**KAJIAN JENIS BAHAN PENGISI DAN LAMA PENGUKUSAN TERHADAP KARAKTERISTIK NUGGET IKAN NILA**

**ARTIKEL TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

di Jurusan Teknologi Pangan

**Oleh:**

**ShelaKhariscaPutri**

**10.302.0076**

****

**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2016**

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

**KAJIAN JENIS BAHAN PENGISI DAN LAMA PENGUKUSAN TERHADAP KARAKTERISTIK NUGGET IKAN NILA**

**Ir. Hervelly, M.P, Dr. Ir.Willy Pranata Widjaja, M.Si, Ir. Neneng Suliasih, M.P**

***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to study the effect type of fillerand steaming time on tocharacteristics of tilapianuggets are most preferred by consumers. The benefits of this research is to increase the economic value of tilapia and to the diversification of products.*

*The experimental design use is Randomized BlockDesign (3 x 3) with three replications.The table used is the type of filler with the level of a1 (3% tapioca flour), a2 (maize flour 3%) and a3 (wheat flour 3%) and steaming with the level of b1 (20 min), b2 (30 min) and b3 (40 minutes), data is processed using ANAVA. The responses to nugget consistsof organoleptic test (hedonic) which includes aroma, taste, texture, chemical response including analysis of protein content with kjedahl method, water content with gravimetric method and fiber content with gravimetric method.*

*Ratio of tilapia nuggets using carrots and spinach (1:3) is used in main research. Organoleptic tests showed that the type of filler annd steaming time significantly affect the aroma, taste and texture. The type of filler and steaming significantly affected the protein content, but not to water content and fiber content of tilapia nuggets. The interaction between the type of filler and steaming time affects the organoleptic test of the aroma, taste and texture of the product.*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang Penelitian**

Ikan merupakan sumber protein hewani dalam makanan rakyat Indonesia. Walaupun dua per tiga wilayah Indonesia berupa lautan, konsumsi ikan penduduk Indonesia termasuk rendah dibandingkan dengan negara-negara lain. Konsumsi ikan di Indonesia pada tahun 2011 hanya sebanyak 31,64 kg per kapita per tahun sedangkan di beberapa negara seperti Thailand mencapai 35 kg per kapita per tahun, Siangapura 37,9 kg per kapita per tahun, Malaysia 55,4 kg per kapita per tahun dan di Jepang hingga 100 kng per kapita per tahun (Investor Daily, 2012).

Kadar protein pada ikan cukup tinggi yaitu sekitar 15-20%, tergantung dari jenis ikannya. Protein ikan mempunyai daya cerna yang sangat tinggi yaitu sekitar 95% (Winiati, dkk, 1992). Berbagai cara pengawetan ikan yang telah dilakukan misalnya pengalengan, penggaraman dan pengeringan, pengasapan, pemindangan dan fermentasi.

Aspek gizi dari produk perikanan sudah lama diakui karena kandungan protein yang cukup tinggi (20%), dalam tubuh ikan tersusun oleh asam-asam amino yang berpola mendekati pola kebutuhan asam amino dalam tubuh manusia, mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dengan kadar kolesterol sangat rendah yang dibutuhkan oleh manusia, selain itu daging ikan mengandung sejumlah mineral dan vitamin dalam jumlah yang cukup tinggi

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

untuk memenuhi kebutuhan manusia, dan daging ikan mudah dicerna oleh tubuh. Ikan nila memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah sering kali terasa bau tanah, mudah hancur dan lebih cepat rusak. Sebagian besar ikan baik ikan air laut maupun ikan air tawar memiliki kadar air yang cukup tinggi dan hasil perikanan lain merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk) (Adawyah, 2007).

Ikan nila *(Oreochromis niloticus)* adalah jenis ikan air tawar yang banyak dihasilkan dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Ikan ini biasanya dikonsumsi dalam keadaan segar karena merupakan hasil budi daya, pasokannya bisa diperoleh setiap saat tanpa terpengaruh musim, selain mudah diperoleh, rasanya lezat, dagingnya berwarna putih bersih, kenyal dan tebal seperti daging ikan kakap merah, rasanya pun netral (tawar) sehingga mudah diolah untuk berbagai rasa masakan juga harganya yang relatif murah juga merupakan daya tarik tersendiri bagi masyarakat khususnya yang berpenghasilan menengah ke bawah. Ikan nila mengandung kandungan gizi yang tinggi, kandungan proteinnya cukup tinggi bila dibandingkan dengan ikan air tawar yang lainnya yaitu sekitar 15 sampai dengan 17% sedangkan kadar lemaknya hanya sekitar 5 sampai dengan 7% (Rukmana, 1997).

Berdasarkan bahan baku utamanya, ada berbagai macam *nugget* seperti *Chicken Nugget* (*Nugget* Ayam), *Shrimpt Nugget* (*Nugget* Udang), dan *Fish Nugget* (*Nugget* Ikan).

*Nugget* merupakan suatu produk olahan daging berbentuk emulsi, yaitu emulsi minyak di dalam air, seperti halnya produk sosis dan bakso. *Nugget* dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak membentuk tertentu, dikukus, dipotong, dan diselimuti perekat tepung (*batter*) dan dilumuri tepung roti (*breading*), selanjutnya digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. *Nugget* merupakan salah satu bentuk produk beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C. Ketika digoreng, *nugget* beku setengah matang akan berubah warna menjadi kekuning-kuningan dan kering. Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya.

Sayuran merupakan sumber serat yang utama, antioksidan alami, dan banyak mengandung vitamin dan mineral yang berfungsi sebagai zat pengatur. Menurut Nurhadi (2011) sayuran berwarna lebih baik dari pada sayuran yang tidak berwarna karena warna pada makanan memiliki efek fungsional bagi tubuh. Warna pada makanan memiliki khasiat masing – masing dan tergantung dari pigmen yang membentuk warna tersebut. Contoh sayuran berwarna yaitu bayam, kangkung, wortel, daun singkong, daun pepaya, daun katuk, tomat, kacang panjang, dan sebagainya.

Menurut Apriadji (2001) nugget ikan termasuk ke dalam salah satubentuk produk beku siap saji yang banyak disukai oleh masyarakat karenadapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan harga jual.Kebanyakan produk daging olahan seperti nugget pada umumnyamemiliki kelemahan pada kandungan serat yang rendah sehingga belummencukupi serat pangan (*dietary fiber*). Adanya penambahan sayuran pada nugget akan meningkatkan kandungan serat karena sayuran merupakan salah satu sumber serat pangan yang terbukti mempunyai peranan penting untuk menjaga

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

kesehatan tubuh (Muchtadi, 2010).

Wortel merupakan salah satu sayuran yang cukup dikenal oleh masyarakat luas. Salah satu bahan pangan yang dapat digunakan sebagai penambahan adalah wortel. Penambahan wortel terhadap nugget ikan untuk meningkatkan kandungan serat dan vitamin A. Sedangkan warna pada wortel memberikan nilai lebih menarik dan bervariasi yaitu warna orange pada nugget ikan.Wortel juga merupakan sumber serat berupa pektin yaitu salah satu jenis serat pangan yang bersifat larut air (*soluble dietary fiber*). Selain itu, wortel paling banyak mengandung betakaroten (provitamin A) rata-rata 12.000 IU per 100 gram, sedangkan para ahli menganjurkan untuk mengkonsumsi beta-karoten sebanyak 15.000-25.000 IU per hari (Astawan, 2008).

Bayam terkenal dengan sayuran sumber zat besi, selain mengandung vitamin A, vitamin C, dan kalsium (Smith, 2002), karotenoid dan flavonoid, keduanya merupakan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Di dalam tubuh manusia, zat besi berperan dalam pembentukan sel darah merah.

