

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada diantara dua samudera besar yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang memiliki potensi sumberdaya perikanan sebesar 5,04 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 170 ribu ton per tahun (BPS, 2007). Pada tahun 2011, produksi ikan laut mencapai 5,4 juta ton atau senilai 3,85 milyar USD (Bijogneo, 2010). Indonesia yang kaya dengan sumberdaya hayati laut ini mendorong suburnya pertumbuhan sektor industri perikanan.

Ikan merupakan sumber protein hewani dimana protein ikan mempunyai nilai biologis tinggi dan meskipun tiap jenis ikan angka biologisnya berbeda. Tingkat penerimaan seseorang terhadap ikan sangat tinggi, karena ikan memberikan rasa yang khas yaitu gurih, warna dagingnya kebanyakan putih, jaringan pengikatnya halus sehingga enak dimakan (Hadiwiyoto, 1993). Salah satu ikan yang cukup terkenal dan populer dimasyarakat adalah ikan tuna.

Tuna merupakan salah satu jenis ikan laut yang cukup potensial di- Sumatera. Tuna merupakan ikan laut yang memiliki daging tebal dengan rasa yang enak dan memiliki kandungan omega-3 lebih banyak dibanding ikan air tawar, yaitu mencapai 28 kali. Konsumsi ikan tuna 30 g sehari dapat mereduksi resiko penyakit jantung hingga 50 % (Kordi, 2010). Tingginya nilai ekonomis ikan tuna memacu sektor perindustrian pengolahan tuna untuk tujuan ekspor di Sumatera Barat.

PT. Dempo Andalas Samudera adalah salah satu perusahaan di Sumatera Barat yang mengeksport ikan tuna ke Miami dan Jepang dalam bentuk fillet. Menurut data dari PPS (Pelabuhan Perikanan Samudra) Bungus, penangkapan ikan tuna di Sumatera Barat pada bulan

Februari 2011 mencapai 2.550 ekor dengan total berat ikan mencapai 86.039 kg. Dalam pengolahan fillet ikan dihasilkan limbah ataupun bagian yang tidak untuk diekspor atau dibuang begitu saja. Produksi fillet ikan tuna di PT. Dempo dalam sebulan menghasilkan 21 – 30 ton dengan produksi limbah yang dihasilkan sebanyak 420 – 1050 kg yang terdiri dari kepala, sirip, tulang, insang, jeroan dan kulit.

Kepala, sirip, tulang, insang, jeroan dan kulit selama ini merupakan limbah bagi industri pengalengan atau pemfilletan tuna. Pemanfaatan limbah telah dilakukan dalam beberapa hal, yaitu berupa daging lumat (*minced fish*) untuk bahan pembuatan produk-produk gel ikan seperti bakso, sosis, nugget dan lain-lain. Sebagai pakan ternak, ikan dapat diolah menjadi tepung, bubur dan larutan-larutan komponen ikan (Moeljanto, 1979 *cit* Rospiati, 2006).

Tulang ikan tuna yang merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Dilihat dari sudut pandang pangan dan gizi, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia bahkan unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan fosfat. Limbah tulang ikan mengandung kalsium sebesar 12,9 – 39,24 persen (Arsini dan Retno, 2011 *cit* Puspitarini, 2011). Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi bubur tulang ikan yang selanjutnya dapat ditambahkan ke berbagai makanan olahan seperti dalam produk nugget ikan.

Nugget ikan merupakan salah satu makanan yang dibuat dari daging ikan giling dengan penambahan bumbu-bumbu dan dicetak, kemudian dilumuri dengan pelapis (*coating* dan *breeding*) yang dilanjutkan dengan penggorengan. Pada dasarnya nugget ikan mirip dengan nugget ayam, perbedaannya terletak pada bahan baku yang digunakan (Aswar, 1995).

Potensi diversifikasi pangan dengan pemanfaatan tulang ikan menjadi nugget perlu dikembangkan dikarenakan nugget sudah cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia pada semua

tingkatan umur dan golongan sosial masyarakat. Nugget yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi sumber kalsium dan limbah tulang ikan juga dapat dimanfaatkan. Pangsa pasar produk berupa nugget saat ini sudah cukup tinggi sehingga lebih mudah untuk memperkenalkan produk yang sama dengan kandungan gizi yang tentunya lebih baik. Oleh karena latar belakang tersebutlah maka penelitian tentang **Pengaruh Pencampuran Fillet dan Tulang Tuna (*Thunnus sp.*) Terhadap Karakteristik Nugget yang Dihasilkan** ini penulis lakukan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

### **1.2.1. Tujuan Umum :**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk memanfaatkan potensi limbah tulang ikan sebagai salah satu sumber kalsium yang ditambahkan ke dalam adonan nugget ikan yang dapat diterima konsumen sekaligus memiliki nilai gizi yang lebih baik.

