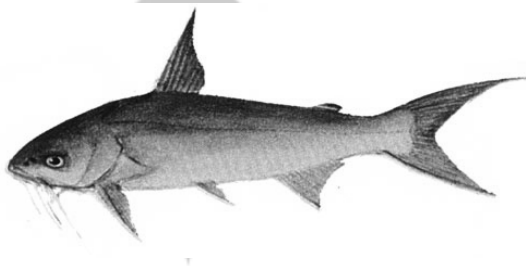


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Profil dan Taksonomi Ikan Manyung (*Arius thalassinus* L.)

Ikan Manyung merupakan ikan demersal yang hidup di dasar laut, daerah pantai, sampai tempat-tempat yang agak dalam. Ikan ini adalah jenis *cat fish* karena mempunyai sungut yang agak panjang seperti kucing, hidup di perairan laut (Nontji, 1987) bergerombol, termasuk jenis ikan buas, pemakan organisme dasar seperti kerang-kerangan, udang, dan ikan. Panjang tubuhnya dapat mencapai 150 cm tetapi kebanyakan berkisar antara 25-70 cm (Saenin, 1984).

Ikan Manyung umumnya berukuran besar sekitar 25 sampai 70 cm sehingga proses kemunduran mutu relatif lebih lambat jika dibandingkan ikan yang berukuran kecil. Ikan ini berdaging putih, mempunyai kulit yang liat dan tebal sehingga secara alamiah kandungan bakteri dalam daging lebih sedikit karena terlindungi oleh kondisi kulit yang tebal dan liat tersebut. Ikan Manyung memiliki kandungan gizi, protein 19 %, lemak 6,8 %, mineral 2,2 %, vitamin 1,2 %, dan air 70,1 % (Saenin, 1984). Bentuk ikan Manyung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Manyung (*Arius thalassinus* L.) (Sumber: Anonim, 2004)

Kedudukan taksonomi ikan Manyung menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Clasis : Pisces
 Ordo : Ostariophysi
 Familia : Aridae
 Genus : Arius
 Spesies : *Arius thalassinus* L.

Ikan tersebut mempunyai ciri-ciri tiga tumpuk gigi sebelah menyebelah dan membentuk segitiga dengan alasnya sebelah ke muka. Dua tumpukan gigi sebelah menyebelah dalam barisan melintang (Saanin, 1984).

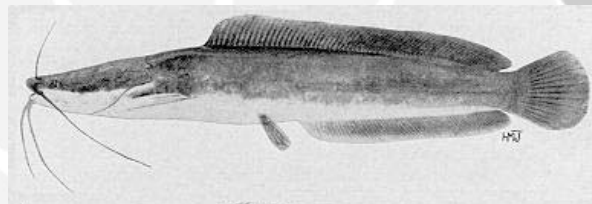
B. Profil dan Taksonomi Ikan Lele (*Clarias gariepinus* B.)

Ikan Lele mempunyai kebiasaan hidup di air tawar. Habitatnya di sungai dengan arus air yang perlahan seperti rawa, telaga, waduk, dan sawah yang tergenang air. Ikan ini hidup dengan baik di atas permukaan laut sampai maksimal 700 meter. Suhu yang baik untuk kehidupannya berkisar antara 25-32⁰C, dengan pH air 6,5-8 dan kesadahan airnya (derajat butiran kasar) bisa mencapai 100 ppm, namun optimal pada kadar 50 ppm. Kebutuhan oksigen maksimal mulai dari 0,3 ppm untuk ikan Lele dewasa (Arifin, 2003).

Ikan Lele menurut Andrianto (2005) mempunyai kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Clasis : Pisces
 Ordo : Ossariophyci
 Genus : Clarias
 Spesies : *Clarias gariepinus* B.

Tubuh ikan Lele mudah dibedakan dari ikan lainnya karena berbentuk memanjang (simetris radial), kepala pipih, tidak mempunyai sisik, licin, mempunyai empat pasang kumis memanjang, dan memiliki alat pernapasan tambahan yang terdapat dalam ruang udara di sebelah atas insang yang memungkinkan ikan ini mengambil oksigen langsung dari udara. Pada bagian depan kepala tampak penampang melintang dan membulat, sedangkan pada bagian tengah dan belakang bentuknya pipih (Andrianto, 2005). Bentuk ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan Lele (*Clarias gariepinus* B.) (Sumber: Andrianto, 2005)

Ikan Lele sebagai ikan yang dikonsumsi mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Arsyad (1998) kandungan gizi ikan Lele meliputi protein 17%, lemak 4,8%, mineral 1,2%, vitamin 1,2%, dan air 75,1%.