Selain itu, untuk menghasilkan *nugget* dengan tekstur dan kandungan karbohidrat sesuai standar, maka diperlukan penambahan bahan penunjang lain yaitu bahan pengisi. Dalam pembuatan *nugget* bahan pengisi dan bahan dasar menentukan karakteristik *nugget* yang dihasilkan. Bahan pengisi biasanya berupa tepung-tepungan yang tinggi akan karbohidratnya, dimana setiap jenis tepung yang digunakan akan menghasilkan *nugget* dengan karakteristik yang berbeda-beda pula karena komposisi yang berbeda dari setiap tepung. Jenis tepung yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan *nugget* diantaranya tepung tapioka dengan kandungan karbohidrat 85%, tepung maizena dengan kandungan karbohidrat 85% dan tepung terigu dengan kandungan karbohidrat 67-70%. Maka perlu dilakukan penelitian terhadap jenis tepung yang paling sesuai untuk digunakan sebagai bahan pengisi dalam *nugget* ikan nila.

Dalam pembuatan nugget tahapan yang harus dilewati adalah penggilingan, pencampuran bumbu, pengukusan, penyimpanan dingin dan penggorengan. Pengukusan dapat meningkatkan daya awet nugget yaitu dengan pengukusan dapat mengurangi, bahkan membunuh mikroorganisme yang terdapat dalam nugget tersebut selama pengolahan dan dapat meningktkan cita rasa dari nugget tersebut, tetapi waktu pengukusan harus diperhatikan, karena kandungan fisikokimia dalam nugget dapat berkurang bahkan hilang pada proses pengukusan. Menurut Winarno (2008) pengukusan yang kurang lama atau suhu yang kurang optimal menyebabkan galatinisasi kurang optimal pula. Pengukusan yang terlalu lama atau suhu yang terlalu tinggi menyebabkan pengembangan granula pati karena molekul-molekul air berpenetrasi masuk kedalam granula pati semakin banyak.

Pengukusan dapat meningkatkan daya awet nugget yaitu dengan pengukusan dapat mengurangi, bahkan membunuh mikroorganisme yang terdapat dalam nugget tersebut selama pengolahan dan dapat meningktkan cita rasa dari nugget tersebut, tetapi waktu pengukusan harus diperhatikan, karena kandungan vitamin yang terdapat pada wortel dapat berkurang bahkan hilang pada proses pengukusan.

Tepung digunakan sebagai pengikat karena kandungan pati didalamnya yang jika terkena air panas akan membentuk fraksi amilosa. Fraksi amilosa berperan penting dalam stabilitas gel, karena sifat hidrasi amilosa dalam pati yang dapat mengikat

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis. Namun, stabilitas gel amilosa akan hilang jika penambahan air berlebihan (Winarno,1997).

Jenis bahan pengisi yang ditambahkan untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan memberikan warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat dan menarik air dari adonan (Tanikawa, 1985).

Salah satu bahan pengisi dalam pembuatan nugget ikan adalah tapioka, maizena dan terigu. Tapioka adalah pati yang berasal dari ekstraksi umbi singkong. Pati tersebut sudah mengalami pencucian dan penggeringan dan penggilingan (Sutrisno, 2006).

Maizena adalah pati jagung yang dibuat dari jagung yang telah mengalami tahap-tahap proses pembersihan, perendaman dalam air 50ºC, pemisahan lembaga, pengembangan penggilingan halus, penyaringan, sentrifugasi, pencucian dan pengeringan pati (Winarno, 1997).

Komposisi kimia tepung terigu dalam 100 gr bahan adalah karbohidrat 77,3 gram, protein 8,9 gram, lemak 13 gram, kalsium 16 mg, fosfor 106 mg, besi 1,2 mg, vit B1 0,12 mg, air 12 gram. Kandungan gluten yang sebaiknya terdapat pada tepung terigu adalah 8 -12%. Bahan dasar pembuatan nugget adalah terigu yang berasal dari gandum yang harus diimpor dalam jumlah sangat besar (Simanjuntak, 2002).

**Identifikasi Masalah**

1. Bagaimana pengaruh jenis bahan pengisi terhadap karakteristik *nugget* ikan nila?
2. Bagaimana pengaruh lama pengukusan terhadap karakteristik *nugget* ikan nila?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara bahan pengisi dengan lama pengukusan terhadap karakteristik *nugget* ikan nila?

**Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kajian jenis bahan pengisi dan lama pengukusan terhadap karakteristik *nugget* ikan nila manakah yang paling disukai konsumen.

**Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai ekonomis dari ikan nila, meningkatkan nilai gizi wortel dan bayam dan penganekaragaman produk ikan nila.

**Kerangka Pemikiran**

Beberapa tahun belakangan ini kita mengenal makanan olahan siap saji *nugget* menjadi makanan *favorite* bagi semua orang terutama anak-anak.

Menurut Badan Strandarisasi Nasional (2002) pada SNI.01-6638-2002 mendefinisikan *nugget* sebagai produk olahan daging yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

Menurut Andraruni., dkk (2014) dalam pembuatan nugget ikan patin dan ikan tenggiri dengan penambahan bayam, porsi ikan patin dan ikan tenggiri yang digunakan sebesar 5 : 5, 6 : 4, 7 : 3 dan penambahan bayam 50 gram. Penggunaan ikan patin dan ikan tenggiri 7 : 3 menghasilkan nugget terbaik dengan kandungan gizi per 100 gram bahan yaitu 26,88 %, albumin 6,09 %, lemak 2,41%, abu 1,38%, mineral 233,5%, karbohidrat 2,11 %, air 61,10 %, Omega 3 98,6 %, Vitamin A 56, 4 %, Vitamin B1 0,38 % dan Serat 1,21 %.

Menurut Ginting (2006), pada proses pengolahan *nugget*, terdapat faktor yang secara nyata mempengaruhi

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

hasil akhir *nugget* tersebut. Faktor tersebut adalah proses emulsifikasi, pada proses pembuatan *nugget* terjadi pencampuran daging yang dihaluskan, air dan bahan-bahan lain. Diharapkan terjadi pencampuran yang homogen dari bahan-bahan tersebut. Pencampuran dapat gagal, misalnya lemak dari daging menjadi terdispersi keluar dimana akan mempengaruhi organoleptik dari produk olahan ini. Stabilitas emulsi lemak dipengaruhi oleh temperatur selama proses emulsifikasi, ukuran partikel lemak, pH, jumlah dan tipe protein yang larut, dan viskositas emulsi. Untuk menghindari terjadinya pendispersian lemak ini, maka proses pelumatan daging dilakukan peda temperatur 30C sampai dengan 110C, temperatur yang panas misalnya 220C, dapat menyebabkan pecahnya emulsi dan terpisahnya lemak dengan air.

Potter (1995) menyatakan bahwa protein yang terdapat pada ikan mudah dicerna dan sekurang-kurangnya sama baiknya dengan protein daging merah. Protein ikan banyak mengandung asam amino essensial, kandungan asam amino dalam daging ikan bervariasi tergantung dari jenis ikan. Oleh karena itu dengan adanya penambahan wortel pada pembuatan *nugget* ikan ini akan mempengaruhi susunan protein pada *nugget* ikan. Menurut Winarno (1997), sejumlah protein hewani dapat meningkatkan mutu protein dalam jumlah yang besar.

Menurut Surawan (2007), penggunaan tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka dan tepung maizena terhadap tekstur dan sifat sensoris *nugget* ikan tuna menunjukkan bahwa *fishnugget* yang memiliki tekstur sensoris paling lunak adalah perlakuan dengan penambahan tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka dan tepung maizena 10%. *Fish nugget* yang paling keras secara sensoris adalah perlakuan dengan tepung 50%. Dengan demikian jumlah pati yang besar akan menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan cenderung keras. Rohaya dkk., (2013), menyatakan penggunaan bahan pengisi terhadap mutu *nugget* vegetarian berbahan dasar tahu dan tempe menunjukan bahwa tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap tekstur *nugget* goreng vegetarian diperoleh pada penggunaan bahan pengisi pati sagu dengan nilai rata-rata 3,45 (netral) berbeda nyata dengan penggunaan terigu, tepung ubi jalar dan tepung pisang owak. Hal ini disebabkan karena *nugget* yang menggunakan bahan pengisi berupa pati sagu menghasilkan tekstur *nugget* goreng lebih kenyal dan sesuai dengan tekstur *nugget* pada umumnya.

