

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele merupakan ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat karena harga jualnya stabil dan pertumbuhannya cepat dibanding ikan lainnya. Menurut Ratnasari (2011), Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memiliki kulit yang licin, berlendir, dan tidak memiliki sisik sama sekali. Mulut ikan lele dumbo relatif lebar, yaitu sekitar $\frac{1}{4}$ dari panjang total tubuhnya. Tanda spesifik lainnya dari ikan lele adalah adanya kumis disekitar mulut sebanyak 8 buah yang berfungsi sebagai alat peraba. Ikan lele memiliki alat pernafasantambahan yang disebut arborescent organ terletak dibagian kepala.

Ikan lele dumbo mempunyai kelebihan dapat tahan hidup dalam lumpur pada waktu musim kering dan bahkan dapat hidup di luar air selama berjam-jam bergantung kepada kelembapan yang ada disekitarnya. Menurut Ratnasari (2011), Klasifikasi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoa
Phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub class	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysoidei
Sub ordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias garieppinus</i>



Gambar 1. Ikan Lele Dumbo (Ratnasari, 2011).

2.2 Tepung Tulang Ikan

Tulang ikan lele merupakan salah satu hasil samping perikanan yang banyak tidak dimanfaatkan oleh banyak kalangan masyarakat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dimanfaatkan tulang ikan lele yang ditepungkan. Tepung tulang ikan adalah produk padat kering yang terbuat dari bahan tulang ikan. Dalam prinsip pembuatannya, tepung tulang ikan dihilangkan sebagian besar kadar airnya dan seluruh lemak yang terkandung dalam tulang ikan.

Tepung tulang ikan mengandung kalsium yang tinggi. Seperti halnya dalam penelitian Marta'ati (2015), disebutkan bahwa tepung tulang terdapat sumber kalsium, protein, besi dan vitamin D yang terkandung dalam tulang ikan tersebut. Dalam pembuatan tepung tulang ikan menurut Putranto (2015), kadar protein dihilangkan semaksimal mungkin dengan proses hidrolisis protein. Penghilangan protein bertujuan untuk meningkatkan kadar mineral atau abu yang terkandung dalam tepung.

Pengolahan tulang ikan dalam bentuk tepung ini bertujuan untuk memperpanjang daya awet dan daya simpan (Sa'adah, 2013). Salah satu aspek pemanfaatan tepung tulang ikan yaitu dengan mengfortifikasi atau menambahkan tepung tulang ikan dalam pembuatan produk pangan fungsional untuk menambahkan zat gizi dalam makanan, salah satu produk pangan yang dapat

ditambahkan kalsium serta dapat diterima oleh masyarakat adalah biskuit (Marta'ati, 2015).

2.3 Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas* L)

Ditinjau dari potensi sumber daya wilayah, Indonesia memiliki potensi ketersediaan pangan sebagai sumber karbohidrat yang cukup besar. Salah satu sumber karbohidrat adalah jenis umbi-umbian seperti ubi jalar (*Ipomoea batatas* L). Berdasarkan pengamatan di lapangan, awalnya ubi jalar yang banyak ditemui adalah ubi jalar warna daging putih, kuning dan oranye (Husna, 2013)

Ubi jalar yang ditanam di Indonesia beraneka ragam seperti ubi jalar ungu, ubi jalar kuning dan ubi jalar putih. Varietas tersebut terdiri dari varietas unggul dan varietas lokal. Tanaman ubi jalar membentuk ubi pada umur \pm 3 minggu setelah tanam. Bentuk ubi bulat sampai lonjong agak memanjang dengan berat 200-250 gram per ubi. Klasifikasi ubi jalar menurut (Supadmi, 2009) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Solanales*
Famili : *Convolvulaceae*
Genus : *Ipomoea*
Spesies : *Ipomoea batatas* L.



Gambar 2. Google Images (2017)

Ubi jalar merupakan tanaman pangan yang berpotensi sebagai bahan pangan pengganti karena efisien dalam menghasilkan energi, vitamin dan mineral, berdasarkan produktivitas per hektar per hari dibanding tanaman pangan lainnya. Dari segi nutrisi, ubi jalar merupakan sumber energi yang baik, mengandung sedikit protein, vitamin, dan mineral berkualitas tinggi. Ubi jalar juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan cake, biskuit, mie dan pasta. (Apriyati, 2014).

