**II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Ikan Nila, (2) Wortel, (3) Bayam, (4) Bahan Pengisi, (5) Tepung Tapioka, (6) Tepung Maizena (7) Terigu, (8) *Nugget*.

* 1. **Ikan Nila**

Menurut klasifikasi yang terbaru (1982) nama ilmiah ikan nila ialah *Oreocromis niloticus.* Nama genus *Oreocromis* menurut klasifikasi yang berlaku sebelumnya disebut Tilapia. Perubahan tersebut telah disepakati dan dipergunakan oleh para ilmuwan meskipun dikalangan awam tetap disebut *Tilapia nilotica* (Suyanto, 2001).

Ikan nila (*Oreocromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang terintroduksi dari luar negeri. Bibit ikan ini didatangkan ke Indonesia secara resmi oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Setelah melalui masa penelitian dan adaptasi, barulah ikan ini disebarluaskan kepada petani di seluruh Indonesia (Suyanto, 2001).

Ikan nila terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Ikan nila dapat hidup di lingkungan air tawar, payau dan air asin (Suyanto, 2001).

Ikan nila (*Oreocromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang paling banyak dibudi dayakan di Indonesia. Ikan nila menduduki urutan kedua setelah ikan mas (*Cyprinces carpio*) dalam produksi budi daya air tawar di Indonesia. Berdasarkan morfologinya, kelompok ikan *Oreochromis* memang berbeda dengan kelompok tilapia. Secara umum, bentuk tubuh nila memanjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Bentuk matanya besar dan menonjol dengan tepi berwarna putih. Gurat sisi (linea literalis) terputus di bagian tengah tubuh, kemudian berlanjut lagi, tetapi letaknya lebih ke bawah dibandingkan dengan letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah. Sirip punggung, sirip perut dan sirip duburnya memiliki jari-jari lemah, tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip punggung dan sirip dada berwarna hitam. Pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam (Dao, 2011).



Gambar 1. Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila adalah sebagai berikut:

Kelas : Osteichthyes

Sub-kelas : Acanthoptherigii

Ordo : Percomorphi

Sub-ordo : Percoidea

Famili : Cichlidae

Genus : Oreochromis

Spesies : Oreochromis niloticus

Nila terlihat memulai memijah sejak umur 4 bulan atau panjang badan berkisar 9.5 cm. Pembiakan terjadi setiap tahun tanpa adanya musim tertentu dengan interval waktu kematangan telur sekitar 2 bulan. Induk betina matang kelamin dapat menghasilkan telur antara 250-1.100 butir. Nila tergolong sebagai Mouth Breeder atau pengeram dalam mulut. Telur-telur yang telah dibuahi akan menetas dalam jangka 35 hari di dalam mulut induk betina. Nila jantan mempunyai naluri mambuat sarang berbentuk lubang di dasar perairan yang lunak sebelum mengajak pasangannya untuk memijah. Nila betina mengerami telur di dalam mulutnya dan senantiasa mengasuh anaknya yang masih lemah. Selama 10-13 hari, larva di asup oleh induk betina. Jika induk melihat ada ancaman, maka anakan akan dihisap masuk oleh mulut betina, dan dikeluarkan lagi bila situasi telah aman. Begitu berulang hingga benih berumur kurang lebih 2 minggu (Dinas kelautan dan perikanan daerah provinsi Sulawesi tengah, 2010).

Kandungan ikan nila dalam 100 gram ikan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Nila dalam 100 gram

|  |  |
| --- | --- |
| Informasi Gizi | Per 100 gram (g) |
| Energi | 402 kj  96 kkal |
| Lemak | 1,7 g |
| Lemak Jenuh | 0,571 g |
| Lemak Tak Jenuh Ganda | 0,387 g |
| Lemak Tak Jenuh Tunggal | 0,486 g |
| Kolesterol | 50 mg |
| Protein | 20,08 g |
| Karbohidrat | 0 g |
| Serat | 0 g |
| Gula | 0 g |
| Sodium | 52 mg |
| Kalium | 302 mg |

Sumber: Fatsecreet Indonesia.