Bahan pengisi merupakan bahan penunjang yang penting dalam pembuatan nugget. Bahan pengisi berfungsi untuk menarik air yang terkandung di dalam adonan, membentuk tekstur yang kenyal dan menstabilkan emulsi. Mekanisme dari bahan pengisi yaitu mengikat air yang terdapat dalam bahan sehingga tidak ada air bebas yang tidak beremulsi dengan lemak atau dengan tidak tidak bebas, karena air bebas dapat menyebabkan adonan menjadi hancur dan tidak elastis . bahan pengisi yang digunakan harus mempunyai persyaratan diantaranya adalah daya serap yang baik, mempunyai rasa yang enak, memberikan warna yang baik dan harganya murah (Forest, 1975).

Kramlich (1973), menyatakan bahwa jenis bahan pengisi karbohidrat yang bisa ditambahkan adalah tepung gandum, barley, jagung, dan tepung atau kentang dan sirup jagung.

Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan nila ini adalah maizena, tapioka dan terigu. Maizena dalam pembuatan nugget

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

organoleptik *nugget* daging kelinci dengan penambahan tepung tempe menunjukkan bahwa kadar air memiliki perbedaan nyata (p<0,05) dengan adanya penambahan tepung tempe. Perbedaan tersebut terdapat pada tingkat penambahan tepung tempe 0%; 10% dan 15% dengan kadar air dihasilkan masing-masing 72,74%; 69,02%; dan 65,68%. Perbedaan lain terdapat pada level 5%; 10% dan 15% memiliki kadar air sebesar 71,31%; 69,01% dan 65,68%.

Menurut Mardiana (2011) menyatakan bahwa bahan pangan yang akan dikukus, dimasukkan ke dalam panci pengukus berisi air yang telah dipanaskan hingga suhu 82°C selama 18 menit, setelah itu didinginkan dengan cara dibiarkan pada suhu ruang selama 30 menit. Penurunan kadar air yang terkandung pada produk akibat perlakuan pengukusan disebabkan oleh terlepasnya molekul air dalam bahan. Menurut Winarno (2004) bahwa semakin meningginya suhu maka jumlah rata-rata molekul air menurun dan mengakibatkan molekul berubah menjadi uap dan akhirnya terlepas dalam bentuk uap air.

Faktor yang mempengaruhi kecepatan pengurangan kadar air selama pengukusan yaitu luas permukaan, konsentrasi zat terlarut dalam air panas dan pengadukan air (Harris dan Karmas (1989) dalam Mardiana, 2011). Pengukusan dapat menyebabkan pengerutan daging sehingga banyak keluar dari daging, selain itu air juga banyak menguap selama pengukusan (Winarso, 2003). Kehilangan air bisa terjadi ketika dari daging mentah dan daging yang sudah dimasak dilakukan.

**Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan perumusan kerangka pemikiran di atas dapat diambil hipotesis bahwa:

1. Diduga jenis bahan pengisi berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* ikan nila.
2. Diduga lama pengukusan berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* ikan nila.
3. Diduga interaksi antara jenis bahan pengisi dengan lama pengukusan berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* ikan nila.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan-bahan yang Digunakan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila hitam, wortel lokaldan bayam, susu cair, telur ayam, bawang putih, bawang bombay, merica, garam, tepung roti dan minyak goreng.

Bahan-bahan yang dipergunakan untuk analisis kimia adalah *aquadest*, H2SO4 pekat, batu didih, garam kjehdahl, NaOH 0,1N, granula seng, HCl 0,1N, N-heksan, indikator *phenolpthalein*, Na2S2O3 0,1N, CHCI3, alkohol 95%, indikator amilum dan HCl 9,5N.

**Alat-alat yang Digunakan**

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan adalah timbangan, pisau, wajan, neraca analitik, baskom plastik, penggorengan, loyang, kompor, sendok, kukusan, *food processor* dan lain-lain.

Alat-alat kimia yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan adalah neraca analitik, oven, soxhlet, labu takar, erlenmeyer, kertas saring, alat destilasi, gelas kimia, tabung reaksi dan batang pengaduk.

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan in dilakukan untuk menentukan perbandingan wortel dan bayam yaitu 1:1, 3:1, 1:3 terhadap karakteristik *nugget* ikan nila yang disukai konsumen dengan cara melakukan uji organoleptik dengan respon aroma, rasa dan tekstur. Kemudian perbandingan yang dipilih digunakan dalam penelitian utama.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan. Tujuan penelitian utama untuk mengetahui jenis bahan pengisi dan lama pengukusan yang digunakan pada produk *nugget* ikan nila.

**Rancangan Perlakukan**

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu jenis bahan pengisi (A) yang terdiri dari 3 taraf dan waktu pengukusan (B) yang terdiri dari 3 taraf.

1. Jenis bahan pengisi (A), terdiri dari 3 taraf:
2. a1 = tepung tapioka 3%
3. a2 = tepung maizena 3%
4. a3 = tepung terigu 3%
5. Lama pengukusan (B), terdiri dari 3 taraf:
6. b1 = 20 menit
7. b2 = 30 menit
8. b3 = 40 menit

**Rancangan Percobaan**

Metode rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang disusun menurut pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 percobaan.

Desain percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dapat dilihat pada Tabel 9 dan *lay out* percobaan RAK faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Rancangan Pola Faktorial 3x3 dalam Rancangan Petak Terbagi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis bahan pengisi | Lama pengukusan | Ulangan | | |
| (A) | (B) | 1 | 2 | 3 |
| a1  Tapioka | b1  b2  b3 | a1b1  a1b2  a1b3 | a1b1  a1b2  a1b3 | a1b1  a1b2  a1b3 |
| a2  Maizena | b1  b2  b3 | a2b1  a2b2  a2b3 | a2b1  a2b2  a2b3 | a2b1  a2b2  a2b3 |
| a3  Terigu | b1  b2  b3 | a3b1  a3b2  a3b3 | a3b1  a3b2  a3b3 | a3b1  a3b2  a3b3 |

Tabel 10. *Lay Out* Percobaan RAK Faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan

Kelompok Ulangan 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a1b3 | a1b2 | a2b2 | a3b1 | a2b3 | a3b3 | a1b1 | a3b2 | a2b1 |

Kelompok Ulangan 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a2b3 | a3b3 | a1b2 | a3b3 | a1b3 | a3b1 | a2b2 | a1b1 | a3b2 |

Kelompok Ulangan 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b2 | a3b1 | a2b1 | a1b1 | a2b2 | a3b3 | a1b2 | a2b3 | a1b3 |

(Sumber: Gaspersz, 1995).

Model matematika untuk rancangan acak kelompok pada faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan adalah:

|  |
| --- |
| Yijk = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + (**ε**)ijk |

Keterangan

A = faktor jenis bahan pengisi

(1, 2, 3)

B = faktor lama pengukusan

(1, 2, 3)

Yijk = nilai pengamatan dari kelompok

ke-k yang memperoleh taraf ke-

i dari faktor A dan taraf ke-j dari

faktor B

µ = nilai rata-rata sebenarnya

Kk = pengaruh kelompok ulangan ke-

k

Ai = pengaruh taraf ke-i dari faktor

jenis bahan pengisi

Bj = pengaruh taraf ke-j dari faktor

lama pengukusan

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

(AB)ij = pengaruh interaksi perlakuan

taraf ke-i dari faktor jenis bahan

pengisi (A) dengan taraf ke-j

dari faktor lama pengukusan (B)

(**ε**)ijk = nilai pengamatan (respon) ke-k

dari perlakuan jenis bahan

pengisi ke-i dan lama

pengukusan ke-j (Gaspersz,

1995).

