ikan nila

Fish bone umumnya akan digunakan sebagai pakan ternak karena jumlah produksi yang berdampak pada limbah tulang yang tinggi mengakibatkan menjadi masalah bagi produsen karena belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pemanfaatan tulang ikan nila menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat dan bernilai yaitu mengolah tulang ikan nila menjadi tepung tulang ikan nila.

Selain digunakan sebagai pakan ternak, limbah tilapia biasanya dibuang, meskipun tulang tilapia memiliki kandungan kalsium dan fosfor yang secara kimiawi bermanfaat. Kandungan kalsium dan fosfor ini dapat

menjadi nilai *plus* jika dapat digunakan dalam makanan. Biasanya, sisa tulang tilapia diolah menjadi bahan tambahan tepung yang dapat digunakan dalam makanan yang membutuhkan tekstur renyah. (Joko Sumbodo and Lukita Purnamayati, 2019).

3. Tepung tulang ikan nila

Tepung tulang ikan adalah produk yang dibuat dari limbah tulang ikan tilapia yang dikeringkan, yang kemudian digiling hingga menjadi tepung. (Novania, Sumardianto and Wijayanti, 2017). Tepung tulang ikan nila merupakan pemanfaatan limbah tulang tilapia berbentuk kering yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan makanan renyah (Joko Sumbodo and Lukita Purnamayati, 2019). Faktanya, International Seafood of Alaska (ISA), sebuah perusahaan berbasis di Amerika Serikat, memproduksi tepung tulang ikan, bahan alami yang dapat digunakan untuk mengobati osteoporosis pada wanita. Tepung ini kaya akan mineral seperti kalsium dan fosfor. (Triana, Angkasa and Fadhilla, 2019).

4. Kandungan zat gizi tepung tulang ikan nila

Berikut kandungan zat gizi tepung tulang ikan nila

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Nila

Parameter	Hasil
Protein (g/100g)	21,49
Lemak (g/100g)	16,63
Water (g/100g)	4,89
Abuu (g/100g)	52,46
Karbohidrat (g/100g)	4,73
Energi(kcal/100g)	252,77
Ca(mg/100g)	11724,3
Phospor(mg/100g)	8998,5
Magnesium(mg/100g)	265,4

Sumber: laboratorium Mbrio bogor

5. Hasil Olahan Tepung tulang ikan nila

a. Kerupuk pangsit

Pada studi (Joko Sumbodo and Lukita Purnamayati, 2019) Studi ini meneliti pengaruh penambahan tepung tulang ikan tilapia terhadap sifat

fisik kerupuk pangsit. Hasil studi menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tilapia dalam produksi pangsit memiliki pengaruh signifikan terhadap sifat produk akhir. Penambahan 10% tepung tulang ikan tilapia diterima dengan baik, yang menunjukkan kadar penambahan yang ideal.

b. Cookies

Cookies adalah makanan yang digemari oleh berbagai kalangan masyarakat, namun kurang diperhatikan mengenai kandungan gizinya, pada penelitian (Syadeto, Sumardianto and Purnamayanti, 2017) bertujuan untuk menentukan kadar dan konsentrasi optimal kalsium dan fosfor dalam cookies

c. Biskuit

Biskuit praktis karena dapat dimakan kapan saja dan tahan lama jika dibungkus dengan benar. Penelitian ini menyelidiki apakah tepung tulang ikan nila dapat meningkatkan nutrisi biskuit. (Mayangsari, Ronitawati and Swamilaksita, 2019).

6. Cara pembuatan tepung tulang ikan nila

Proses produksi tepung tulang ikan nila sebagai berikut:

- a. Tulang ikan nila yang dibeli bersih, tanpa sirip, ekor dan daging sebanyak 29kg dengan harga Rp. 8.000/kg dicuci sampai bersih
- b. Tulang ikan nila direndam menggunakan cuka 50ml dalam 200ml air selama 5 menit
- c. Kemudian dipresto selama ± 2 jam, hasil yang diperoleh 19.003 gram
- d. Tulang yang sudah dipresto dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 60° selama 5jam, hasil diperoleh 10.335 gram.
- e. Tulang yang sudah kering digiling menggunakan mesin hingga halus lalu diayak menggunakan ayakan 100mesh.
- f. Rendemen yang diperoleh adalah 35,65%.