Ikan nila merupakan ikan konsumsi yang umum hidup di perairan tawar. Meskipun kadang-kadang ikan nila juga ditemukan hidup di perairan yang agak asin (payau). Oleh karena itu ikan nila dikenal juga sebagai ikan yang bersifat euryhaline (dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar). Ikan nila mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau. Ikan nila dapat menjadi masalah sebagai spesies invasif pada habitat parairan hangat, tetapi sebaliknya pada daerah beriklim sedang karena ketidakmampuan ikan nila untuk bertahan hidup di perairan dingin, yang umunya bersuhu di bawah 210C.

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).

* 1. **Wortel**

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan jenis sayuran yang tergolong umbi akar yang berbentuk bulat panjang, berasa agak manis, gurih dan renyah. Umbi wortel berkulit tipis dan berwarna kemerah-merahan karena mengandung karotenoid yang tinggi. Wortel merupakan salah satu tanaman sayuran tropis yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan dapat tumbuh sepanjang musim (Rubatzky dan Yamasuchi, 1995).

Dalam taksonomi tumbuhan, wortel diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Sub-divisi : Angiospermae (tumbuhan biji tertutup)

Kelas : Dicotylodone (tumbuhan berbiji keping-kepingan)

Ordo : Umbelliferae (Apiaceae)

Genus : Daucus

Spesies : *Daucus carota* L.

Tanaman wortel tumbuh baik didaerah yang mempunyai suhu udara dingin dan lembab. Tanaman wortel menghendaki tanah yang gembur dan subur dengan pH 5,5-6,5 dan ketinggian diatas 600 meter diatas permukaan laut. Pada ketinggian 1200 meter tanaman ini tumbuh lebih baik (Tim Penulis Penebar Swadaya, 1992).

Mutu wortel terbaik dapat diperoleh dengan pengolahan yang dilakukan segera setelah pemanenan. Sifat-sifat yang diinginkan adalah warna yang cerah, inti tidak berserabut, tekstur lembut, serta mempunyai bau dan rasa yang manis (Pantastico, 1986). Sedangkan menurut Novari (1999), ciri-ciri wortel yang bermutu baik adalah wortel yang renyah, manis dan berwarna kuning tua (jingga) kemerahan dan cerah, berkulit licin, mengkilap. Bentuknya tidak bertekuk-tekuk, tidak bercabang dan tidak lecet atau luka- luka. Wortel mencapai kondisi optimum dalam hal warna, bau, rasa dan ukurannya pada umur tiga bulan (Boes *et al.*, 1988).



Gambar 2. Wortel

Wortel sangat menonjol diantara umbi-umbian dalam kandungan karotenoidnya. Menurut Direktorat Gizi, Depkes RI (1995), kandungan total karoten pada 100 g umbi wortel adalah 12.000 μg. Sebagian besar karotenoid yang terdapat dalam wortel adalah β-karoten dan α-karoten. Menurut Bureau dan Bushway (1986), kadar β-karoten dan α-karoten pada 100 gram umbi wortel segar masing-masing adalah 7.600 μg dan 3.800 μg.

Selain kandungan provitamin A-nya tinggi, wortel juga mengandung vitamin B dan vitamin C. Disamping itu wortel juga mengandung mineral terutama kalsium dan fosfor. Kandungan zat gizi wortel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi zat gizi wortel per 100 gram.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Komposisi** | **Jumlah** | **Komposisi** | **Jumlah** |
| Energi  Karbohidrat  Protein  Lemak  Air  Total karoten | 36,00 kkal  7,90 g  1,00 g  0,60 g  89,90 g  12000,00 μg | Vitamin B1  Vitamin C  Abu  Kalsium  Fosfor  Besi | 0,04 mg  18,00 mg  0,60 g  45,00 mg  74,00 mg  1,00 mg |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1995)