**Rancangan Analisis**

Berdasarkan rancangan diatas, maka dibuat analisis variasi (ANAVA) yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Ragam untuk Rancangan Acak kelompok (RAK)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keseragaman | Derajat Bebas (DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F  hitung | F  tabel 5% |
| Kelompok | (r-1) | JKK | KTK | - |  |
| Perlakuan | (ab-1) | JKP | KTP | KTP/KTG |  |
| Faktor A | (a-1) | JK (A) | KT (A) | KT(A)/KTG |  |
| Faktor B | (b-1) | JK (B) | KT (B) | KT(B)/KTG |  |
| Interaksi  (PL) | (a-1) (b-1) | JK (AB) | JK (AB) | KT(AB)/KTG |  |
| Galat | ab(r-1) | JKG | KTG |  |  |
| Total | r ab-1 | JKT | - |  |  |

Sumber: Gaspersz, 1995.

Ketentuan daerah penolakan hipotesa, sebagai berikut:

1. Hipotesis diterima, jika Fhitung > Ftabel 5%, yang berarti ada pengaruh dari masing-masing perlakuan (variasi jenis bahan pengisi dan lama pengukusan) terhadap karakteristik *nugget* ikan yang dihasilkan, dengan demikian H1diterima dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan sampel (Gaspersz, 1995).
2. Hipotesis ditolak, jika Fhitung < Ftabel 5%, maka perlakuan jenis bahan pengisi dan lama pengukusan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* ikan yang dihasilkan, dengan demikian H1 ditolak (Gaspersz, 1995).

**Rancangan Respon**

Rancangan respon yang dilakukan terhadap *nugget* ikan hasil penelitian adalah analisis kimia dan uji organoleptik.

1. Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan meliputi: analisis kadar protein dengan metode Kjedahl (AOAC, 2005), kadar air dengan metode Gravimetri (AOAC, 2005) dan kadar serat dengan metode Gravimetri (AOAC, 2005).

1. Uji Organoleptik

Metode uji kesukaan yang dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis, dengan parameter uji meliputi aroma, rasa dan tekstur. Pengujian dilakukan oleh 15 panelis dengan skala hedonik yang berdasarkan tingkat kesukaan (Soekarto, 1985).

Tabel 12. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik

|  |  |
| --- | --- |
| Skala Kesukaan | Skala Numerik |
| Sangat tidak suka | 1 |
| Tidak suka | 2 |
| Agak tidak suka | 3 |
| Agak suka | 4 |
| Suka | 5 |
| Sangat suka | 6 |

(Sumber: Soekarto, 1985).

**Deskripsi Percobaan**

Prosedur penelitian pembuatan *nugget* ikan meliputi beberapa tahap yaitu: persiapan bahan baku, pencampuran, pencetakan adonan, pengukusan, penurunan suhu, pendinginan, pemotongan, pencelupan, *breading* dan penggorengan.

1. Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku utama untuk pembuatan *nugget* ikan yaitu dengan ikan nila difilet dan dipisahkan kulit, kepala, jeroan lalu ditimbang. Ikan,

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

wortel, bayam, telur, susu, bawang putih, bawang bombay, garam dan merica ditimbang sesuai dengan formulasi.

1. Pencampuran 1

Bahan baku yang berupa fillet ikan nila dengan penambahan wortel dan bayam yang sudah dipotong, dicampurkan dengan menggunakan *food processor* sampai merata.

1. Pencampuran 2

Setelah pencampuran pertama dilakukan kemudian bahan penunjang lain seperti susu cair, kuning telur, bawang putih, bawang bombay, garam, merica, tepung tapioka, tepung maizena dan tepung terigu yang telah ditimbang dicampurkan dengan menggunakan *food processor* sampai dengan merata.

1. Pencetakan Adonan

Adonan yang telah dicampur rata dituangkan kedalam loyang yang telah diolesi oleh margarin/mentega. Dalam proses pencetakan ini semua adonan yang telah dimasukkan kedalam cetakan harus dipadatkan dengan cara ditekan-tekan dengan menggunakan sendok sehingga tidak ada bagian yang orus didalam adonan, karena hal tersebut dapat menyebabkan ketidakseragaman *nugget* yang dihasilkan.

1. Pengukusan

Adonan yang telah dicetak kemudian dikukus dengan alat pengukus. Sebelum adonan dimasukkan, alat pengukus dipanaskan terlebih dahulu sampai air yang berada dalam alat pengukus mendidih hingga terbentuk uap.

1. Penurunan Suhu

Penurunan suhu dilakukan pada suhu kamar yang bertujuan untuk menghilangkan uap air dari proses pengukusan. Adonan *nugget* yang telah dikukus dikeluarkan dari alat pengukus, dibiarkan di udara terbuka sampai uap panasnya hilang.

1. Pendinginan

Pendinginan ini dilakukan dengan menyimpan adonan yang masih berada didalam cetakan didalam lemari pendingin selama 1 jam. Proses ini dilakukan agar adonan mengeras, tidak lengket dan lebih padat sehingga akan mempermudah proses pemotongan.

1. Pemotongan

Adonan yang telah didinginkan kemudian dikeluarkan dari dalam cetakan dan dipotong-potong secara manual dengan menggunakan pisau. Adonan *nugget* dipotong-potong menjadi bentuk dan ukuran yang seragam, yaitu berbentuk persegi panjang dengan ukuran 3 cm x 2 cm dengan ketebalan ± 1 cm.

1. Pencelupan

Adonan yang telah dipotong-potong dicelupkan kedalam putih telur sampai semua permukaan potongan adonan *nugget* tertutup rata. Tujuan pencelupan kedalam putih telur adalah untuk merekatkan tepung roti.

1. Pelapisan (*breading*)

Adonan yang telah dicelupkan putih telur kemudian ditaburi dengan tepung roti. Pelapisan ini bertujuan untuk menjadikan produk menjadi lebih enak, lebih renyah, melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan.

1. Pembekuan

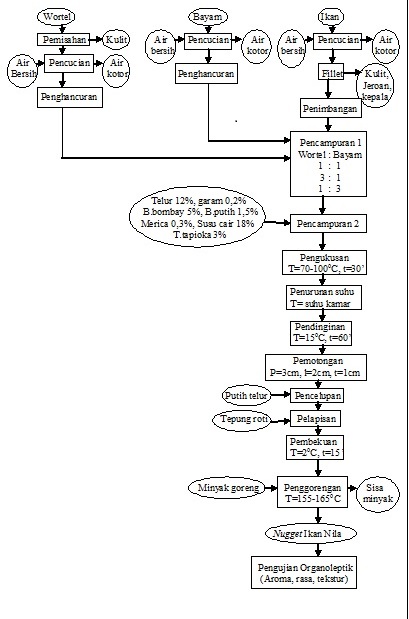
Pembekuan dilakukan untuk mempertahankan mutu dari *nugget* dan juga untuk melindungi *nugget* dari kerusakan yang disebabkan oleh berbagai hal seperti mikroorganisme.

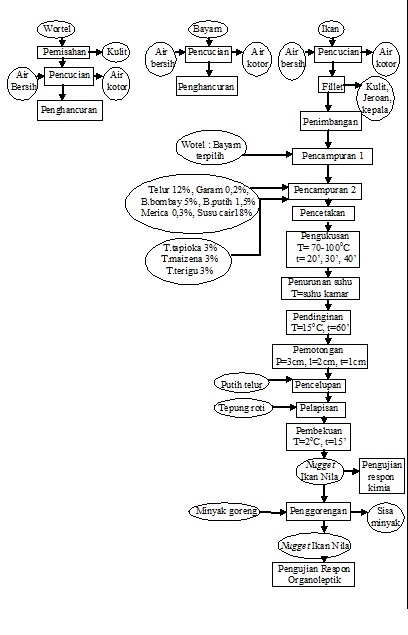
1. Penggorengan

Penggorengan *nugget* dengan merendam produk pada minyak goreng panas beberapa saat dengan suhu 155-1650C.

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan *Nugget* Ikan Nila



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Utama *Nugget* Ikan Nila

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

1. **Penentuan Perlakuan Wortel dan bayam**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perbandingan wortel dan bayam dengan menggunakan 3 macam perbandingan yaitu 1:1, 1:3, 3:1 terhadap karakteristik nugget ikan nila yang disukai oleh 15 panelis dengan cara melakukan uji organoleptik dengan respon aroma, rasa dan tekstur. Kemudian perbandingan yang dipilih digunakan dalam penelitian utama.

