

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi, Habitat dan Sistematika Ikan Sidat

Sidat merupakan hewan yang termasuk ke dalam famili Anguillidae. Hewan ini memiliki banyak nama daerah seperti ikan uling, ikan moa, ikan larak, dan ikan pelus. Tubuh sidat memanjang dan dilapisi sisik kecil berbentuk memanjang. Susunan sisiknya tegak lurus terhadap panjang tubuhnya. Sisik biasanya membentuk pola mozaik mirip anyaman bilik. Sirip dibagian anus menyatu dan berbentuk seperti jari-jari yang terlihat lemah. Sirip dada terdiri atas 14-18 jari-jari sirip (Suitha dan Suhaeri, 2008)

Punggung sidat berwarna coklat kehitaman. Perutnya berwarna kuning hingga perak. Pergerakan hewan ini terbantu lendir yang melapisi tubuhnya. Hewan ini memiliki kemampuan mengambil oksigen langsung dari udara dan mampu bernafas menggunakan seluruh bagian kulitnya (Suitha dan Suhaeri, 2008). Ciri yang membedakan sidat dengan belut adalah sirip dada yang terletak tepat dibagian kepalanya. Ukuran sirip dada ini relatif kecil dan sepintas lalu terlihat menyerupai telinga sehingga banyak yang menjuluki sidat dengan sebutan ikan bertelinga (Liviawaty dan Afrianto, 1989).

Ukuran tubuh sidat bervariasi. Pada waktu masih kecil, panjang tubuhnya hanya beberapa millimeter saja. Akan tetapi, sidat dewasa dapat mencapai panjang 160 cm dengan garis tengah kurang lebih 7,5 cm. meskipun demikian, ukuran sidat yang sangat digemari oleh konsumen adalah 40 cm – 60 cm (Liviawaty dan Afrianto, 1989).

Menurut Suitha dan Suhaeri (2008), sidat hidup di dua jenis perairan. Fase larva hingga menjelang dewasa hidup di sungai. Setelah dewasa menuju laut dalam untuk bereproduksi. Selanjutnya, larva hasil pemijahan terbawa arus ke pantai dan menuju perairan tawar melalui muara sungai. Sidat dapat beradaptasi pada suhu 12 – 31⁰C. Perubahan produktivitas di suatu perairan mempengaruhi distribusi jenis dan rasio kelamin sidat. Sidat betina lebih menyukai perairan esturia dan sungai – sungai besar yang produktif. Sementara, sidat jantan lebih banyak menghuni perairan berarus deras dan berproduktifitas rendah.

Menurut Sarwono (2000), di perairan Indonesia terdapat tujuh spesies sidat. Salah satu dari ke tujuh spesies tersebut yang digunakan pada penelitian ini adalah *Anguilla marmorata*. Spesies *Anguilla marmorata* merupakan jenis sidat kosmopolitan dengan daerah sebaran diseluruh perairan tropis. Sidat jenis ini memiliki punggung yang berwarna hitam dan bercorak, sedangkan perutnya berwarna putih (Gambar 1).

Kedudukan taksonomi ikan sidat (*Anguilla marmorata*) menurut Beaker dalam Liviawaty dan Afrianto (1989) :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Order	: Anguilliformes
Family	: Anguillidae
Genus	: <i>Anguilla</i>
Species	: <i>Anguilla marmorata</i> (Q.) Gaimard.



Gambar 1. Ikan sidat (*Anguilla marmorata*)
(Dokumentasi pribadi)

Ikan sidat sebagai salah satu bahan pangan memiliki kandungan gizi yang memenuhi sejumlah unsur kesehatan. Kandungan gizi ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Sidat

Kandungan Unsur Gizi	Jumlah
Kadar air	58 g
Kalori	303 g
Protein	14,0 g
Lemak	19,0 g
Karbohidrat	3,0 g
Fosfor	200.0 g
Zat besi	20.0 g
Vitamin A	1.600 SI
Vitamin B	0.10 mg
Vitamin C	2.0 mg
Vitamin E	5000 UI

Sumber : Affandi, 2001

B. Karakteristik Tepung Ikan

Sebagai sumber protein hewani, ikan harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk memenuhi kebutuhan manusia dan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Pemanfaatan ikan menjadi tepung dilakukan jika

terdapat kelebihan hasil penangkapan dan sisa-sisa olahan (limbah) (Liviawaty dan Afrianto, 1989)