C. Komposisi Daging Ikan

Kandungan protein ikan sangat tinggi dibandingkan dengan protein hewan lainnya, dengan asam amino esensial sempurna, karena hampir semua asam amino esensial terdapat pada daging ikan (Pigott dan Tucker, 1990). Berdasarkan lokasi terdapatnya dalam daging protein dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu protein sarkoplasma, miofibrillar dan protein pengikat (stroma), protein pembentuk atau pembentuk enzim, koenzim dan hormon (Hadiwiyoto, 1993).

Pada proses pengolahan daging protein miofibrilar yang memegang peranan penting dalam struktur yang menentukan karakteristik produk yang diinginkan adalah miosin. Miosin adalah merupakan protein berserabut besar dengan berat molekul 500.000 dan mengandung sekitar 43% dari total miofibrilar dalam jaringan otot (Xiong, 2000 yang diacu Nakai, 2000).

Jebsen (1983) membagi protein ikan menjadi 3 kelompok yaitu : 1) kelompok yang terdiri dari tropomiosin, aktin, miosin dan aktomiosin yang terdapat kira-kira 65 % dari total protein dan larut dalam natrium klorida netral dengan kekuatan ion lebih tinggi dari (0,50), 2) terdiri dari globin, miosin dan mioglobin yang terkandung sekitar 25 sampai 30 persen dari total protein yang diekstrak dengan larutan netral dengan kekuatan ion lebih rendah (0,15), 3) meliputi stroma protein yang terdapat kira-kira 3% dari protein ikan. Kelompok protein ini tidak dapat larut dalam larutan garam netral, asam encer atau alkali.

Mioglobin yang sangat berperan dalam warna merah pada daging. Molekul mioglobin terdiri dari dua bagian yaitu: bagian protein (globin) dan bagian nonprotein (heme). Selanjutnya dinyatakan bahwa kandungan mioglobin dalam tiap daging berbeda tergantung jenisnya (Xiong 2000 dalam Nakai, 2000).

Kolagen adalah salah satu protein stroma (jaringan pengikat) yang tersusun dari asam-asam amino penyusun protein kecuali triptofan, sistin dan sistein (Hadiwiyoto, 1993). McCormick yang diacu Kinsman et al (1994) menyatakan bahwa kolagen adalah 2 – 6 % berat kering otot, tergantung jenis otot dan umur.

Suzuki (1981) menyatakan bahwa kandungan lemak ikan bermacam macam tergantung pada jenis ikan, umur dan jumlah daging merah serta kondisi makanan. Winarno (1993) menyatakan bahwa berdasarkan kandungan lemaknya, ikan terbagi menjadi 3 golongan yaitu : ikan dengan kandungan lemak rendah (kurang dari 2%) terdapat pada kerang, *cod*, lobster, bawal, gabus dan ikan dengan kandungan lemak sedang (2 – 5 %) terdapat pada rajungan, *oyster*, udang, ikan mas dan lemuru; dan ikan dengan kandungan lemak tinggi (4 – 5%) terdapat pada hering, *mackerel*, salmon, tuna, sepat, tawes dan nila.

Ikan banyak mengandung asam lemak bebas berantai karbon lebih dari 18. Asam lemak ikan lebih banyak mengandung ikatan rangkap atau asam lemak tak jenuh (PUFA) daripada mamalia. Keseluruhan asam lemak yang terdapat pada daging ikan kurang lebih 25 macam. Jumlah asam lemak jenuh 17 – 21% dan asam lemak tidak jenuh 79 – 83 % dari seluruh asam lemak yang terdapat pada daging ikan. Asam lemak tidak jenuh mempunyai ikatan rangkap α 1-6 (Hadiwiyoto, 1993).

D. Struktur Daging Ikan

Ikan dan produk perikanan adalah sumber makanan yang penting bagi penduduk negara Indonesia. Hal ini menjadi satu latar belakang sumber protein yang utama bagi rakyat Indonesia. Industri pemrosesan memainkan peranan yang penting dalam pemenuhan kebutuhan akan makanan serta menyediakan pekerjaan kepada warga negara.

Protein struktur terutama terdiri atas aktin, myosin dan aktomyosin yang mencakup sekitar tiga per empat dari protein otot total. Aktomyosin ikan ternyata sangat labil dan mudah berubah selama pemrosesan dan penyimpanan. Selama penyimpanan beku, aktomyosin terus-menerus menjadi kurang larut dan makin lama daging makin liat (de Man, 1997).