B. Makro Mineral

1. Kalsium

a. Definisi kalsium

Kalsium adalah mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh dan vital bagi manusia, membentuk sekitar 1,5–2% dari berat badan. Tulang mengandung 99 persen kalsium ini. Sisanya, 1%, terdapat dalam serum darah, sel, serta cairan ekstraseluler dan intraseluler. (Shita and Sulistiyani, 2015).

b. Manfaat kalsium

Kalsium membantu membangun dan memelihara gigi dan tulang. Kekurangan kalsium pada anak dapat menyebabkan rakhitis dan kerusakan tulang serta gigi. Kalsium membantu regenerasi tulang dan gigi. Semua mineral tulang dan gigi diisi ulang setiap 7 tahun. (Shita and Sulistiyani, 2015).

Kalsium juga membantu mencegah osteoporosis, menyimpan glikogen untuk mencegah rasa lapar, dan meningkatkan fungsi otot, otak, dan sistem saraf. (Shita and Sulistiyani, 2015).

c. Sumber kalsium

Ada dua jenis sumber kalsium: hewan dan tumbuhan. Beberapa sumber kalsium dari hewan meliputi ikan, udang, susu, dan produk susu seperti yogurt, keju, dan es krim. Sumber kalsium lain dari hewan meliputi kuning telur, ikan teri, udang kecil, dan daging sapi. Namun, terlalu banyak daging, terutama daging sapi, dapat menyulitkan penyerapan kalsium karena tingginya kadar protein. Kadar protein yang tinggi dapat mengasamkan darah. (Shita and Sulistiyani, 2015).

Sayuran hijau seperti sawi, bayam, brokoli, daun pepaya, daun singkong, peterseli, lobak hijau, kembang kol, dan asparagus mengandung kalsium. Kacang kenari, biji wijen, dan almond mengandung kalsium. Susu kedelai, kacang merah, kacang polong, tempe, dan tahu mengandung kalsium. (Shita and Sulistiyani, 2015).

d. Kebutuhan kalsium pada anak

Tabel 2 Kebutuhan kalsium pada Anak

Kelompok umur	Kebutuhan kalsium (mg)
0-5 <i>month</i>	200
6-11 <i>month</i>	270
1-3 <i>year</i>	650
4-6 <i>year</i>	1000
7-9 <i>year</i>	1000

Sumber: Permenkes RI No.28 tahun 2019

2. Magnesium

a. Definisi magnesium

Kation keempat terbanyak dalam tubuh manusia adalah magnesium, setelah natrium, kalsium, dan kalium. Tepat di belakang kalium, magnesium merupakan kation intraseluler terbanyak dalam tubuh. Lebih dari 300 proses fisiologis membutuhkan magnesium. (Rompas, Kaligis and Tiho, 2015). Selain itu, magnesium juga memainkan peran penting dalam produksi energi, transportasi transmembran aktif untuk ion lain, sintesis bahan nuklir, dan perkembangan tulang.(Al Alawi, Majoni and Falhammar, 2018).

b. Manfaat magnesium

Magnesium memiliki banyak fungsi penting dalam tubuh, seperti menstabilkan gula darah dan tensi, mendukung fungsi saraf, serta berperan dalam pembentukan protein dan DNA. Magnesium dikatakan sangat penting dalam perkembangan struktur tulang dan relaksasi otot.