Wortel dapat berfungsi untuk menurunkan kolesterol darah. Selain itu konsumsi wortel dapat mencegah konstipasi dan membantu kesehatan usus besar. Hal ini dimungkinkan kandungan serat pada wortel akan meningkatkan berat feses dan senyawa yang bersifat karsinogen akan turut terbawa keluar bersama feses (Agoes dan Lisdiana, 1995). Menurut Muchtadi (1998), kandungan serat makanan wortel adalah 46,95% berat kering.

* 1. **Bayam**

Bayam merupakan sayuran yang telah lama dikenal dan dibudidayakan secara luas oleh petani di seluruh Indonesia bahkan di negara lain. Di Indonesia sendiri, tanaman bayam tersebar di seluruh wilayah nusantara. Pusat pertanaman bayam berdasarkan wilayah propinsi, yang terluas adalah Jawa Barat (4,273 hektar), kemudian Jawa Tengah (3, 479 hektar), dan Jawa Timur (3,022 hektar). Propinsi lainnya berada pada kisaran luas panen antara 13-2376 hektar (Rukmana, 2003).

|  |
| --- |
| C:\Users\ACER\Downloads\Documents\bayam.png |

Gambar 3. Bayam

Bayam yang dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus sp.* Dalam sistematik tumbuhan (taksonomi), bayam diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Amaranthae

Famili :Amaranthaceae

Genus : *Amaranthus*

Spesies : *Amaranthus sp*

Bayam banyak dipromosikan sebagai sayuran daun sumber gizi bagi penduduk di negara berkembang. Di beberapa negara bayam dipromosikan sebagi sumber protein nabati (Rukmana, 2003).

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Bayam Cabut Per 100 gram Bahan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Bahan Penyusun** | **Kandungan Gizi** |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12 | Kalori  Karbohidrat  Lemak  Protein  Kalsium  Fosfor  Besi  Vitamin A  Vitamin B  Vitamin C  Air  Bagian yang dapat dimakan | 36 (Kal)  6,50 (g)  0,50 (g)  3,50 (g)  267,00 (mg)  67,00 (mg)  3,90 (mg)  6,090 (SI)  0,08 (mg)  80,0 (mg)  86,9 (g)  71 (g) |

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1980.

Di tingkat konsumen, dikenal dua macam bayam sayur, yaitu bayam petik dan bayam cabut. Bayam petik berdaun lebar dan tumbuh tegar besar (hingga dua meter) dan daun mudanya dimakan terutama sebagai lalapan, urap, serta digoreng setelah dibalur tepung. Bayam petik biasanya berasal dari jenis *A. hybridus* (bayam kalap) dan bayam cabut berasal dari jenis *A. tricolor*. Jenis-jenis lainnya yang juga dimanfaatkan adalah *A. spinosus* (bayam duri) dan *A. blitum* (bayam kotok). Gizi dan komposisi bayam dapat dilihat pada Tabel 3. (Anonim, 2010).

* 1. **Bahan Pengisi**

Bahan pengisi merupakan sumber pati. Bahan pengisi ditambahkan dalam produk restrukturisasi untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan. Fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk. Menurut Winarno (1997) pati

terdiri atas dua fraksi yang dapat terpisah dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak terlarut disebut amilopektin. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak terlarut disebut amilopektin. Fraksi amilosa berperan penting dalam stabilitas gel, karena sifat hidrasi amilosa dalam pati yang dapat mengikat molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis. Stabilitas ini dapat hilang dengan penambahan air yang berlebihan. Bahan pengisi yang umum digunakan pada pembuatan *nugget* adalah tepung.