2.4 Tepung Ubi Jalar

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung adalah salah satu cara paling baik untuk memperpanjang masa simpan dan penghematan ruang simpan ubi jalar. Dalam bentuk tepung ubi lebih fleksibel untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan (Irfansyah, 2001). Tepung ubi jalar adalah bahan baku industri setengah jadi dan mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri pangan yang fungsinya dapat mensubstitusi tepung terigu. Dari satu ton ubi jalar segar dapat menghasilkan tepung ubi jalar sebanyak 200-260 kg (Aprilliyanti, 2010).

Tepung ubi jalar memiliki warna produk yang bermacam-macam mengikuti warna daging ubi yang digunakan sebagai bahan bakunya. Proses yang tepat dapat menghasilkan tepung dengan warna yang sesuai dengan ubinya. Tetapi, bila proses yang kurang tepat dapat menurunkan kualitas mutu dan warna tepung

yang dihasilkan. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung hanya memerlukan teknologi yang sederhana. Ubi jalar dikupas dan dicuci bersih. Selanjutnya dipotong tipis-tipis dengan pisau. Irisan ubi jalar kemudian dioven menggunakan alat pengering kabinet dengan suhu maksimum 60°C selama 12 jam atau dengan dijemur di sinar matahari, setelah itu digiling. Untuk menghasilkan tepung yang berkualitas baik, sawut atau irisan umbi sebelum dijemur atau dikeringkan direndam terlebih dahulu dalam larutan natrium metabisulfit (Heriyanto dkk., 2001). Natrium bisulfit akan menekan reaksi pencoklatan non-enzimatik yang dapat mengakibatkan kerusakan protein karena asam amino sekundernya berikatan dengan gula reduksi (Widiyowati, 2007). Berikut merupakan komponen kimia pada tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Kimia Tepung Ubi Jalar.

Komponen Kimia	Satuan	Jumlah
Air	%	7.00
Protein	%	5.12
Lemak	%	0.50
Abu	%	2.13
Karbohidrat	%	85.26
Serat	%	1.95

Sumber : Antarlina, 1998

2.5 Biskuit

Biskuit merupakan makanan ringan yang banyak disukai masyarakat Indonesia karena praktis dan mudah dibawa sebagai bekal. Menurut Standar Nasional Indonesia (1992), biskuit adalah produk pangan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak dan bahan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lain yang diizinkan.

Biskuit dibagi atas empat kelompok yaitu biskuit keras, *crackers*, *cookies*, dan wafer menurut Standar Industri Indonesia *dalam* (Ahza, 1998). Biskuit keras merupakan jenis biskuit manis yang dibuat dari adonan keras, dicetak dalam bentuk pipih lempeng, dan apabila dipatahkan akan memberikan penampang potongan bertekstur padat. Biskuit mempunyai sifat yang mudah dibawa kemana saja karena volume dan ukuran yang kecil, ringan dan umur simpannya relatif.

2.5.1 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit

Bahan-bahan pembuatan biskuit terdiri dari tepung terigu, mentega putih, garam, gula, essence vanilla, susu, dan soda kue.

a. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan jenis tepung yang didapatkan dari biji gandum. Tepung terigu banyak digunakan untuk pembuatan bahan pangan rumah tangga maupun industri pangan. Indonesia sendiri masih mengimpor tepung terigu dari luar negeri seperti Amerika, Canada maupun Australia. Tepung terigu mengandung banyak zat pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang banyak berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Muklas, 2010).

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu (1) tepung terigu berprotein tinggi dengan kandungan kadar protein tinggi antara 11-13%, digunakan sebagai bahan pembuat roti, mie, pasta dan donat. (2) tepung terigu berprotein sedang dengan kandungan kadar protein sedang sekitar 8-10%, digunakan sebagai bahan pembuat kue cake. (3) tepung berprotein rendah dengan kandungan kadar protein sekitar 6-8%, umumnya digunakan untuk membuat kue yang renyah, seperti biskuit atau kulit gorengan ataupun keripik (Bantacut dan Saptana, 2014).