Mineral ini membantu mendukung kinerja otot, menstabilkan asam lambung, dan memperlancar tinja di usus, yang membantu ekskresi. (Prianggoro, 2022).

c. Kebutuhan magnesium pada anak

Tabel 3. Kebutuhan magnesium pada anak

Kelompok umur	Kebutuhan magnesium (mg)
0-5 <i>month</i>	30
6-11 <i>month</i>	55
1-3 <i>year</i>	65
4-6 <i>year</i>	95
7-9 <i>year</i>	135

Sumber: Permenkes RI No.28 tahun 2019

3. Fosfor

a. Definisi fosfor

Fosfor merupakan bagian penting yang membuat tubuh Anda berfungsi dengan baik, dan membantu otot serta sel darah merah Anda bekerja dengan optimal. Oleh karena itu, Fosfor memiliki hubungan erat dengan metabolisme tubuh, yang membantu meningkatkan daya tahan. Pentingnya *phosphorus* pada masa kanak-kanak terletak pada fisiologi tubuh, di mana fosfor berperan sebagai faktor penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan fisik. (Paramitha, 2018).

b. Manfaat fosfor

Fosfor sangat baik untuk kesehatan karena membantu membentuk tulang dan gigi yang kuat. Fosfor sangat penting untuk produksi protein, pencernaan makanan, dan pengelolaan limbah metabolisme. Sintesis dan fungsi hormon yang seimbang membutuhkan fosfor. Senyawa penghasil energi harus dipecah dengan lebih baik. (Paramitha, 2018).

c. Sumber fosfor

Fosfor terdapat dalam makanan organik dan anorganik. Sebagian besar fosfor diserap dalam bentuk anorganiknya, terutama di duodenum bagian atas yang kurang basa, sebesar 70%. Makanan berprotein tinggi termasuk ikan, unggas, daging,

telur, kacang-kacangan, biji-bijian, dan sereal atau biji-bijian utuh kaya akan fosfor. Manusia menyerap fosfor lebih baik dari daging daripada sayuran, menurut penelitian. Biji labu dan labu siam kaya akan fosfor, yang juga penting untuk kesehatan. (Paramitha, 2018).

d. Kebutuhan fosfor pada anak

Tabel 4. Kebutuhan fosfor pada anak

Kelompok usia	Kebutuhan fosfor (mg)
0-5 <i>month</i>	100
6-11 <i>month</i>	275
1-3 <i>year</i>	460
4-6 <i>year</i>	500
7-9 <i>year</i>	500

Sumber: Permenkes RI No.28 tahun 2019

C. Stik

1. Definisi Stik

Stik adalah jenis camilan panjang dan pipih yang terbuat dari irisan tipis tepung terigu, tepung tapioka, lemak, telur, dan air yang kemudian digoreng dan memiliki rasa gurih serta tekstur renyah. (Siswanti, Agnesia and Katri A., 2017). Menurut (BSN, 2015), stik adalah camilan ekstrusi yang tinggi karbohidrat dan protein, dibuat melalui proses ekstrusi dengan atau tanpa bahan tambahan dan penggorengan.



Gambar 2.Stik

2. Standar Pembuatan Stik

Berdasarkan penelitian (Sampebua, Sukainah and Yanto, 2021) dan sudah dimodifikasi proses pembuatan stik seperti dibawah ini:

- a. mempersiapkan alat dan bahan: bahan terdiri dari tepung terigu, tepung tapioca, tepung tulang ikan nila, telur, air, margarin, garam dan minyak goreng.
- b. Timbang bahan sesuai dengan resep, kemudian masukkan tepung terigu, tepung tapioka, margarin, telur dan garam ke dalam wadah lalu aduk sampai tercampur merata dan tambahkan air pelan pelan sambil di ulenin hingga adonan kalis
- c. Selanjutnya, adonan yang telah kalis kemudian dipipihkan dan dibentuk menggunakan ampia
- d. stik yang sudah berbentuk kemudian digoreng dengan minyak panas dalam keadaan api mati, setelah stik mengambang nyalakan api dan goreng hingga kecoklatan.
- e. Lalu angkat dan tiriskan, stik telah selesai dibuat.