Dalam pembuatan *nugget*, bahan pengisi dan bahan dasar menentukan karakteristik *nugget* yang dihasilkan. Biasanya digunakan bahan dasar berupa daging ayam, ikan, udang maupun rajungan sebagai bahan utamanya, sedangkan bahan pengisi berupa tepung terigu, tapioka maupun maizena. Tujuan dari penggunaan bahan pengisi dan bahan dasar ini adalah untuk mengetahui variasi rasa serta tekstur dari produk *nugget* yang dihasilkan (Rohaya dkk., 2013).

Penggunaan bahan pengisi dalam pembuatan *nugget* biasanya pada kisaran 10% yang bertujuan untuk mengurangi persentase susut masak selama proses pemasakan (Nurmalia, 2011).

* 1. **Tepung Tapioka**

Tepung tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong. Dalam memperoleh pati dari singkong (tepung tapioka) harus dipertimbangkan usia atau kematangan dari tanaman singkong. Usia optimum yang telah ditemukan dari hasil percobaan terhadap salah satu varietas singkong yang berasal dari jawa yaitu San Pedro Preto adalah sekitar 18-20 bulan (Grace, 1977). Ketika umbi singkong dibiarkan di tanah, jumlah pati akan meningkat sampai pada titik tertentu, lalu umbi akan menjadi keras dan menyerupai kayu, sehingga umbi akan sulit untuk ditangani ataupun diolah. Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepng Tapioka

|  |  |
| --- | --- |
| **Komposisi** | **Jumlah** |
| Serat (%) | 0,5 |
| Air (%) | 15 |
| Karbohidrat (%) | 85 |
| Protein (%) | 0,5-0,7 |
| Lemak (%) | 0,2 |
| Energi (kalori/100 gram) | 307 |

Sumber: Grace (1977).

Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), nilai pH tepung tapioka tidak dipersyaratkan. Namun demikian, beberapa institusi mensyaratkan nilai pH untuk mengetahui mutu tepung tapioka berkaitan dengan proses pengolahan. Salah satu proses pengolahan tepung tapioka yang berkaitan dengan pH adalah pada proses pembentukan pasta. Menurut Winarno (1997), pembentukan gel optimum terjadi pada pH 4-7. Bila pH terlalu tinggi, pembentukan pasta makin cepat tercapai tetapi cepat turun lagi. Sebaliknya, bila pH terlalu rendah, pembentukan pasta menjadi lambat dan viskositasnya akan turun bila proses pemanasan dilanjutkan. *The Tapioca Institute of America* (TIA) menetapkan standar pH tepung tapioka sekitar 4,5-6,5 (Radley, 1976). Syarat mutu tepung tapioka sesuai SNI dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Tepung Tapioka

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Uji | Satuan | Persyaratan | | |
| Mutu I | Mutu II | Mutu III |
| 1. | Kadar Air | % | Maks. 15,0 | Maks. 15,0 | Maks. 15,0 |
| 2. | Kadar Abu | % | Maks.0,60 | Maks.0,60 | Maks.0,60 |
| 3. | Serat dan Benda Asing | % | Maks.0,60 | Maks.0,60 | Maks.0,60 |
| 4. | Derajat Putih (BaSO4-100%) | % | Min. 94,5 | Min. 92,0 | <92 |
| 5. | Derajat Asam | Volume NaOH 1N/100g | Maks. 3 | Maks. 3 | Maks. 3 |
| 6. | Cemaran Logam   * Timbal * Tembaga * Seng * Raksa * Arsen | mg/kg  mg/kg mg/kg  mg/kg  mg/kg | Maks. 1,0  Maks. 10,0  Maks. 40,0  Maks. 0,05  Maks. 0,5 | Maks. 1,0  Maks. 10,0  Maks. 40,0  Maks. 0,05  Maks. 0,5 | Maks. 1,0  Maks. 10,0  Maks. 40,0  Maks. 0,05  Maks. 0,5 |
| 7. | Cemaran Mikroba   * Angka lempeng total * E.coli * Kapang | Koloni/g  Koloni/g  Koloni/g | Maks. 1,0x 106  -  Maks. 10x 104 | Maks. 1,0x 106  -  Maks. 10x 104 | Maks. 1,0x 106  -  Maks. 10x 104 |

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (BSN), SNI No 01-3351, 1994).

Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat dalam industri makanan. Pada umumnya masyarakat Indonesia mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi (Fransiska, 2012).

Pati akar dan umbi (kentang, ketela dan tapioka) membentuk pasta sangat kental mengandung bagian-bagian panjang. Pasta ini biasanya jernih dan pada pendinginan hanya membentuk gel lunak (De Man, 1997).

Bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung serealia, ekstrak pati dan sirup jagung atau padatannya. Bahan ini mengandung pati yang tinggi, tetapi kadar proteinnya rendah. Karena itu bahan ini mempunyai kemampuan untuk mengikat air, tetapi tidak berperan dalam mengemulsi lemak (Forrest, 1975).

Tepung tapioka dibuat dengan mengekstrak bagian umbi singkong. Proses ekstrak umbi kayu relatif mudah, karena kandungan protein dan lemaknya yang rendah. Jika proses pembuatannya dilakukan dengan baik, pati yang dihasilkan akan berwarna putih bersih (Moorthy, 2004). Berdasarkan derajat keputihan, maka semakin putih tepung tapioka mutunya juga semakin baik. Hal ini terdapat di dalam SNI 01-3451-1994 yang membagi tepung tapioka menjadi tiga kelas berdasarkan derajat keputihan, seperti tercantum pada tabel 3. di atas. Pada pembuatan produk pangan juga demikian, tepung tapioka yang lebih putih biasanya lebih diharapkan sebagai bahan baku.

* 1. **Tepung Maizena**

Salah satu bentuk pemanfaatan jagung dalam industri produk olahan yaitu tepung jagung yang dapat digunakan untuk substitusi tepung terigu dimana bahan bakunya adalah gandum yang masih diimpor sehingga perlu adanya diversifikasi bahan untuk meningkatkan nilai ekonomi bahan pangan dalam negeri (Suarni, 2002). Tepung jagung dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk-produk *bakery, cake,* biskuit dan kue-kue kering (Antarlina dan Utomo, 1993).

Pati jagung atau tepung maizena adalah bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tepung maizena mengandung energi sebesar 343 kilokalori, protein 0,3 gram, karbohidrat 85 gram, lemak 0 gram, kalsium 20 miligram, fosfor 30 miligram, dan zat besi 2 miligram. Selain itu di dalam tepung maizena juga terkandung vitamin A sebanyak 0 IU, vitamin B1 0 miligram dan vitamin C 0 miligram. Hasil tersebut didapat dari melakukan penelitian terhadap 100 gram Tepung Maizena, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 100%.

Pati jagung mengandung 28% (w/w) amilosa dan 72% (w/w) amilopektin. Pati jagung berbentuk bulat (polihedral) dan granulanya berukuran kurang lebih 15 µm. Granula pati kurang tahan terhadap perlakuan panas dan air dibandingkan dengan granula pati yang lebih besar.

Pati jagung pada umumnya diekstrak dari biji jagung dengan melalui proses penggilingan biji, pemisahan kulit dan lembaga, perendaman dengan air panas, penghancuran, pemisahan endapan dengan natrium metabisulfit, pencucian dengan natrium hidroksida dan air, reduksi kandungan air, pengeringan dan pengayakan (Rambitan, 1988).