Hasil perhitungan menunjukan bahwa perbandingan wortel dan bayam terhadap aroma, rasa dan tekstur dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13. Hasil Penelitian Pendahuluan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan** | **Aroma** | **Rasa** | **Tekstur** |
| 1:1 | 4.6 | 4.2 | 4.2 |
| 1:3 | 4.8 | 4.6 | 4.7 |
| 3:1 | 4.0 | 4.5 | 4.5 |

1. **Aroma**

Berdasarkan hasil tabel 13, menunjukan bahwa aroma nugget ikan nila dengan perbandingan wortel dan bayam 1:3 disukai panelis, dibandingkan dengan perbandingan 1:1 dan 3:1.

Aroma yang dihasilkan berasal dari ikan nila dan bumbu-bumbu yang ditambahkan. Aroma yang terdapat pada ikan berasal dari unsur-unsur organik terkandung dalam daging ikan. Senyawa organik yang tedapat dalam ikan nila diantaranya adalah omega 6, phospor, niacin, vitamin B12 dan pottasium (Tilapianutritio, 2012). Daging ikan merupakan bahan biologik secara kimiawi sebagian besar tersusun oleh unsur-unsur organik, yaitu oksigen (75%), hidrogen (10%), karbon (9,5%) dan nitrogen (2,5%). Unsur-unsur tersebut merupakan penyusun senyawa-senyawa protein, karbohidrat, lipid, vitamin, enzim dan lain-lain, unsur-unsur anorganik terbanyak terdapat pada daging ikan adalah kalsium, fosfor dan sulfur (Suwedo, 1993).

Aroma yang ditimbulkan suatu makanan pada umumnya disebabkan oleh bahan kimia atau membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi yang membentuk suatu senyawa yang dapat memberikan rasa dan aroma makanan (Sudarmadji, 1989). Aroma yang ditimbulkan biasanya berasal dari bumbu yang ditambahkan.

Bumbu-bumbu yang ditambahkan pada pembuatan nugget ikan nila dapat memperngaruhi aroma dari nugget ikan nila yang dihasilkan. Penambahan bumbu formulasinya adalah (telur 12%, garam 0,2%, bawang bombay 5%, bawang putih 1,5%, merica 0,3%, susu cair 18%, tepung tapioka 3%). Penambahan bawang putih dan bawang bombay dapat menimbulkan aroma yang berasal dari bawang karena aroma yang berasal dari bawang disebabkan dalam keadaan mentah, bawang mengandung senyawa sulfur termasuk zat kimia bernama alisin. Ketika bawang dimemarkan atau dihaluskan, zat alisin yang sebenarnya tidak berbau akan terurai. Dengan dorongan enzim alinase, alisin terpecah menjadi alisin, amonia, dan asam piruvat. Bau tajam alisin disebabkan karena kandungan zat belerang.

Perbandingan wortel dan bayam 1:3 merupakan perbandingan terpilih dari perbandingan 1:1 dan 3:1 dilihat dari hal aroma, sehingga perbandingan 1:3 digunakan dalam penelitian utama.

1. **Rasa**

Berdasarkan hasil tabel 13, menunjukan bahwa rasa nugget ikan nila dengan perbandingan wortel dan bayam

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

1:3 disukai panelis dibandingkan dengan perbandingan 1:1 dan 3:1.

Rasa gurih yang ditimbulkan karena dalam ikan nila terdapat kandungan protein (20,08%) dan lemak (1,7%) sebagai pembentuk cita rasa yang menyebabkan ikan bertambah gurih (Fatsecreet Indonesia, 2013). Ikan sebagai bahan makanan merupakan sumber protein yang mengandung asam amino berkisar 16-26% (Zaitvev, 1969 dalam Zainiya, 1998). Jumlah asam-asam amino pada daging ikan rata-rata sama dengan yang terdapat pada daging sapi, tetapi daging ikan mempunyai kelebihan kandungan arginin sedangkan daging sapi mempunyai kandungan lisin dan histidin lebih banyak (Suwedo, 1983). Lemak dapat memberikan rasa gurih yang spesifik yang lain dari gurihnya protein (Sudarmadji, 1989). Selain itu, bumbu-bumbu yang ditambahkan seperti bawang putih, bawang bombay berfungsi sebagai penyedap masakan yang dapat membuat masakan menjadi beraroma dan mengandung selera, bumbu merica berfungsi untuk meningkatkan cita rasa sekaligus memperpanjang daya awetnya, serta garam juga berfungsi sebagai penambah rasa sehingga menimbulkan rasa gurih pada nugget ikan nila. Garam dapat memperbaiki sifat-sifat fungsional produk daging dan berinteaksi dengan protein otot selama pemanasan sehingga protein membentuk matriks yang kuat dan mampu menahan air bebas serta membentuk tekstur produk (Siegel dan Schmidt, 1979 dalam Intan, 2006). Bahan-bahan lain yang ditambahkan diantaranya adalah telur, susu dan tepung tapioka juga dapat menyebabkan nugget menjadi lebih gurih. Penambahan susu akan menambah kelezatan rasa nugget, karena kandungan lemak pada susu tinggi. Menurut Winarno (1997), susu mengandung lemak atau minyak yang biasanya termakan bersama bahan tersebut. Lemak selain berfungsi untuk menambah kalori juga dimaksudkan untuk memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan. Selain dari bahan baku dan bumbu, rasa pada nugget juga ditimbulkan oleh proses penggorengan. Proses penggorengan dapat menimbulkan rasa gurih pada produk yang digoreng (Ketaren, 1986).

Perbandingan wortel dan bayam 1:3 merupakan perbandingan terpilih dari perbandingan 1:1 dan 3:1 dilihat dari hal rasa, sehingga perbandingan 1:3 digunakan dalam penelitian utama.

1. **Tekstur**

Berdasarkan hasil tabel 13, menunjukan bahwa tekstur nugget ikan nila dengan perbandingan wortel dan bayam 1:3 disukai panelis, dibandingkan dengan perbandingan 1:1 dan 3:1.

Tekstur makanan dipengaruhi oleh formula, kondisi pemasakan dan metode penyimpanan. Tekstur makanan kebanyakan ditentukan oleh kandungan air dan lemak serta banyaknya struktur karbohidrat (Fellow, 1992).

Tekstur *nugget* ikan nila dapat terbentuk oleh bahan baku, bahan pengisi dan bahan pengikat. Bahan baku yang digunakan adalah ikan nila, wortel dan bayam, bahan pengisi yang digunakan adalah tepung, dan bahan pengikat yang digunakan adalah telur.

Kandungan amilosa dan pati adalah faktor utama yang menentukan tekstur dan pemasakan adonan. Melalui pemasakan, amilosa dapat mempengaruhi penyerapan air dan volume ekspansi. Setelah pemasakan, amilosa memberikan efek pada warna, kelekatan dan kelembutan dari pemasakan adonan. Adonan yang memiliki kandungan amilosa yang lebih banyak dari 25% menghasilkan produk yang kering, sedangkan yang memiliki kandungan kurang dari 25% memiliki produk yang lekat dan basah

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

(Lorenz, 1991).

Peran utama telur atau protein telur dalam pengolahan pangan pada umumnya adalah untuk memberikan fasilitas terjadinya koagulasi, pembentukan gel dan pembentukan struktur (Sudarmadji, 1997).

Perbandingan wortel dan bayam 1:3 merupakan perbandingan terpilih dari perbandingan 1:1 dan 3:1 dilihat dari hal tekstur, sehingga perbandingan 1:3 digunakan dalam penelitian utama.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bahan pengisi dan lama pengukusan yang digunakan terhadap karakteristik *nugget* ikan nila.

Pengamatan dalam penelitian utama ini dilakukan secara organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik (uji kesukaan) terhadap karakteristik aroma, rasa dan tekstur.