Jenis ikan yang berdaging putih dan jenis ikan demersal secara umum adalah baik untuk dibuat *nugget*. Ikan berdaging putih dilihat dari segi penampakkannya lebih menarik. Ikan yang digunakan harus mempunyai kesegaran tinggi karena kualitas *nugget* yang tinggi hanya didapat dari ikan yang segar, sehingga harus dihindari penggunaan ikan yang sudah dibekukan. Produk-produk yang dihasilkan melalui pemrosesan ikan ialah *fish-fillet*, *battered* dan *breaded fillet*, *surimi*, *nugget*, *burger*, *sausage*, *fish-ball* atau *fish-cake*, sate ikan, *canned food*, *shashimi* dan lain-lain. Produk tradisional di antaranya ikan kering, ikan jeruk, pekasam dan keropok (Anonim, 2001).

Dalam proses produksi *nugget* ini digunakan ikan Manyung dan ikan Lele. Dipilih jenis ikan laut Manyung dan ikan Lele air tawar karena keduanya dapat digolongkan sebagai *cat fish*, sehingga tekstur dagingnya relatif sama.

E. Kerusakan Daging Ikan

Tubuh ikan mengandung protein dan air yang cukup tinggi serta mempunyai pH tubuh mendekati netral sehingga bisa dijadikan medium yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk dan mikroorganisme. Oleh karena kondisi tersebut, menyebabkan ikan termasuk komoditi yang mudah rusak. Disamping itu, daging ikan mempunyai sedikit tenunan pengikat tendon

sehingga sangat mudah dicerna oleh enzim autolisis. Akibatnya, daging menjadi sangat lunak. Adanya proses oksidasi pada lemak tubuh pada ikan oleh O_2 dari udara mempercepat pembusukan ikan (Rahardi *et al.*, 1995).

Salah satu penyebab dari keadaan kerusakan adalah tingginya pH akhir daging ikan yang biasanya memiliki pH 6,4-6,6 karena rendahnya cadangan glikogen dalam daging ikan. Ikan sukar ditangkap tanpa pergulatan yang selanjutnya mengakibatkan turunnya cadangan glikogen. Ikan tidak akan mengalami kerusakan karena bakteri sampai kekejangan mati (*rigor mortis*) selesai. Perbedaan rupa ikan segar dan ikan busuk atau rusak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Rupa Ikan Segar dan Ikan Busuk

Segar	Busuk atau Rusak
Kulit dan warna cerah	Warna buram dan pucat
Sisik melekat dan kuat	Sisik lepas
Mata jernih, tidak terbenam atau berkerut	Mata buram, berkerut dan masuk
Daging keras, lentur, tekanan oleh jari tidak tinggal	Dagingnya kendur dan lunak, tekanan oleh jari tinggal
Bau segar pada bagian luar dan insang	Bau busuk atau asam terutama insang
Sedikit lendir pada kulit	Kulit berlendir
Tubuh kaku atau diam	Tubuh lunak dan mudah melengkung
Ikan tenggelam dalam air	Ikan terapung jika sudah busuk sekali

(Sumber: Buckle *et al.*, 1987)

F. Pengertian dan Sifat-Sifat *Nugget* Ikan

Pada tahun 1982, Castle dan Cooke Foods San Fransisco telah memasarkan produk salmon *nugget* dengan label *Bumble Bee* yang memiliki aroma, bau dan rasa ikan salmon segar dengan bentuk baru dan menarik. Bentuk makanan *nugget* ikan berupa cincangan daging ikan yang memiliki kekenyalan

khas, dibalut lapisan remah roti kering (*battered and breaded*) yang dapat diberi cita rasa khusus, dengan ukuran sekitar 50 g, sehingga mudah disajikan bersama saus setelah digoreng dalam minyak terlebih dahulu. Pada saat disajikan berupa gumpalan berwarna coklat keemasan dengan bagian luar yang renyah (*crispy*) dan bagian tengahnya lunak – kenyal dengan aroma bau rasa ikan salmon. *Nugget* ikan yang sekarang dipasarkan di Indonesia umumnya menggunakan bahan baku ikan Kakap Merah (Manullang dan Elingsari, 1995).

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan dari daging giling dan diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengikat kemudian dicampur dan dicetak dalam bentuk-bentuk tertentu selanjutnya dilumuri dengan tepung roti (*coating*) dan digoreng. *Nugget* merupakan produk makanan baru yang dibekukan, rasanya lezat, gurih dapat dihidangkan dengan cepat karena hanya digoreng dan dapat langsung dimakan. Pada umumnya *nugget* berbentuk persegi panjang ketika digoreng menjadi kekuningan dan kering. Hal yang terpenting dari *nugget* adalah penampakan produk akhir, warna, tekstur dan aroma. Pada saat pelumuran dengan tepung roti diusahakan secara merata jangan sampai adonan kelihatan (Ratnaningsih, 1999).