Syarat mutu tepung jagung meliputi keadaan bau, rasa,warna, cemaran, benda asing, kehalusan, kadar air, abu, serat kasar, derajat asam, kandungan logam dan mikroba. Syarat mutu tepung jagung menurut SNI 01-3727-1995 sebagai berikut:

Tabel 6. Syarat Mutu Tepung Jagung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
| Keadaan:   * Bau * Rasa * Warna * Benda asing * Serangga * Pati selain jagung | -  -  -  -  -  - | Normal  Normal  Normal  Tidak boleh  Tidak boleh  Tidak boleh |
| Kehalusan:   * Lolos 80 mesh * Lolos 60 mesh | %  % | Min 70  Min 99 |
| Kadar air | % (b/b) | Maks 10 |
| Kada abu | % (b/b) | Maks 1,5 |
| Silikat | % (b/b) | Maks 0,1 |
| Serat kasar | % (b/b) | Maks 1,5 |
| Derajat asam | ml N NaOH/100 g | Maks 4,0 |
| Timbal | mg/kg | Maks 1,0 |
| Tembaga | mg/kg | Maks 10 |
| Seng | mg/kg | Maks 40 |
| Raksa | mg/kg | Maks 0,04 |
| Cemaran arsen | mg/kg | Maks 0,5 |
| Angka lempeng total | koloni/g | Maks 5x106 |
| E.coli | APM/g | Maks 10 |
| Kapang | koloni/g | Maks 104 |

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (BSN), SNI No 01-3727, 1995).

* 1. **Terigu**

Terigu adalah hasil dari penggilingan biji gandum yang dilanjutkan dengan proses penumbukan. Gandum merupakan salah satu tanaman biji-bijian yang biasa tumbuh di negara seperti Amerika, Kanada, Eropa dan Australia. Secara umum tepung terigu biasanya digunakan untuk membuat aneka macam makanan seperti kue dan roti. Hal ini menjadi salah satu dikonsumsi masyarakat karena dianggap sebagai pengganti karbohidrat dan praktik. Tepung terigu mengandung gluten yang dapat membuat adonan makanan menjadi tipis dan elastik (Anonim, 2012).

Tepung terigu merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan gandum (*T. sativum*) yang tersusun oleh 67-70% karbohidrat, 10-14% protein dan 1-3% lemak (Riganakos dan Konstominas, 1995). Menurut Damodaran dan Paraf (1997), pada sebagian besar produk makanan, pati terigu terdapat dalam bentuk granula kecil (1-40 m) dan dalam suatu sistem, contohnya adonan, pati terigu terdispersi dan berfungsi sebagai bahan pengisi. Protein dari tepung terigu membentuk suatu jaringan yang saling berkaitan (*continous*) pada adonan dan bertanggung jawab sebagai komponen yang berbentuk viskoelastik.

Gluten merupakan proteinn utama dalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin (20-25%) dan glutein (35-40%). Menurut Fennema (1996), sekitar 30% asam amino gluten adalah hidrofobik dan asam-asam amino tersebut dapat menyebabkan protein menggumpal melalui interaksi hidrofobik serta mengikat lemak dan substansi non polar lainnya. Ketika tepung terigu tercampur oleh air, bagian-bagian protein yang mengembang melakukan interaksi hidrofobik dan reaksi pertukaran *sulfydryl-disulfide* yang menghasilkan ikatan seperti polimer-polimer. Polimer-polimer ini berinteraksi dengan polimer lainnya melalui ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan *disulfide cross-linking* untuk membentuk seperti lembaran film (*sheet-like film*) dan memiliki kemampuan mengikat gas yang terperangkap.