### **1.2.2. Tujuan Khusus :**

1. Mengetahui tingkat perbandingan penambahan tulang tuna yang terbaik yang paling disukai terhadap produk yang dihasilkan.
2. Mengetahui sifat organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur serta penampakan dari produk yang dihasilkan.
3. Mengetahui komposisi kimia yang meliputi protein, kalsium dan lemak dari produk yang dihasilkan.
4. Mengetahui sifat fisik terbaik yang meliputi kekerasan dan daya serap minyak dari produk yang dihasilkan.
5. Mengetahui tingkat cemaran mikroba dari produk yang dihasilkan.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dalam rangka diversifikasi produk olahan dari pemanfaatan limbah industri perikanan dalam bentuk tulang ikan, serta sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang cara pembuatan produk pangan olahan dengan cara pemanfaatan limbah industri perikanan dalam bentuk tulang ikan menjadi nugget.

#### **1.4 Hipotesa Penelitian**

Hipotesa penelitian adalah tingkat perbandingan fillet dan tulang tuna pada pembuatan nugget akan berpengaruh terhadap karakteristik nugget yang dihasilkan.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Tuna (*Thunnus sp.*)**

Tuna termasuk dalam keluarga *Scombroidae*, tubuhnya seperti cerutu, mempunyai dua sirip punggung, sirip depan yang biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang. Pada umumnya tuna mempunyai jari-jari sirip tambahan (*finlet*) di belakang sirip punggung dan sirip dubur. Sirip dada terletak agak ke atas, sirip perut kecil, sirip ekor agak ke dalam dengan jari-jari penyokong menutup seluruh ujung hipural. Tubuh ikan tuna tertutup oleh sisik-sisik kecil,

berwarna biru tua dan agak gelap pada bagian atas tubuhnya, sebagian besar memiliki sirip tambahan yang berwarna kuning cerah dengan pinggiran berwarna gelap (Ditjen Perikanan, 1983).

Daging tuna berwarna merah muda sampai merah tua karena otot tuna lebih banyak mengandung *myoglobin* dari pada ikan lainnya. Beberapa spesies tuna yang lebih besar seperti Tuna Sirip Biru (*Bluefin Tuna*) dapat menaikkan suhu tubuhnya diatas suhu air dengan aktifitas ototnya. Hal inilah yang menyebabkan tuna dapat bertahan di air yang bersuhu lebih rendah daripada suhu tubuhnya. Panjang ikan tuna bisa mencapai empat meter lebih dengan berat sekitar 800 kg. Akan tetapi yang berada di Samudera Pasifik rata-rata hanya sekitar 36 kg saja.

Komposisi kimia daging ikan dapat berbeda-beda tergantung dari spesies ikan, tingkat umur, habitat, dan makanan ikan tersebut (Rita, 2005). Bagian daging ikan yang dapat dimakan (*Edible Portion*) sebanyak 45 - 50%. Ikan tuna adalah jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah.

Tuna mengandung protein antara 22,6 – 26,2 g/100 g daging. Lemak antara 0,1 – 2,7 g/100 g daging. Di samping itu ikan tuna mengandung mineral kalsium, fosfor, besi dan sodium, vitamin A (retinol), dan vitamin B (thiamin, riboflavin dan niasin). Ada beberapa jenis tuna dengan kandungan zat gizi yang sedikit berbeda. Komposisi nilai gizi beberapa jenis ikan tuna dapat dilihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Nilai Gizi beberapa Jenis Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) per 100 g daging.**

Komposisi	Jenis Ikan Tuna		
	Bluefin	Skipjack	Yellowfin

Energi (Kal)	121,0	131,0	105,0
Protein (g)	22,6	26,2	24,1
Lemak (g)	2,7	2,1	0,1
Abu (g)	1,2	1,3	1,2
Kalsium (mg)	8,0	8,0	9,0
Fosfor (mg)	190,0	220,0	220,0
Besi (mg)	2,7	4,0	1,1
Sodium (mg)	90,0	52,0	78,0
Retinol (mg)	10,0	10,0	5,0
Thiamin (mg)	0,1	0,03	0,1
Riboflavin (mg)	0,06	0,15	0,1
Niasin (mg)	10,0	18,0	12,0

*Sumber : Departement of Health Education and Welfare, 1972 cit Maghfiroh, 2000.*

Tuna dan cakalang merupakan komoditi ekspor utama hasil perikanan laut di Indonesia. Dari hasil penangkapan ikan tuna, selain langsung dijual segar ada juga yang diawetkan dalam kaleng atau dikeringkan sebagai ikan asin, dan ada juga dilakukan pengolahan lainnya seperti fillet tuna (PT. Dempo Andalas Samudera, 2007).