Pada dasarnya produk *fish nugget* hampir sama dengan *chicken nugget* dan *shrimp nugget*. Perbedaannya terletak pada jenis dan karakteristik bahan baku yang digunakan (Aswar, 1995). Pembuatan *fish nugget* tidak jauh berbeda dengan pembuatan surimi seperti kamaboko, sosis, chikuwa dan ham ikan yang juga dibuat dari daging ikan giling (Suzuki, 1981).

Nugget merupakan salah satu olahan modern (*breaded*) yang sedang digemari masyarakat. Produk ini disimpan dalam kondisi beku (*frozen food*). *Nugget* pada umumnya dikenal luas dalam bentuk *nugget* ayam (*chicken nugget*). Variasi *nugget* dapat dibuat dengan menggunakan bahan baku ikan. Produk *nugget* ini umumnya mempunyai daya simpan selama 2 bulan pada suhu beku. Proses pengolahan *nugget* ikan adalah dengan pembuatan adonan pasta ikan melalui penambahan bumbu (*battering*), pembekuan, pemberian tepung (*breeding*). Cara penyajiannya adalah dengan menggoreng *nugget* beku pada minyak yang telah panas (proses *frying*) dengan api sedang sampai matang kecoklatan. *Nugget* ikan adalah produk olahan yang mengalami proses *battering* (pelapisan) dan *breeding* (penaburan). Produk tersebut merupakan produk olahan populer di pesta dan *buffet*, dan biasanya disajikan dengan sambal dan *mayonnaise*. *Fish nugget* harus terlebih dahulu digoreng sebelum dikonsumsi. Produk ini memiliki rasa gurih, berwarna coklat keemasan dan memiliki tekstur yang renyah setelah digoreng, sehingga dapat disajikan sebagai lauk bersama nasi (Heng, 2003).

Fish nugget adalah campuran daging ikan tanpa duri dari berbagai jenis ikan yang dicincang dan dilumatkan dengan tambahan sedikit pati dan bumbu-bumbu. Pada umumnya *fish nugget* berbentuk empat persegi panjang dimana produk ini dapat disimpan dengan dibekukan atau disimpan pada suhu rendah sebelum digoreng.

Perubahan pola konsumsi masyarakat mengarahkan pada permintaan akan produk makin cepat saji dan gampang dalam pengolahannya. Munculnya produk-

produk cepat saji seperti: *fish katsu*, *fish nugget*, *fish burger*, *fish patties*, *fish stick*, *fish finger*, sosis ikan dan sebagainya. Ternyata dapat dengan mudah diterima di masyarakat. Hal ini terlihat pada peningkatan volume produk-produk tersebut di supermarket. Produk-produk yang dikembangkan mempunyai kriteria sebagai hasil dari satu pengolahan yang mempunyai potensi besar bagi pasar nasional maupun internasional, tidak memerlukan prosedur pengolahan yang rumit, biaya produksi kecil, bahan baku tersedia dalam jumlah banyak dan stabil (Tan, 1994).

G. Penyimpanan Pada Suhu Beku

Nugget adalah suatu produk makanan yang termasuk *frozen food* atau makanan yang disimpan dalam keadaan beku. Penyimpanan beku berada pada suhu $\pm -20^{\circ}\text{C}$. Suhu ini merupakan yang kondisi ideal dalam pembentukan tekstur dan kekompakan awal proses pembentukan produk *nugget* menjadi adonan. Selain itu, suhu beku ($\pm -20^{\circ}\text{C}$) merupakan suhu yang baik untuk penyimpanan, karena pada suhu ini kristal es yang terbentuk lebih kecil dan halus sehingga tidak merusak tekstur dari produk *nugget*. Pada penyimpanan suhu beku, stabilitas suhu perlu diperhatikan karena jika suhu naik akan menyebabkan timbulnya kristal es yang besar sehingga merusak tekstur dan kekompakan produk *nugget*. Akibatnya, terjadi penurunan kualitas produk yang dapat mereduksi umur simpan, dengan kata lain produk menjadi lebih cepat rusak (Anonim, 2003).