Tabel 7. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan makanan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
| Keadaan:   1. Bentuk 2. Bau 3. Warna | -  -  - | Serbuk  Normal (bebas dari bau asing)  Putih, khas putih |
| Benda asing | - | Tidak ada |
| Serangga dalam semua bentukstadia dan potongan-potongannya yang tampak | - | Tidak ada |
| Kehalusan, lolos ayakan 212 µm (mesh no. 70) (b/b) | % | Maksimal 95 |
| Kadar air (b/b) | % | Maksimal 14,5 |
| Kadar abu (b/b) | % | Maksimal 0,70 |
| Kadar protein (b/b) | % | Maksimal 7,0 |
| Keasaman | Mg KOH/100g | Maksimal 50 |
| *Falling number* (atas dasar kadar air 14%) | Detik | Maksimal 300 |
| Besi (Fe) | mg/kg | Maksimal 50 |
| Seng (Zn) | mg/kg | Minimal 30 |
| Vitamin B1 (Tiamin) | mg/kg | Minimal 2,5 |
| Vitamin B2 (Riboflavin) | mg/kg | Minimal 4 |
| Asam folat | mg/kg | Minimal 2 |
| Cemaran logam:   1. Timbal (Pb) 2. Raksa (Hg) 3. Cadmium (Cd) | mg/kg  mg/kg  mg/kg | Maksimal 1,0  Maksimal 0,05  Maksimal 0,1 |
| Cemaran arsen | mg/kg | Maksimal 0,50 |
| Cemaran mikroba:   1. Angka lempeng total 2. *Escherichia coli* 3. Kapang 4. *Bacillus cereus* | Koloni/g  APM/g  Koloni/g  Koloni/g | Maksimal 1x106  Maksimal 10  Maksimal 1x104  Maksimal 1x104 |

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (BSN), SNI No 01-3549, 2009).

Tepung terigu dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan kandungan protein, yaitu:

1. Tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (*Hard Flour*). Tepung ini memiliki kandungan protein antara 12%-14% yang sangat baik untuk pembuatan aneka macam roti dan cocok untuk pembuatan mie karena memiliki tingkat elastisitas dan kekenyalan yang kuat sehingga mie yang dihasilkan tidak mudah putus.
2. Tepung terigu dengan kandungan protein sedang (*Medium Flour*). Tepung ini biasanya disebut dengan *all purpose flour* karena memiliki kandungan protein antara 10%-11,5% yang cocok digunakan untuk pembuatan aneka cake, mie basah, *pastry* dan bolu.
3. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (*Soft Flour*). Tepung terigu dengan kandungan protein 8%-9,5% ini tidak memerlukan tingkat kekenyalan namun tingkat kerenyahan sehingga cocok untuk pembuatan *cookies*, *wafer* aneka gorengan (Anonim, 2015).

**2.8. Nugget**

*Nugget* merupakan suatu produk olahan daging giling yang ditambahkan bahan pengikat dan dicampur dengan bumbu-bumbu kemudian diselimuti oleh putih telur (*butter*) dan tepung panir (*breading*) kemudian dilakukan *pre-frying* lalu dikemas dan dibekukan untuk mempertahankan mutu (Anjarsari, 2010).

Diversifikasi produk sangatlah perlu dilakukan karena dapat meningkatkan penganekaragaman dari produk tersebut. Pembuatan *nugget* ikan merupakan salah satu hasil dari diversifikasi produk *nugget*, sehingga dapat menambah jenis produk yang sudah ada dipasaran.

Jenis *nugget* yang beredar dipasaran tersebut terbuat dari bahan baku daging, diantaranya daging ayam dan daging ikan. *Nugget* yang merupakan suatu produk pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi. Pada saat ini sudah banyak yang melakukan penelitian terhadap *nugget,* penelitian yang dilakukan tersebut bertujuan untuk meningkatkan diversifikasi dari produk *nugget*. Penelitian yang dilakukan telah berhasil membuat *nugget* dengan kandungan gizi yang baik. *Nugget* ayam memiliki kandungan protein 8,27%, lemak 8,03%, kadar air 56,96%, karbohidrat 19,89% dan abu 0,20% (Febrianti, 2000), kemudian untuk *nugget* ikan lele mengandung lemak 13,54%, protein 9,21% dan kadar air 45,47% (Erlynda, 2000).

Ikan sebagai bahan makanan merupakan sumber protein yang mengandung asam amino berkisar 16-26% (Zaitvev, 1969 dalam Zainiya, 1998). Jumlah 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 (Sudarmaji, 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. Garam dapat memperbaiki sifat-sifat fungsional produk daging dan berinteraksi 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).