## **2.2. Limbah Hasil Perikanan**

Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktifitas manusia, maupun proses alam dan belum mempunyai nilai ekonomis, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi negatif karena penanganan untuk membuang atau membersihkan memerlukan biaya yang cukup besar disamping dapat mencemari lingkungan.

Penanganan limbah yang kurang baik merupakan masalah dalam suatu industri termasuk industri perikanan yang menghasilkan limbah pada proses penangkapan, penanganan, pengangkutan, distribusi, dan pemasaran ikan. Limbah perikanan dapat berupa ikan yang

terbuang, tercecer, dan sisa olahan yang menghasilkan cairan dari pemotongan, pencucian, dan pengolahan produk (Jenie dan Rahayu, 1993).

Menurut Winarno (2004), limbah perikanan diartikan sebagai bahan-bahan yang merupakan buangan suatu proses pengolahan untuk memperoleh hasil utama dan hasil samping, sedangkan hasil samping perikanan yaitu hasil utama perikanan baik melalui proses tertentu maupun tidak. Jenis limbah hasil samping dapat dikelompokkan secara umum menjadi 4 kelompok (Winarno, 2004) :

1. Hasil samping pada penangkapan suatu spesies atau sumber daya misalnya ikan rucah pada penangkapan udang dan ikan cucut pada penangkapan tuna.
2. Sisa pengolahan seperti bagian kepala, tulang, sisik, sirip, isi perut, dan daging merah.
3. Surplus dari tangkapan.
4. Sisa distribusi.

Pengolahan sumberdaya perikanan terutama ikan belum optimal sampai pada pemanfaatan limbah hasil perikanan seperti kepala, tulang, sisik, dan kulit sehingga seiring dengan berkembangnya industri perikanan, limbah yang dihasilkan dari produksi juga meningkat. Limbah ikan ini masih mengandung zat gizi yang dibutuhkan. Oleh karena itu pengembangan teknologi pemanfaatan limbah industri hasil perikanan sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan produk olahan dengan gizi yang baik. Pada industri pengolahan ikan maupun pemanfaatan ikan dalam skala rumah tangga, ikan hanya dimanfaatkan 65% bagian dari ikan. Sementara yang dibuang dan menjadi limbah adalah kepala, ekor, sirip, tulang dan jeroan dengan menghasilkan ikan yang telah disiangi rata-rata sebesar 35 % (Irawan, 1995).

Umumnya industri fillet tuna menghasilkan limbah industri yang cukup besar. Dari limbah tersebut ada yang dapat dijadikan bahan untuk pakan hewan dan juga digunakan untuk produksi tepung ikan (*fish meal*) (Subangsihe, 1996 *cit* Lestari, 2001). Perkembangan industri pengolahan ikan menjadi tepung ikan akan memberi beberapa keuntungan, yaitu untuk memanfaatkan kelebihan produksi pada saat produksi melimpah dan memanfaatkan bagian ikan yang tidak dikonsumsi seperti kepala, sirip, tulang, dan bagian lainnya yang biasanya merupakan sisa (limbah) industri pengolahan ikan.

### **2.3. Nugget**

Nugget merupakan salah satu produk olahan daging beku. Produk ini mempunyai daya simpan yang cukup lama, dengan penyimpanan dalam freezer bisa mencapai 2 minggu. Daging yang digunakan sebelumnya harus digiling, sehingga memudahkan untuk dibentuk pada tahapan berikutnya. Bahan utama yang digunakan adalah daging yang akan memberikan tekstur produk yang diinginkan, karena mempunyai kandungan protein miofibril.

Bahan pendukung lain, yaitu garam, air, bahan pengisi (*filler*), emulsifier, dan bumbu-bumbu. Garam berfungsi meningkatkan kelarutan, karena protein miofibril yang ada pada daging hanya larut pada larutan garam. Air berguna untuk memberikan sifat berair dan juga meningkatkan rendemen.