Suhu optimum dimana enzim dan mikroba mempunyai aktifitas yang paling baik biasanya terletak pada suhu diantara sedikit di bawah dan di atas suhu kamar. Selama pendinginan dan pembekuan akan terjadi perubahan-perubahan

sifat pada ikan. Perubahan tersebut meliputi perubahan sifat kimiawi, sifat fisikiawi dan perubahan organoleptik. Pada pendinginan tidak terlalu banyak perubahan yang terjadi dibandingkan pada proses pembekuan, karena terbentuknya kristal es yang terjadi di dalam jaringan daging ikan (Hadiwiyoto, 1993).

Setiap bahan pangan mempunyai suhu yang optimum untuk berlangsungnya proses metabolisme secara normal. Suhu penyimpanan yang lebih tinggi dari suhu optimum akan mempercepat terjadinya proses pembusukan. Suhu rendah di atas suhu pembekuan dan di bawah 15°C efektif dalam mengurangi laju metabolisme. Suhu seperti ini diketahui sangat berguna untuk pengawetan jangka pendek. Setiap penurunan suhu 80°C menyebabkan laju metabolisme akan berkurang setengahnya. Penyimpanan bahan pangan pada suhu sekitar -20°C sampai -100°C diharapkan dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan. Hal ini disebabkan suhu rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, juga mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan hilangnya kadar air dari bahan pangan (Muchtadi, 1993).

H. Standar Nugget Ikan

Standar Nasional Indonesia yang spesifik untuk *nugget* ikan belum dirilis secara resmi oleh BSN (Badan Standarisasi Nasional). Oleh karena itu, penelitian ini mengacu pada SNI *chicken nugget* dengan nomor SNI 01-6683-2002 (Anonim, 2002). Karakteristik SNI *chicken nugget* yang menjadi parameter *nugget* ikan

adalah keadaan (dari segi aroma, rasa, dan tekstur), kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat. Mutu *chicken nugget* berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Mutu *Chicken Nugget* Berdasarkan SNI

Karakteristik	Satuan	Persyaratan Mutu
1. Keadaan [@]		
1.1 Aroma	-	normal, sesuai label
1.2 Rasa	-	normal, sesuai label
1.3 Tekstur	-	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	-	sesuai dengan
8.2 Pewarna	-	SNI 01-0222-1995
9. Cemaran logam		
9.1 Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0
9.2 Tembaga	mg/kg	maks 20,0
9.3 Seng (Zn)	mg/kg	maks. 40,0
9.4 Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0
9.5 Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
10. Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0
11. Cemaran mikrobial		
11.1 Angka Lempeng Total	koloni/g	maks. 5×10^4
11.2 <i>Coliform</i>	APM/g	maks. 10
11.3 <i>E. Coli</i>	APM/g	<3
11.4 <i>Salmonella</i>	/25 g	negatif
11.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 10×10^2

Keterangan = [@] digunakan sebagai standar mutu *nugget* ikan
(Sumber : Anonim, 2002)

Selain menggunakan SNI *chicken nugget* juga digunakan SNI surimi dengan nomor SNI 1-2694-1992, karena diasumsikan bahwa surimi adalah produk olahan ikan beku yang nantinya dapat diteruskan untuk diproses sebagai *nugget* ikan (Anonim, 1992). Karakteristik SNI surimi yang menjadi parameter *nugget*

ikan adalah kadar abu dan TPC/ALT kandungan mikrobial. Mutu surimi beku berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mutu Surimi Beku Berdasarkan SNI

Karakteristik	Persyaratan Mutu
12. Organoleptik, min	7
2. Mikrobiologi	
-TPC, maks [@]	5×10^5
- <i>E. coli</i> , MPN, maks	1
-Coliform, MPN, maks	10
- <i>Salmonella spp.</i> *)	negatif
- <i>Vibrio cholerae</i> *)	negatif
3. Kimia	
-Abu total, %, bobot/bobot, maks [@]	1
-Lemak, %, bobot/bobot, min	0,5
-Protein, %, bobot/bobot, min	15
4. Fisika	
-Suhu pusat surimi beku, maks	-18°C
-Uji lipat, min	7 (grade A)
-Elastisitas, gr/cm ² , min	300
*) Bila perlu	

Keterangan = [@] digunakan sebagai standar mutu *nugget* ikan
(Sumber : Anonim, 1992)

I. Hipotesis

Perlakuan penyimpanan pada suhu beku mempengaruhi kualitas kandungan protein, lemak, tekstur, air dan jumlah mikrobial pada *nugget* ikan Manyung dan *nugget* ikan Lele. *Nugget* ikan Manyung dan ikan Lele optimal untuk dikonsumsi berada pada hari ke-0 sampai hari ke-14.