Menurut Liviawaty dan Afrianto (1989), tepung ikan adalah suatu produk padat kering yang dihasilkan dengan jalan mengeluarkan sebagian besar cairan dan sebagian atau seluruh lemak yang terkandung dalam ikan. Indonesia mempunyai potensi besar dalam memproduksi tepung ikan karena mempunyai banyak sumber ikan murah, produksi ikan pada musim-musim tertentu berlimpah dan sebagian besar sisa hasil pengolahan ikan belum dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Ilyas (1993) menyatakan, tepung ikan merupakan salah satu hasil pengawetan ikan dalam bentuk kering untuk kemudian digiling menjadi tepung. Cara pengolahan yang paling mudah dan praktis adalah dengan mencincang ikan kemudian mengeringkannya dengan sinar matahari atau dengan mengeringan mekanis.

Tepung ikan memiliki nilai gizi yang tinggi terutama kandungan proteinnya yang kaya akan asam amino essensial, terutama lisin dan metionin. Disamping itu tepung ikan juga kaya akan vitamin B, mineral, serta memiliki kandungan serat yang rendah. Tepung ikan juga merupakan sumber kalsium (Ca) dan fosfor (P). Tepung ikan juga mengandung *trace element* seperti seng (Zn), yodium (I), besi (Fe), mangan (Mn) dan kobalt (Co) (Moeljanto, 1982).

Proses pembuatan tepung ikan terdiri dari proses pengeringan dan penggilingan dari beberapa jenis ikan. Proses pembuatan tepung ikan ini akan

berpengaruh terhadap hasil akhir, misalnya kualitas protein dari tepung ikan. Hal ini tergantung dari tingkat dan lamanya waktu pemanasan (Donald *et al.*, 1981).

Kualitas tepung ikan sangat berpengaruh pada hewan yang mengkonsumsinya. Berdasarkan *The International Association of Fish Meal Manufacture* (Donald *et al.*, 1981) dinyatakan bahwa kualitas tepung ikan dapat dibagi menjadi empat golongan, sebagai berikut:

1. Kandungan protein tinggi yaitu mengandung protein lebih dari 680 g/kg dan kurang dari 90 g minyak/kg.
2. Kandungan protein reguler yaitu mengandung protein antara 640-679 g/kg dan kandungan minyak cukup banyak yaitu 130 g/kg.
3. Protein reguler dengan kandungan minyak rendah yaitu 640-679 g protein/kg dan kandungan minyak 60 g/kg.
4. Protein standar yaitu kandungan protein 600–639 g/kg.

Sementara hasil produk akhir dari tepung ikan rata-rata kurang lebih mengandung 55% protein dan tidak lebih mengandung 4% garam. Kriteria lain untuk menetapkan kualitas tepung ikan adalah rasio efisiensi protein, keseimbangan nitrogen, digestibilitas protein, metionin dan lysine (Aksnes dan Njaa, 1984).

Syarat mutu tepung ikan yang telah ditetapkan oleh Departemen Pertanian tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2715-1996). Adapun syarat mutu dari tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Syarat Mutu Tepung Ikan

Komposisi	Mutu 1	Mutu 2	Mutu 3
Kimia			
- Air (%) maks	10	12	12
- Protein kasar (%) min	65	55	45
- Serat kasar (%) maks	1,5	2,5	3
- Abu (%) maks	20	25	30
- Lemak (%) maks	8	10	12
- Ca (%)	2,5 – 5,0	2,5 – 6,0	2,5 – 7,0
- P (%)	1,6 – 3,2	1,6 – 4,0	1,6 – 4,7
- NaCl (%) maks	2	3	4
Mikrobiologi			
Salmonella (pada 25 gram sampel)	Negatif	Negatif	Negatif
Organoleptik : Nilai minumum	7	6	6

Sumber : Departemen Pertanian, 1996

C. Biskuit *Crackers*

Dalam SNI. 01.2973.1992, *biscuit* adalah produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak, dan bahan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan makanan tambahan lain yang di ijinakan. Menurut Smith (1972), *Biscuit* dapat dikelompokkan menjadi :

a. *Biscuit* Keras

Biscuit keras adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan keras, berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat, dapat berkadar lemak tinggi atau rendah.

b. *Biskuit Crackers*

Crackers adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan keras, melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah ke asin dan renyah, serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

c. Cookies

Cookies adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat.

d. Wafer

Wafer adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan cair, berpori - pori kasar, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berongga-rongga.