3. Bahan Pembuatan Stik

a. Tepung terigu

Tepung terigu diperoleh melalui penggilingan biji-biji gandum, yang kemudian dipisahkan biji gandum dengan bran dan germ, selanjutnya melalui proses penumbukan. tepung terigu memiliki kandungan gluten yang dapat membuat adonan makanan menjadi tipis dan lentur (Sudarminto Setyo Yuwono, 2019).

b. Tepung tapioca

Tapioka adalah tepung yang dihasilkan dari umbi singkong (*Manihot utilissima Pohl*), yang dicuci dan dikeringkan. Komponen utama tepung tapioka yaitu pati. Pati memiliki rasa netral, tidak larut dalam air dingin, tetapi dapat membentuk larutan kental atau gel dalam air panas. (Bulkaini *et al.*, 2020).

c. Telur

Telur adalah sumber protein hewani yang lezat, mudah dicerna, dan bergizi. Meskipun berbagai hewan dapat menghasilkan telur,

biasanya hanya jenis telur tertentu yang diperdagangkan dan dikonsumsi oleh manusia. Secara khusus, kita berbicara tentang telur ayam, telur bebek, telur puyuh, dan telur ikan. Telur adalah cara yang bagus untuk memberikan protein yang dibutuhkan oleh anak-anak yang sedang tumbuh.

d. Margarin

Margarine didefinisikan sebagai emulsi air dalam minyak, dengan kandungan lemak minimal 80 persen. Lemak yang digunakan dalam produksi produk-produk ini bersumber dari nabati, termasuk minyak kelapa, minyak sawit, minyak kedelai, dan minyak biji kapas. Telah ditentukan bahwa minyak nabati umumnya memiliki kandungan antara 50 dan 72 gram lemak per 100 gram..(Ulfa *et al.*, 2017).

4. Syarat Mutu Stik

Menurut SNI 2886:2015, stik dianggap sebagai camilan yang diekstrusi. Menurut 2886:2015, berikut adalah persyaratan kualitas untuk camilan yang diekstrusi:

Tabel 5.Syarat Mutu Stik

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kondisi		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2	<i>Moisture content</i>	Fraksi massa,%	<i>Max.4</i>
3	Kadar lipid		
3.1	Proses penggorengan	Fraksi massa,%	<i>Max.38</i>
3.2	Tanpa proses penggorengan	Fraksi massa,%	<i>Max.30</i>
4	Kadar gram (dihitung sebagai NaCl)	Fraksi massa,%	<i>Max.2,5</i>
5	Bilangan asam	mg KOH/g minyak	<i>Max.2</i>
6	Bilangan peroksida	Mek peroksida/1.000 g minyak	<i>Max.10</i>

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
7	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Max. 0,1
8	Cemaran logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Max. 0,25
8.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Max. 0,2
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	Max. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Max. 0,03
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Max. 0,25
10	Cemaran Mikroba		
10.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Max. 1×10^4
10.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
10.3	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/25g
10.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Max. 1×10^2

Sumber: SNI 2886:2015 Makanan ringan ekstrudat.

D. Daya Terima

Istilah 'Daya Terima' pada dasarnya berarti kemampuan seseorang untuk menerima sesuatu. Dengan kata lain, daya terima dapat dipahami sebagai tingkat di mana seseorang menunjukkan keadaan persetujuan, kepuasan atau kesukaan sebagai respons terhadap suatu objek atau benda. Daya terima dilakukan dengan pengujian menggunakan indera manusia atau sensorik. Evaluasi sensorik dilakukan dengan menggunakan indera penglihatan, penciuman, dan pengecap/perasa. Sifat-sifat sensorik yang diuji adalah warna, aroma, tekstur dan rasa.

1. Warna

Menurut (Fera, Asnani and Asyik, 2019) peran warna dalam penentuan kualitas atau tingkat penerimaan produk makanan adalah hal yang teramat penting. Apabila warna kurang enak dipandang atau berbeda dengan warna seharusnya akan menurunkan tingkat keinginan untuk mengonsumsi suatu bahan pangan. Warna adalah yang pertama untuk menentukan mutu bahan pangan.