1. **Uji Organoleptik**

Parameter uji yang digunakan meliputi aroma, rasa dan tekstur jenis bahan pengisi yang digunakan adalah a1 = tapioka, a2 = maizena, a3 = terigu serta lama pengukusan yaitu b1 = 20 menit, b2 = 30 menit, b3 = 40 menit.

Hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya (AxB). Jenis bahan pengisi (A) dan lama pengukusan (B) berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa dan tekstur nugget ikan.

1. **Aroma**

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan bahwa interaksi jenis bahan pengisi dan lama pengukusan berpengaruh terhadap aroma *nugget* ikan nila, perbedaan antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh jenis bahan pengisi dan lama pengukusan terhadap aroma Nugget Ikan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Bahan Pengisi (A)** | **Lama Pengukusan (B)** | | |
| **b1 (20 menit)** | **b2 (30 menit)** | **b3 (40 menit)** |
| a1 (Tapioka) | 3.91 A  a | 4.18 A  b | 4.40 C  c |
| a2 (Maizena) | 4.16 A  a | 4.27 B  b | 4.42 C  c |
| a3 (Terigu) | 4.16 A  a | 4.20 B  a | * 1. C   b |

Keterangan : - Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf besar dibaca arah horizontal.

* Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai adalah a3b3 dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 4.53 merupakan aroma yang paling disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan aroma nugget ikan ditentukan oleh komponen bahan yang digunakan seperti telur, bawang putih, bawang bombay, merica, garam, susu cair dan jenis tepung, dengan demikian penambahan wortel dan bayam mempengaruhi aroma produk. Hasil percobaan menunjukkan bahwa aroma yang dihasilkan pada *nugget* ikan yaitu beraroma ikan nila.

Timbulnya aroma pada nugget diduga karena terjadi reaksi *maillard* pada proses pemasakan. Reaksi *maillard* dikehendaki karena menimbulkan bau, aroma dan citarasa yang dikehendaki (Muchidin, 1984).

Menurut Suwedo (1993), aroma yang terdapat pada ikan berasal dari unsur-unsur organik yang terkandung dalam daging ikan. Daging ikan

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

merupakan bahan biologik yang secara kimiawi sebagian besar tersusun oleh unsur-unsur organik, yaitu oksigen (75%), hidrogen (10%), karbon (9,5%) dan nitrogen (2,5%).

Kelezatan makanan ditentukan oleh aroma. Industri pangan menganggap sangat penting uji aroma, karena dengan cepat memberikan hasil produksinya disukai atau tidak disukai (Soekarto, 1985). Dalam industri pangan, pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut. Selain itu aroma dapat dijadikan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk makanan (Kartika dkk, 1987).

1. **Rasa**

Hasil analisis statistik untuk rasa *nugget* ikan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan jenis bahan pengisi dan lama pengukusan. Perbedaan antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh jenis bahan pengisi dan lama pengukusan terhadap rasa Nugget Ikan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Bahan Pengisi (A)** | **Lama Pengukusan (B)** | | |
| **b1 (20 menit)** | **b2 (30 menit)** | **b3 (40 menit)** |
| a1 (Tapioka) | 4.20 B  a | 4.27 B  b | 4.20 B  c |
| a2 (Maizena) | 4.16 A  a | 3.93 A  b | 4.09 A  c |
| a3 (Terigu) | 4.20 B  a | 4.16 A  b | * 1. A   c |

Keterangan : - Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf besar dibaca arah horizontal.

* Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa rasa yang paling disukai adalah a1b2 dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 4.27 merupakan rasa yang paling disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan ikan, wortel dan bayam telah memberikan rasa yang berbeda tanpa menghilangkan khas *nugget* ikan, selain itu protein pada ikan, wotel dan bayam memiliki kekuatan untuk membangkitkan atau mempertegas cita rasa.

Rasa pada suatu bahan makanan ditimbulkan dari senyawa yang terdapat pada komponen penyusun rasa yang ditambahkan kedalam adonan. Pada umumnya rasa bahan makanan tidak hanya terdiri dari 1 macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa makanan yang utuh. Dalam nugget rasa juga dipengaruhi oleh susu cair, telur dan bumbu untuk memperkuat rasa (Indah, 2013).

Rasa gurih yang ditimbulkan karena dalam ikan nila terdapat kandungan protein (20,08%) dan lemak (1,7%) sebagai pembentuk cita rasa yang menyebabkan ikan bertambah gurih (Fatsecreet Indonesia, 2013). Komponen protein merupakan komponen terbesar setelah air, dan karena jumlahnya yang cukup banyak maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Protein yang ada pada ikan diperoleh sebagai asam amino essensial dan asam amino non-essensial. Demikian pula kandungan lemaknya, pada beberapa jenis ikan golongan tinggi. Meskipun kandungan karbohidrat dan vitamin pada ikan boleh dikatakan sangat rendah, tetapi ikan dapat menyediakan kedua komponen tersebut. Karbohidrat pada daging ikan berbentuk polisakarida yaitu glikogen, sementara vitamin yang terbanyak adalah vitamin A dan vitamin

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

D (Suwedo, 1993). Selain itu, bumbu-bumbu yang ditambahkan seperti bawang putih dan bawang bombay berfungsi sebagai penyedap masakan yang dapat membuat masakan menjadi beraroma dan mengandung selera, bumbu merica berfungsi untuk meningkatkan cita rasa sekaligus memperpanjang daya awetnya, serta garam garam juga berfungsi sebagai penambah rasa sehingga menimbulkan rasa gurih pada *nugget* ikan.

1. **Tekstur**

Hasil analisis statistik untuk tekstur *nugget* ikan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan jenis bahan pengisi dan lama pengukusan. Perbedaan antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh jenis bahan pengisi dan lama pengukusan terhadap tekstur Nugget Ikan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Bahan Pengisi (A)** | **Lama Pengukusan (B)** | | |
| **b1 (20 menit)** | **b2 (30 menit)** | **b3 (40 menit)** |
| a1 (Tapioka) | 4.27 B  b | 4.02 A  a | 4.36 B  c |
| a2 (Maizena) | 4.49 C  c | 3.89 A  a | 4.27 B  b |
| a3 (Terigu) | 4.20 B  a | 4.44 C  a | * 1. C   b |

Keterangan : - Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf besar dibaca arah horizontal.

* Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa tekstur yang paling disukai adalah a3b3 dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 4.53, karena tekstur yang dihasilkan lunak, tidak terlalu keras ataupun terlalu lunak. Hal ini disebabkan karena miosin ikan yang dihasilkan telah cukup untuk memperbaiki tekstur dari *nugget* ikan dan tepung maizena mengandung kadar lemak yang lebih rendah sehingga tidak cepat menimbulkan ketengikan pada hasil olahan produk (Wellyalina, dkk, 2006).

Bahan pengisi tapioka, maizena dan terigu dalam pembuatan *nugget* berfungsi untuk menarik air yang terkandung di dalam adonan dan membentuk tekstur yang kenyal. Mekanisme dari bahan pengisi yaitu mengikat air yang terdapat dalam bahan sehingga tidak ada air bebas yang tidak berelmulsi dengan lemak atau dengan air tidak bebas, karena air bebas dapat menyebabkan adonan menjadi tidak elastis.

Menurut Winarno (1993) penambahan daging ikan dan telur kedalam adonan membantu adonan nugget menahan air maupun lemak, sehingga mampu memberikan tekstur serta kestabilan yang baik setelah dimasak. Selain itu meningkatkan daya absorpsi terhadap air sehingga hasilnya tidak mudah mengkerut atau kehilangan air.

1. **Respon Kimia**

Respon kimia yang dilakukan pada penelitian utama pembuatan *nugget* ikan adalah analisis kadar air (gravimetri) yang bertujuan untuk mengetahui (%) kadar air yang terdapat dalam *nugget* ikan, analisis kadar protein (kjedahl) yang bertujuan untuk mengetahui (%) kadar protein dalam *nugget* ikan, dan analisis kadar serat (gravimetri) yang bertujuan untuk mengetahui kadar serat yang ada dalam *nugget* ikan.