Penambahan bahan pengikat terhadap adonan *nugget* berpengaruh terhadap tekstur *nugget* yang dihasilkan. Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan (Anjarsari, 2010).

Penggilingan daging sebaiknya pada suhu dibawah 150C. Caranya yaitu bisa dengan menambahkan es pada saat penggilingan daging atau bisa juga dengan membekukan daging itu terlebih dahulu. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah denaturasi protein aktomiosin oleh panas, karena pada proses penggilingan terjadi gesekan-gesekan yang menimbulkan panas. Pada saat digiling sebaiknya daging dicampur dengan garam untuk mengekstrak aktomiosin sehingga akan terbentuk produk dengan stabilitas emulsi yang baik.

Produk kemudian dicetak, dan dikukus setelah itu dicelupkan dalam *batter* yang berupa putih telur dan tepung roti (*breading*). Menurut Suderman (1983), *breading* yang sudah disiapkan ditaburkan menutupi *batter* yang basah sehingga menempel. Makin banyak *breading* akan membutuhkan lapisan *batter* yang lebih tebal untuk menahannya.

*Pre-frying* dilakukan dengan menambahkan minyak mendidih pada suhu (3600F-3800F) sampai setengah matang. Setelah itu *nugget* dikemas secara vakum dan kemudian didinginkan serta dibekukan pada suhu 40C sampai 50C.

*Pre-frying* adalah penggorengan setengah matang yang dilakukan pada produk *nugget* dengan tujuan untuk melekatkan *breading* pada produk sehingga dapat dilakukan proses pembekuan, yang selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Selain itu, proses *pre-frying* akan memberikan warna produk membentuk kerak (kulit yang merupakan lapisan luar dari pada produk menjadi keras), memberikan penampakan goreng (*fried*) pada produk, serta berkonstribusi terhadap rasa produk.

Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan, munculnya warna ini disebabkan reaksi Mailard. Tingkat intensitas warna ini tergantung dari lama, dan suhu menggoreng, dan komposisi kimia dari permukaan luar bahan pangan, sedangkan jenis lemak yang digunakan berpengaruh kecil terhadap warna permukaan bahan pangan (Keteren, 1986).

Tabel 8. Syarat Mutu *Nugget* Ikan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis uji | Satuan | Persyaratan |
| 1 | Keadaan  Aroma  Rasa  Tekstur | -  -  - | Normal  Normal  Normal |
| 2 | Benda asing | - | Tidak boleh ada |
| 3 | Air | % b/b | Maks. 60 |
| 4 | Protein | % b/b | Min. 12 |
| 5 | Lemak | % b/b | Maks. 20 |
| 6 | Karbohidrat | % b/b | Maks. 25 |
| 7 | Kalsium (Ca) | Mg/100g | Maks. 30 |
| 8 | Bahan tambahan makanan  8.1. pengawet  8.2. pewarna | -  - | Sesuai dengan SNI 01-022201995 |
| 9 | Cemaran Logam  9.1. Timbal (Pb)  9.2. Tembaga  9.3. Seng (Zn)  9.4. Timah  9.5. Raksa (Hg) | Mg/kg  Mg/kg  Mg/kg  Mg/kg  Mg/kg | Maks. 2.0  Maks. 20.0  Maks. 40.0  Maks. 40.0  Maks. 0,03 |
| 10 | Cemaran Arsen (As) | Mg/kg | Maks. 1,0 |
| 11 | Cemaran Mikroba  11.1. Angka Lempeng Total  11.2. *Coliform*  11.3. *E.coli*  11.4. *Salmonella*  11.5. *Stapylococcus aureus* | Koloni/g  APM/g  APM/g  25g  Koloni/g | Maks. 5x104  Maks. 10  <3  Negatif  Maks. 1x102 |

Sumber: Standar Nasional Indonesia, No 01-6683, (2002).