2. Tekstur

Tekstur didefinisikan sebagai bentuk sensasi yang dirasakan melalui proses mengunyah atau melalui proses menyentuh dengan jari-jari

(Fitri, Anandito and Siswanti, 2016). Kerenyahan merupakan suatu ciri tekstur, sangat terlihat pada makanan kering dan camilan yang terbuat dari pati (Fera, Asnani and Asyik, 2019).

3. Aroma

Berdasarkan penelitian (Tarwendah, 2017) Aroma yaitu bau khas yang berasal dari suatu produk makanan. Aroma merupakan karakteristik yang secara signifikan mempengaruhi persepsi atau kualitas yang ditawarkan oleh suatu produk makanan. Indra penciuman merupakan cara utama untuk menilai aroma suatu makanan. (Fera, Asnani and Asyik, 2019)

4. Rasa

Rasa merupakan factor penentu pada penilaian terhadap suatu produk makanan yang dinilai dengan menggunakan Indera pengecap (Fera, Asnani and Asyik, 2019).

E. Panelis

Menurut (Muntikah and Razak, 2017) panelis merupakan anggota dari panel yang memiliki tugas untuk memberi nilai sifat ataupun mutu makanan berdasarkan kesan subjektif. Ada enam macam panel yang biasanya digunakan, seperti:

1) Panel perorangan

Panelis individu terdiri dari seorang ahli yang telah mengembangkan kepekaan khusus melalui bakat atau pelatihan intensif. Penggunaan panel ini memberikan beberapa keuntungan, termasuk kepekaan yang tinggi, kemampuan untuk menghindari bias, dan hak prerogatif individu untuk mengambil keputusan.

2) Panel terbatas

Panel tersebut terdiri dari tiga hingga lima orang yang sangat sensitif, komposisi yang bertujuan untuk meminimalkan potensi bias. Anggota panel adalah ahli dalam penilaian organoleptik. Selain itu, mereka memahami proses pengolahan dan bagaimana bahan baku memengaruhi produk akhir. Anggota panel meninjau data uji sensorik sebelum mengambil keputusan.

3) Panel terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15 hingga 25 orang yang sangat peka terhadap karakteristik tertentu dari stimulus. Panel pelatihan ini dipilih dan dilatih untuk meningkatkan sensitivitas. Anda harus dipilih dan dilatih untuk bergabung dengan panel pelatihan. Menganalisis data kolektif menghasilkan keputusan.