1. **Kadar Air**

Hasil analisis kimia pada kadar air dihasilkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan pada semua kode sampel

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

kadar air yang dihasilkan masih dalam batas aman yaitu dibawah 60% dan tidak berpengaruh terhadap syarat mutu nugget.

Berdasarkan dari hasil semua kode sampel kadar air terendah dihasilkan pada perlakuan a1b3 dengan penambahan bahan pengisi tepung terigu, kadar air dalam suatu bahan makanan sangat berpengaruh terhadap mutu suatu bahan pangan. Semakin besar kadar air dalam suatu bahan pangan maka umur simpan bahan pangan tersebut semakin pendek atau mudah rusak (Winarno, 2003).

1. **Kadar Protein**

Hasil analisis variasi (ANAVA) untuk kadar protein nugget ikan menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi (A) tidak berpengaruh, dimana perlakuan b1, b2 dan b3 saling berbeda nyata sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar protein yang di hasilkan dengan menggunakan jenis bahan pengisi sesusai dengan kadar protein yang terdapat pada standar SNI.

Tabel 16. Pengaruh Lama Pengukusan terhadap Kadar Protein Nugget Ikan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Data Asli** | **Taraf Nyata** |
| b1 (20 menit) | 9.64 | c |
| b2 (30 menit) | 8,39 | b |
| b3 (40 menit) | 7.72 | a |

Hasil penggunaan lama pengukusan (B) berpengaruh terhadap *nugget* yang dihasilkan dalam segi kandungan protein. Hasil analisis menyatakan bahwa nilai rata-rata tertinggi yang dihasilkan *nugget* dengan lama pengukusan dengan waktu 20 menit, maka kadar proteinnya akan semakin meningkat. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar protein *nugget* ikan dapat dilihat pada tabel 16.

Hasil analisis kadar protein menunjukan bahwa kode sampel b1 memiliki kadar protein paling tertinggi 9.64%. Hal ini dikarenakan waktu 20 menit mempunyai kadar protein lebih tinggi dibandingan waktu 30 menit dan waktu 40 menit. Pada pembuatan *nugget* juga ditambahkan beberapa komponen bahan seperti susu dan telur yang mempunyai kadar protein yang cukup tinggi.

Protein merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh manusia, protein ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh dan juga bahan zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2003).

Protein daging ikan bernilai gizi tinggi karena mudah dicerna dan digunakan dalam tubuh (Muctadi, 1992). Kadar protein didalam daging ikan berkisar 18-20% (Muctadi, 1992).

1. **Kadar Serat**

Berdasarkan hasil pengujian kadar serat *nugget* ikan nila dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada tabel 51, diketahui pada tabel anava faktor A, faktor B dan interaksinya tidak berpengaruh. Faktor jenis bahan pengisi dan lama pengukusan tidak berpengaruh terhadap respon kadar serat.

Serat sangat penting dalam penelitian kualitas bahan makanan karena angka ini menentuka nilai gizi suatu bahan makanan. Selain itu, kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan, dengan demikian persentase serat kasar dapat dipakai untuk menentukan kemurnian bahan. Serat kasar terdiri atas bagian selulosa dan lignin dalam makanan.

Serat pangan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia, sehingga

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

tidak digolongkan sebagai sumber zat gizi. Serat pangan meliputi selulosa, hemiselulosa, pelitin, gum dan lignin. Serat pangan sering dibedakan atas kelarutan dalam air. Serat pangan total (TDF atau *Total Dietary Fiber)* terdiri atas komponen serat pangan larut air (*Seluble Dietary Fiber* atau SDF) dan serat pangan tidak larut air (*Insoluble Dietary Fiber* atau IDF). SDF adalah serat pangan yang dapat larut dalam air hangat atau panas serta dapat terendapkan oleh air : etanol dengan perbandingan 1:4. Sedangkan IDF diartikan sebagai serat pangan yang tidak larut dalam air panas atau dingin. Serat yang tidak larut dalam air adalah komponen struktural tanaman, sedangkan yang larut adalah nin komponen struktural. Serat yang tidak larut dalam air banyak terdapat pada kulit gandum, biji-bijian, sayuran dan kacang-kacangan. Serat yang larut dalam air biasanya berupa gum dan pelitin misalnya pelitin kulit jeruk dan apel (Puspanurani, 2009).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik *Nugget* Ikan Nila, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan wortel dan bayam yang akan digunakan pada penelitian utama adalah perbandingan 1:3.
2. Berdasarkan pengujian sifat organoleptik pada penelitian utama diketahui bahwa jenis bahan pengisi dan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa dan tekstur.
3. Jenis bahan pengisi dan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap kadar protein, dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar serat *nugget* ikan nila yang dihasilkan. Interaksi antara jenis bahan pengisi dan lama pengukusan berpengaruh terhadap uji organoleptik aroma, rasa dan tekstur *nugget* yang dihasilkan.

**Saran**

Saran-saran yang dapat disampaikan oleh penulis dari hasil penelitian tersebut diantaranya adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pendugaan umur simpan.
2. Perlu dilakukan perhitungan Angka Kecukupan Gizi (AKG) / ADI produk *nugget* ikan nila.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adawiyah, R, (2007), **Pengolahan dan Pengawetan Ikan,** Cetakan Pertama, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.

Afrisanti, D. W. (2010). **Kualitas Kimia dan Organoleptik *Nugget* Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe**. Skripsi. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.

Agoes, D dan Lisdiana. (1995). **Memilih dan Mengolah Sayur**. Penebar Swadaya.Jakarta.

Andraruni F., H. Himawati dan V. Indrawati, (2014), **Pengaruh Proporsi Daging Ikan Patin (*Pangasius hypotamus*) dan Penambahan Bayam (*Amaranthus spp*) Terhadap Tingkat Kesukaan Nugget**, Jurnal Boga – Vol. 3, No. 3.

Anonim, (2015), **Nugget**, <http://www.wikipedia>, akses:5 Maret 2015.

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

Anonim, (2012),**Tepung Terigu**. <http://www.binus.ac.id>. Diakses: 22 Juni 2015.

Anjarsari, B, (2010), **Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem**, Graha Ilmu, Bandung.

Antarlina, S. S. dan J. S. Utomo. (1993),**Kue Kering dari Bahan Tepung Campuran Jagung, Gude dan Kedelai**. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan 1992. Balittan. Malang.

AOAC, Association of Official Analitycal Chemist, (2005), **Official Methods of Analysis**, Washington DC.

Apriadji, W. (2001),*Makanan Beku Siap Saji*.

Apriyantono, A. D., Fardiaz, N. L. Puspitasi, Sedarmawati, dan S. Budiyanto. (1989),**Analisi Pangan**. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

Astawan, M. (2008),**Sehat Dengan Hidangan Hewani**. Jakarta : Penebar Swadaya

Astriani R. P., Kusrahayu dan S. Mulyani (2013),**Pengaruh Berbagai *Filler* (Bahan Pengisi) terhadap Sifat Organoleptik *Beef Nugget*.** *Animal Agriculture Journal* Vol 2. No 1. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Semarang.

Buckle, KA., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M., (1987),**Ilmu Pangan** Terjemahan Purnomo, H dan Adiono, Cetakan Pertama, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Boes, E. I. Suharto, Soemarsono dan Nurhidayah. (1988), Pembuatan Sari Wortel.Didalam Lestariningsih, L. H. 2004. Pengembangan Produk Beku Siap Saji Berbasis Wortel dan Bayam dengan Bahan Pengikat Pati Sagu sebagai Pangan Fungsional. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.

BSN. (1994),**Tepung Tapioka**. SNI 01-3351. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

BSN. (1995),**Tepung Jagung**. SNI 01-3727. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

BSN. (2009),**Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan**. SNI 01-3549. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Damodaran, S. and A. Paraf. (1997),**Food Proteins and Their Application**. Marcel Dekker. New York.