Bahan pengisi dan emulsifier yang digunakan pada produk ini adalah tepung tapioka dan kuning telur yang berfungsi untuk mengikat air maupun lemak. Bumbu-bumbu berupa merica dan bawang putih selain memberikan bau dan rasa yang khas, juga mampu memperpanjang umur simpan.

Rasa nugget jauh lebih gurih dibandingkan daging ayam atau ikan goreng biasa. Hal ini disebabkan oleh pengaruh bumbu yang dicampurkan ke dalam adonan sebelum digoreng. Rasa nugget sangat bervariasi, tergantung dari komposisi bahan dan jenis bumbu yang digunakan.

### **2.3.1. Nugget Ikan**

Nugget ikan adalah bentuk produk olahan daging ikan yang digiling halus dan diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengikat kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, selanjutnya dicelupkan ke dalam *batter* dan dilapisi dengan tepung roti kemudian digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam ruang pembeku (*freezer*) sebelum digoreng (Widriani, 2005). Nugget yang dibekukan bertujuan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Menurut Rospiati (2006), pada dasarnya nugget merupakan suatu produk olahan daging berbentuk emulsi, yaitu emulsi minyak didalam air.

Produk olahan hasil perikanan begitu marak di pasaran untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat. Hal ini disebabkan oleh kehidupan modern yang serba sibuk dan banyak menyita waktu. Contoh produk olahan hasil perikanan yang siap saji adalah otak-otak ikan, bakso ikan, *fish nugget*, *fish finger*, *fish burger* dan sebagainya. Nugget ikan merupakan salah satu produk olahan yang dibuat dari daging giling dengan penambahan bumbu-bumbu dan dicetak, kemudian dilumuri dengan pelapis (*coating* dan *breeding*) yang dilanjutkan dengan penggorengan.

Pada dasarnya nugget ikan mirip dengan nugget ayam, perbedaannya terletak pada bahan baku yang digunakan (Aswar, 1995). Nugget ikan diharapkan memiliki cita rasa yang enak, aman, memenuhi kebutuhan zat gizi (Labuza, 1982 *cit* Rospiati, 2006), sehingga penting mengetahui perubahan mutu yang terjadi selama penyimpanan.

Sedangkan nugget campuran tulang ikan dan daging ini memiliki tahapan yang sama dengan nugget pada umumnya. Bahan dasar yang digunakan bukan berupa daging atau ayam seperti nugget pada umumnya melainkan daging dan tulang ikan tuna. Daging tuna giling berasal dari fillet tuna segar yang telah dibuang kepala, sisik, atau kulit, sirip, isi perut, dan insang serta telah dipisahkan dari tulangnya kemudian dicampur dengan tulang ikan bagian rusuk yang telah digiling beserta bumbu dan bahan pendukung lainnya.

### **2.3.2. Bahan Pembuatan Nugget Ikan**

#### **1. Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan nugget adalah fillet dan tulang rusuk tuna yang diperoleh dari proses pemfilletan tuna.

#### **2. Bahan Pengikat**

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam industri makanan sebagai pengikat air dalam adonan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam adonan adalah tepung (Rita, 2005).

#### **3. Bumbu**

Bumbu-bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam bahan makanan dengan tujuan untuk meningkatkan nilai gizi, cita rasa, serta untuk memantapkan bentuk dan rupa (Rita 2005).

#### **4. Pengemulsi**

Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi dari suatu cairan di dalam cairan lain, dimana molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaur tetapi saling antagonistic (Winarno, 2004). Beberapa bahan yang dapat berfungsi sebagai pengemulsi adalah kuning

telur, telur utuh, pektin, gelatin, pasta kanji, kasein albumin, dan beberapa macam tepung yang sangat halus seperti tepung maizena.

## **5. Batter**

Menurut Fellow *cit* Rita (2005) *batter* adalah campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak atau disebut juga dengan istilah adonan encer. Ada juga yang menggunakan telur kocok sebagai *batter* (Anonim, 2003).

## **6. Breading**

Breading adalah proses pelapisan produk makanan dengan tepung untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan (Rita, 2005). Tepung yang digunakan untuk *breading* biasanya adalah tepung roti.

### **2.4. Bahan Pengikat**

Tepung tapioka (dipasaran sering dikenal dengan nama tepung kanji atau tepung sagu singkong) adalah tepung yang terbuat dari ubi kayu/singkong. Pembuatan dilakukan dengan cara diparut, diperas, dicuci, diendapkan, diambil sari patinya, lalu dikeringkan. Sifat tepung kanji, apabila dicampur dengan air panas akan menjadi liat atau seperti lem. Tepung tapioka akan memiliki perlakuan berbeda untuk setiap jenis kue karena sifat yang dimiliki tepung tersebut.