4) Panel agak terlatih

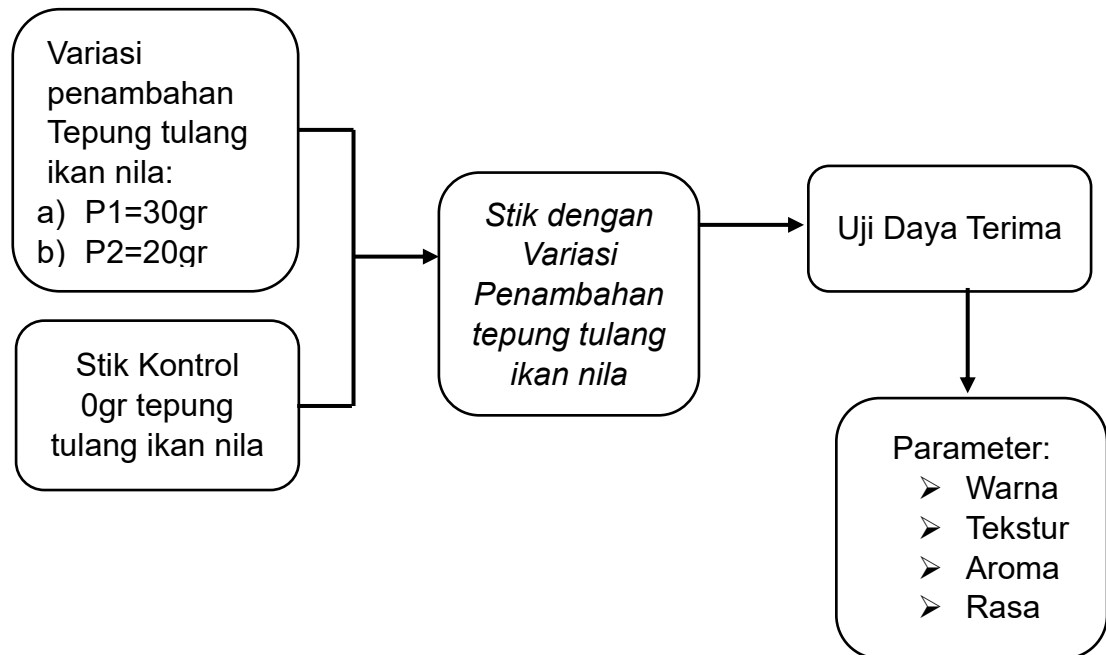
Sebuah panel agak terlatih terdiri dari 15 hingga 25 orang yang telah dilatih untuk mengenali karakteristik sensorik tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kelompok yang lebih kecil dengan terlebih dahulu melakukan tes sensitivitas, di mana data yang sangat berbeda dapat diabaikan.

5) Panel tak terlatih

Panel yang tidak terlatih ini terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, etnis, kelas sosial, dan pendidikan. Data uji perbedaan tidak diperbolehkan untuk panel yang tidak terlatih ini, yang hanya dapat mengevaluasi preferensi rasa. Komposisi panel ini sedemikian rupa sehingga terdiri secara eksklusif dari orang dewasa, dengan jumlah panelis laki-laki dan perempuan yang sama.

F. Kerangka Konsep

Gambar 3. Kerangka Konsep



G. Definisi Operasional

Tabel 6. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	Tepung Tulang Ikan Nila	Tepung tulang tilapia diproduksi dari tulang tilapia yang berasal dari PT Aquafarm Nusantara Sei Rampah Kab.Serdang Bedagai. Kerangka tulang ikan nila dibersihkan, dipisahkan sirip dan ekornya dan dibeli dengan harga Rp.5.000/kg dari pengrajin. Selanjutnya dipresto selama 2 jam. Dicuci dan dipisahkan dari sisa dagingnya. Dikeringkan di kabinet dryer menggunakan suhu 60°C selama 5 jam dan dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh.	
2.	Stik	Stik adalah camilan yang terbuat dari tepung terigu, tepung tapioca, telur,	

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
		margarin dengan penambahan tepung tulang ikan nila pada P1 30gr dan P2 20gr. Seluruh bahan dicampur dan diadon sampai kalis kemudian gunakan ampia untuk memipihkan adonan stik lalu adonan yang sudah pipih dipotong dengan Panjang 8cm kemudian digoreng menggunakan minyak goreng dengan suhu 170°C, angkat stik ketika sudah berubah menjadi agak kecoklatan.	
3.	Daya terima	Uji daya terima dilakukan pada panelis tidak terlatih yaitu mahasiswa semester empat dengan stik dengan penambahan tepung tulang ikan nila dengan 2 perlakuan, 1 kontrol dan 2 pengulangan yaitu P0A, P0B, P1A, P1B, P2A, P2B. Parameter yang dinilai oleh panelis dalam uji organoleptik meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa stik dengan penambahan tepung tulang ikan nila. Kriteria penilaiannya yaitu: 5: Amat Sangat Suka 4: Sangat Suka 3: Suka 2: Kurang Suka 1: Tidak Suka	Ordinal

H. Hipotesis

H₀=Tidak ada perbedaan daya terima stik dengan variasi penambahan tepung tulang ikan nila

H_a=Ada perbedaan perbedaan daya terima stik dengan variasi penambahan tepung tulang ikan nila.