DeMan, J, M., (1997), **Kimia Makanan**, Edisi kedua, Penerbit ITB, Bandung.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (1995), Daftar Komposisi BahanMakanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

Fellows, P. J, (1992), ***Food Proccesing Technology Principles and practise***, Ellis Horwood, New York, London.

Fennema, O. R. (1996),**Food Chemistery, third edition**. Marcel Dekker. New York.

Firdaus, (2010), **Pengaruh Penambahan Wortel dan Rumput Laut Terhadap Kualitas Nugget Tempe**, Jurnal, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

Forrest, J. C.,(1975),**Principles of Meet Science**. W, H. *Freeman and Company*. San Fransisco.

Fransiska.,(2012),**Tepung Tapioka**. Program Pasca Sarjana. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponogero.

Gasperz, V, (1991), **Teknik Analisis Penelitian Percobaan**, Penerbit: Tarsito, Bandung.

Ginting, N, (2006), **Penambahan Bahan Pengikat Pada *Nugget* Itik Serati**, Jurnal Penelitian Agribisnis Peternakan, Universitas Sumatera Utara.

Ginting, N., dan N, Umar.,(2005),**Penggunaan Berbagai Bahan Pengisi Pada *Nugget* Itik Air.** Jurnal Agribisnis Peternakan Vol. 1 No. 3. Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera utara. Medan.

Grace, M, R.,(1977),**Cassava Processing**. *Food and Agriculture Organization of United Nations*. Roma.

Indah T,. (2013), **Kajian Perbandingan Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Dengan Daging Ayam (*Gallus domesticus*) Dan Jenis Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Nugget Ubi Kayu**, Jurnal Konsumsi Pangan Sehat dengan Gizi Seimbang Menuju Tubuh Sehat Bebas Penyakit, UGM, Yogyakarta.

Investor, Daily, (2012), **Menteri Inginkan Konsumsi Ikan Indonesia Samai Jepang,** Dikutip dari <http://www.investor.co.id/agribusiness>, Diakses 5 Maret 2015.

Kartika B., P. Hastuti., dan W. Supartono, (1987), **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.

Ketaren, S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.** UI Press. Jakarta.

Keteren, S, S., (1986), **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**, UI-Press, Jakarta.

Kramlich, (1973), ***Sausage Product, didalam J.F.Price dan B.S. Schewiger, The Science Of Meat dan Meat Product****.*W.H Freeman and Company Sanfrancisco.

Latif S., S. Ari., dan A. Natiasary, (2006), **Pengaruh Komposisi Tepung Tapioka dan Daging Serpih Marlin Hitam Terhadap Karakteristik dan Tingkat Kesukaan *Fish Nugget***, Jurnal Perikanan (J. Fish. Scl) VIII (2): 273-281.

Lorenz, K., (1991), **Handbook of Cereal Science and Technology**, Marcel DekkerInc., New York.

Manurung, R. A. I.,(2005),**Pengaruh Penambahan Bubuk Kedelai dan Sodium Polifosfat terhadap Mutu *Nugget* Ikan Cucut (*Sphyraena barracuda*)**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Mardiana,(2011),**Karakteristik Asam Lemak dan Kolesterol Rajungan (*Portunus pelagius*) akibat Proses Pengukusan**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Moorthy, S. N.,(2004),**Tropical Sources of Starch**. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed).

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

*Starch in Food: Structure, Fuction, and Application*. CRC Press. Florida.

Muchidin, (1984). **Teknologi Buah dan Sayur**. Edisi Pertama, Penerbit : Bandung.

Muchtadi, D.,(2010),**Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein**. Bandung : CV.

Alfabeta.

Muchtadi, T, R, dan Sugiyono., (1992), **IlmuPengetahuan Bahan Pangan**, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.

Novari, E. W.,(1999),**Penanganan dan Pengolahan Sayur Segar**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nurhadi, B.,(2011),**Manfaat yang Terkandung dalam Warna Warni Makanan***.* Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. [www.detikHealth.com](http://www.detikHealth.com). (Akses : 19 Mei 2015).

Nurmalia,(2011),**Nugget Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Alternatif Makanan Siap Saji Rendah Lemak dan Protein serta Tinggi Serat.** Artikel Penelitian. Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

Offer G. dan P. Knight,(1998),**The Structural Basic of WHC in Meat**. Elsevier Applied Science.

Pantastico, E. R. B.,(1996), Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan PemanfaatanBuah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. UGM Press Yogyakarta.

Potter, N.N, Hotckiss J.H., (1995), **Food Science**, Chapman and hall, New York.

Puspitanurani, Widiastuti, (2009), **PengaruhJenis Bahan Pengisi dan PerbandinganRumput Laut (*Eucheuma cottoni)*Dengan Ikan Kakap Putih Terhadap Karakteristik Sosis Rumput Laut.**

Rambitan, J.,(1988),**Isolasi dan Karakteristik Pati dari Beberapa Varietas Jagung**. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Riganakos, K. A. and M. G. Kontominas.,(1995),**Effect of Heat Treatment on Moisture Sorption Behavor of Wheat Flours Using A Hygrometric Tehnique*.*** Charalambous (Ed). *Food Flavors*: *General Analysis and Process Influence. Journal.*

Rohaya, S., Nida El H., dan Khairul B.,(2013),**Penggunaan Bahan Pengisi Terhadap Mutu *Nugget* Vegetarian Berbahan Dasar Tahu dan Tempe.** Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.

Rospiati, E.,(2007). **Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi *Nugget* Daging Merah Ikan Tuna (*Thunneus sp*) yang Diberi Perlakuan Titanium Dioksida.** Thesis. Danamandiri Online.

Rubatzky, V. E. dan M. Yamasuchi,(1995),**Dunia Sayuran I**. Ganesha Exact. Bandung.

Rukmana, R, (1997), **Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis,** Penerbit Kanisius,

*Kajian Jenis Bahan Pengisi dan Lama Pengukusan*

*Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Nila*

Yogyakarta.

Soekarto S. T., (1985), **Penilaian Organoleptik**, Institut Pertanian Bogor.

Smith. Y. E, (2002), **Terapi sayuran**. Prestasi Pustaka, Jakarta.

Sudarmaji, S., Haryono, B., dan Suhardi, (1989), **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Suderman, DR., (1983), **Batter and Breading Technologi**, AVI Publ. Co. Inc, Westfort, Connecticut.

Surawan, F.E.D.,(2007). **Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tepung Tapioka dan Tepung Maizena Terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fish *Nugget* Ikan Tuna**. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.

Standar Nasional Indonesia 01. 6683. (2002). **Nugget.**

Sutrisno, Koswara, (2006), **Lebih Akrab dengan Kue Basah**, http.//[www.ebookpangan.com//](http://www.ebookpangan.com//). Diakses : 5 Februari 2015.

Suwedo, H, (1993), **Teknologi Hasil Perikanan**, Jilid I, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Suyanto, R, (2001), **Nila**, Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Tanikawa, (1985), ***Marine Product in Japan***, Koseissha Koseikaku Co., Ltd. Tokyo.

Tim Penulis Penebar Swadaya. (1992). Sayur Komersial. Penebar Swadaya.Didalam. Friska, T. 2002. Penambahan Sayur Bayam (*Amaranthus tricolor* L), Sawi (*Brassica juncea,* L.), dan Wortel (*Daucus carota,* L) padaPembuatan *Crackers* Tinggi Serat Makanan. Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Wellyalina., F. Azima., dan Aisman, (2013), **Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget**, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan – Vol. 2, No. 1.

Winarno, (1993), **Kimia Pangan dan Gizi**, Gramedia, Jakarta.

Winarno, (1997), **Kimia Pangan dan Gizi**, Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G,(2004),**Kimia dan Pangan Gizi**. Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarso, D.,(2003),**Perubahan Karakteristik Fisik Akibat Perbedaan Umur, Macam Otot, Waktu dan Temperatur Perebusan Pada Daging Ayam Kampung**. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang. Magelang.

Zainiya, A., (1998), **Mempelajari Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Teh Terhadap Mutu Pindang Ikan Mas** (*Cyprinus carpio linn*), Skripsi, Jurusan Teknologi Pangan, Unpas, Bandung.