Dalam penelitian ini *biscuit crackers* yang dimaksud adalah jenis produk makanan kering yang dibuat dari adonan keras dengan penambahan bahan pengembang, melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih dengan rasa lebih mengarah ke asin dan renyah serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis (Wijaya dalam Driyani, 2007).

1. Bahan- bahan dalam Pembuatan *Biscuit Crackers* dan Fungsinya

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *biscuit crackers* terdiri dari : tepung terigu, gula, lemak, susu, garam, ragi, baking powder dan air

serta bahan pelapis adonan/*dust filling* yang terdiri dari: tepung terigu, garam halus dan *baking powder*.

a. Tepung Terigu

Untuk menghasilkan *biscuit crackers* yang bermutu tinggi, yang sangat ideal digunakan adalah tepung terigu keras atau *Hard Wheat*. Jenis tepung ini digolongkan sebagai tepung terigu yang mengandung protein tinggi (11%-13%), mudah dicampur dan diragikan, dapat menyesuaikan dengan suhu yang diperlukan, berkemampuan menahan udara/gas dan mempunyai daya serap tinggi (Aliem, 1995). Tepung terigu dalam pembuatan *biscuit crackers* berfungsi sebagai pembentuk adonan, memberi kualitas dan rasa yang enak dari hasil produknya serta warna dan tekstur yang bagus (Sondakh dkk, 1999).

Menurut Astawan (1999), berdasarkan kandungan glutein (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu:

1. *Hard flour*, tepung ini berkualitas baik, kandungan proteinnya 12-13%, tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi, contohnya : terigu cakra kembar.
2. *Medium hard*, terigu ini mengandung protein 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie, dan macam-macam kue, serta biskuit, contohnya: tepung segitiga biru.

3. *Soft flour*, terigu ini mengandung protein sebesar 7-8,5%.

Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit, contoh : terigu kunci biru.

Syarat mutu tepung terigu berdasarkan SNI dapat dilihat pada

Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Terigu Berdasarkan SNI

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan - Bentuk - Bau - warna	- - -	- Serbuk - Normal (bebas dari bau asing) - Putih, khas terigu
2.	Benda asing	-	Tidak ada
3.	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
4.	Kehalusan, lolos ayakan 212 μm No 77 (b/b)	%	Min. 95
5.	Kadar air (b/b)	%	Maks. 14,5
6.	Kadar abu (b/b)	%	Maks. 0,6
7.	Kadar protein (b/b)	%	Min. 7,0
8.	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks. 50
9.	Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
10.	Seng (Zn)	mg/kg	Min. 30
11.	Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Min. 2,5
12.	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Min. 4
13.	Asam folat	mg/kg	Min. 2
14.	Cemaran logam - Timbal (Pb) - Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg	Maks. 1,00 Maks. 0,05
15.	Cemaran mikrobial - Angka Lempeng Total - Kapang - <i>E. coli</i>	Koloni/g APM/g Koloni/g	Maks. 10^6 Maks 10^4 Maks 10

(Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2006)

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Terigu dalam 100 gr Bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (Kal)	365
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat (g)	77,3
Kalsium (mg)	16
Fosfor (mg)	106
Besi (mg)	1,2
Vitamin A (SI)	0
Vitamin B1 (mg)	0,12
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	12,0

Sumber : Departemen Kesehatan RI, 1996

b. Ragi

Jenis ragi yang digunakan dalam pembuatan *biscuit crackers* adalah *instant dry yeast*/ragi kering dengan ciri : mengandung kadar air sekitar 7,5%, daya tahan baik terhadap keadaan penyimpanan yang buruk, berbentuk bubuk dan langsung dapat dicampurkan pada adonan. Fungsi ragi dalam pembuatan *biscuit crackers* yaitu sebagai pembentuk gas dalam adonan sehingga adonan mengembang, memperkuat gluten, menambah rasa dan aroma (Aliem, 1995).