Tapioka kaya karbohidrat dan energi serta tidak mengandung gluten, sehingga aman bagi yang alergi. Secara awam, tapioka sering disebut sebagai tepung. Walaupun sama-sama berasal dari singkong, sesungguhnya tapioka sangat berbeda dengan tepung singkong. Tapioka bersifat larut dalam air, sedangkan tepung singkong tidak larut.

Bahan pangan ini merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon). Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan

kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih yang disebut tapioka. Tepung singkong diperoleh dengan cara menggiling umbi singkong yang telah dikeringkan (gaplek) dan kemudian diayak hingga diperoleh butiran-butiran kasar dalam ukuran tertentu.

#### **2.4.1. Penggunaan Tapioka**

Ditilik dari sejarahnya, penggunaan tapioka pertama kali diduga berasal dari Amerika Selatan. Kata tapioka berasal dari bahasa Brasil, *tipi'oka*, yang berarti makanan dari singkong. Di Inggris, tapioka diidentikkan dengan *rice pudding* karena paling umum digunakan sebagai bahan baku untuk membuat puding. Tapioka baru populer dikalangan ibu rumah tangga Indonesia pada tahun 1980-an, ketika pemerintah mulai menggalakkan program penganekaragaman pangan. Di beberapa belahan dunia, tapioka dikenal dengan sebutan *mandioca*, *aipim*, *macaxeira*, *manioca*, *boba*, dan *yuca*.

Selain digunakan sebagai bahan memasak di rumah tangga, tapioka sering diolah menjadi sirup glukosa dan dekstrin yang sangat diperlukan oleh berbagai industri, antara lain industri kembang gula, pengalengan buah, pengolahan es krim, minuman, dan industri peragian. Tapioka digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industri pangan, seperti dalam pembuatan puding, sup, makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industri farmasi, dan lain sebagainya.

Salah satu keunggulan tapioka bila dibandingkan dengan terigu adalah tidak mengandung gluten. Pada sebagian kecil masyarakat, gluten dapat menyebabkan alergi. Mereka yang alergi protein gluten sebaiknya menghindari konsumsi terigu dan berbagai produk olahannya. Alergi gluten (dikenal sebagai penyakit *celiac*) disebabkan tubuh tidak dapat menoleransi protein

gluten, yang banyak terdapat di dalam gandum. Sebagian besar penyakit ini disebabkan pengaruh genetik.

#### 2.4.2. Kandungan Gizi Tapioka

Nilai energi dan karbohidrat tapioka tidak kalah dari nasi atau olahan tepung terigu. Konsumsi 100 g makanan olahan tapioka setara dengan 100 g nasi atau roti. Karena itu, kurang tepat mengonsumsi makanan olahan tapioka sebagai camilan.

Minuman *bubble drink* yang seringkali dikonsumsi anak-anak sebagai camilan, ternyata memiliki nilai energi yang cukup tinggi karena terbuat dari tapioka. Hal tersebut boleh saja dilakukan, mengingat anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan memerlukan energi yang cukup tinggi. Namun, bila *bubble drink* dikonsumsi secara berlebihan, dapat menyebabkan anak menjadi kehilangan selera terhadap makanan lain yang lebih bergizi. Padahal, anak juga membutuhkan zat gizi lain berupa protein, lemak, vitamin, dan mineral.

Dilihat dari nilai gizinya, tapioka merupakan sumber karbohidrat dan energi yang sangat baik. Di sisi lain, tapioka mengandung sangat sedikit protein dan lemak. Kandungan gizi tapioka per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi zat gizi per 100 g Tapioka**

Zat gizi	Kadar
Energi (kkal)	358,00
Protein (g)	0,19
Lemak (g)	0,02
Karbohidrat (g)	88,69
Serat (g)	0,90
Kalsium (mg)	20,00
Besi (mg)	1,58
Magnesium (mg)	1,00

---

Fosfor (mg)	7,00
Kalium (mg)	11,00
Natrium (mg)	1,00
Seng (mg)	0,12
Tembaga (mg)	0,02
Mangan (mg)	0,11
Selenium (mg)	0,80
Asam folat (mg)	4,00

---

*Sumber: <http://www.nutritionanalyser.com>*