c. Gula

Gula yang digunakan dalam pembuatan *biscuit crackers* adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Pada pembuatan *biscuit crackers* gula yang ditambahkan hanya sedikit yang berfungsi untuk menghasilkan warna kecokelatan yang menarik pada permukaan produk dan menjadi makanan ragi (Sondakh dkk, 1999).

d. Lemak/*shortening*

Menurut Wijaya dalam Driyani (2007), lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan *biscuit crackers*, karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Ada dua jenis lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan *biscuit crackers* yaitu dapat berasal dari lemak susu (*butter*) atau dari lemak nabati (*margarine*) atau campuran dari keduanya.

e. Air

Menurut Aliem (1995), air dalam pembuatan *biscuit crackers* berfungsi sebagai pelarut bahan secara merata, memperkuat gluten, mengatur kekenyalan adonan dan mengatur suhu adonan

f. *Baking Powder*

Menurut Aliem (1995), *baking powder* merupakan bahan pengembang hasil reaksi asam dengan natrium bicarbonat. Ketika pemanggangan berlangsung *baking powder* menghasilkan gas CO_2 dan residu yang tidak bersifat merugikan pada *biscuit crackers*. Fungsi *baking powder* dalam pembuatan *biscuit crackers* adalah mengembangkan adonan dengan sempurna, menyeragamkan remahan (*crumb*) dan menjaga kue agar tidak rusak.

g. Garam

Dalam pembuatan *biscuit crackers* garam berfungsi memberi rasa dan aroma, mengatur kadar peragian, memperkuat gluten dan memberi

warna lebih putih pada remahan (Aliem,1995). Dalam pembuatan *biscuit crackers* garam digunakan dalam adonan dan bahan *dust filling*/pelapis adonan sehingga menghasilkan produk *biscuit crackers* yang renyah dan berlapis-lapis.

h. Susu Skim

Menurut U. S Wheat Association dalam Driyani (2007), susu yang digunakan dalam pembuatan *biscuit crackers* adalah susu skim yang merupakan hasil pengeringan (dengan *spray dryer*) dari susu segar. Dalam pembuatan *biscuit crackers* susu berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma *biscuit* serta menambah nilai gizi produk.

2. Proses Pembuatan *Biscuit Crackers*

Menurut Wijaya dalam Driyani (2007), proses pembuatan *biscuit crackers* meliputi beberapa tahap yaitu tahap persiapan bahan, tahap pembuatan atau pencampuran adonan, tahap fermentasi atau pemeraman, tahap pemipihan adonan dan pelapisan bahan *dust filling* (pelapisan adonan dengan bahan-bahan tertentu), tahap pembentukan atau pencetakan serta tahap pemanggangan atau pengovenan.

3. Persyaratan Mutu *Biscuit Crackers*

Syarat mutu *biscuit crackers* yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2973-1992). Adapun syarat mutu *biscuit crackers* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat mutu *biscuit crackers*

No	Kriteria Uji Satuan	Klasifikasi <i>Biscuit Crackers</i>
1	Keadaan a. Bau b. Rasa c. Warna d. Tekstur	Normal Normal Normal Normal
2	Air,%b/b	Maks.5
3	Protein,%b/b	Min.8
4	Abu,%b/b	Maks.2
5	Bahan Tambahan Makanan a. Pewarna b. Pemanis	Tidak boleh ada Tidak boleh ada
6	Cemaran logam a. Tembaga (Cu),mg/kg b. Timbal (Pb), mg/kg c. Seng (Zn),mg/kg d. Raksa (Hg), mg/kg	Maks 10,0 Maks 1,0 Maks 40,0 Maks 0,05
7	Arsen (As), mg/kg	Maks 0,5
8	Cemaran mikroba a. Angka lempeng total b. Coliform c. E. Coli d. Kapang	Maks $1,0 \times 10^6$ Maks 20 <3 Maks $1,0 \times 10^2$

Sumber : Departemen perindustrian, 1992

D. Hipotesis

1. Ada perbedaan kualitas (sifat kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik) *biscuit crackers* dengan variasi tepung terigu dan tepung ikan sidat.
2. Kombinasi tepung terigu dan tepung ikan sidat yang optimal untuk menghasilkan *biskuit crackers* yang baik adalah 80 : 20
3. Ada perbedaan tingkat kesukaan *biscuit crackers* dengan kombinasi tepung terigu dan tepung ikan sidat.