Tepung Terigu mengandung kadar protein 8-14,5%. Protein sendiri merupakan senyawa yang cukup berpengaruh besar terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Kemampuan tepung untuk menahan stabilitas adonan agar tetap sempurna setelah melewati keadaan homogen ternyata dipengaruhi dari jumlah protein yang terdapat pada tepung tersebut dan juga kualitas protein itu sendiri (Lubis, 2013). Standar mutu tepung terigu menurut SNI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Karakteristik Tepung Terigu menurut SNI

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
	Keadaan:		
1.	Bentuk	-	Serbuk
2.	Bau	-	Normal
3.	Warna	-	Putih, khas terigu
4.	Benda asing	-	Tidak ada
5.	Serangga dalam semua bentuk dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
6.	Kehalusan, lolos ayakan 212 μm No. 70 (b/b)	%	Min 95
7.	Kadar air (b/b)	%	Maks 14,5
8.	Kadar abu (b/b)	%	Maks 0,6
9.	Kadar protein (b/b)	%	Min 7,0
10.	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks 50
11.	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	Detik	Min 300
12.	Besi (Fe)	mg/kg	Min 50
13.	Seng (Zn)	mg/kg	Min 30
14.	Vitamin B1 (thiamin)	mg/kg	Min 2,5
15.	Vitamin B2 (ribofalin)	mg/kg	Min 4
16.	Asam folat	mg/kg	Min 2
	Cemaran logam:		
17.	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,00
18.	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
19.	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10
20.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 0,50
	Cemaran mikroba:		
21.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 10 ⁵
22.	E.coli	APM/g	Maks
23.	Kapang	Koloni/g	Maks 10 ⁴

Sumber: SNI 01-3751-2006

b. Mentega Putih

Mentega putih merupakan padatan lemak yang umumnya berwarna putih, memiliki kestabilan tertentu bersifat plastis, dan mempunyai titik cair. Mentega putih biasanya diperoleh dari pencampuran dua macam lemak atau lebih dengan cara hidrogenasi. Mentega putih banyak digunakan pada bahan pangan yang dipanggang, seperti pembuatan kue, cookies, atupun roti. Mentega putih yang digunakan dalam pembuatan kue atau roti berfungsi sebagai (*ingredient*) yang dapat memperbaiki citarasa, struktur, tekstur, serta memperbesar volume roti dan kue (Ketaren, 2008).

Mentega putih dibutuhkan dalam pembuatan biskuit karena memiliki sifat plastis yang konsisten dan meleleh pada suhu tinggi. Hal itu memungkinkan udara masuk selama pembentukan adonan untuk menahan suhu tinggi saat pemanggangan dan bentuknya tahan lebih lama. Mentega yang digunakan dalam pembuatan biskuit harus memiliki daya stabilitas tinggi agar biskuit dapat disimpan dalam waktu lama dan tidak mudah tengik (Tarancon, 2013).

c. Garam

Garam merupakan bumbu penambah citarasa dan salah satu bahan pengawet makanan. Garam berperan sebagai salah satu penghambat selektif mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme patogen, termasuk *Clostridium botollinum* yang dapat dihambat oleh konsentrasi garam sebesar 10-12% (Falahuddin, 2009).

Garam mempunyai fungsi sebagai berikut: sebagai bahan stabilisasi daripada gluten, sebagai bahan penahan penguapan sehingga kelembapan adonan dapat terjaga, dan juga sebagai bahan pengatur rasa (Subagio, 2007). Pada industri pengolahan produk perikanan, garam banyak digunakan pada industri pengolahan yang bersifat tradisional seperti industri pengolahan ikan asin,

ikan pindang, dan ikan fermentasi. Industri pengolahan yang modern umumnya memanfaatkan garam untuk memperbaiki cita rasa, penampilan, dan sifat fungsional produk yang dihasilkan.

d. Gula

Gula merupakan pengawet alami yang digunakan untuk memberikan tambahan rasa manis pada produk pangan. Menurut Sularjo (2010), gula pasir mengandung sukrosa 97,1%, gula reduksi 1,24%, kadar airnya 0,61%, dan senyawa organik bukan gula 0,7%. Gula berfungsi sebagai sumber nutrisi dalam bahan makanan, sebagai pembentuk tekstur dan pembentuk *flavor* melalui reaksi pencoklatan. Daya larut yang tinggi dari gula dan daya mengikatnya terhadap air merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula sering digunakan dalam pengawetan bahan pangan.

e. Essense Vanilla

Vanili dihasilkan dari biji vanila yang dikeringkan dan digiling. Vanila berasal dari tanaman vanili (*Vanilla planifolia*) yang merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Karena nilai ekonominya yang tinggi, tanaman vanili ini dijuluki si emas hijau. Vanili adalah salah satu komoditas ekspor yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Pada bulan Januari hingga Maret 2003 Indonesia mengekspor vanili sekitar 62.889 kg senilai US\$ 2.069.089 (Daryanti, *et al.*, 2013).

Vanili memiliki aroma yang harum, khas, dan kuat. Menurut Huesgen (2015), Ekstrak vanila ini mengandung 200 zat. Komponen utamanya adalah vanillin, 4-hydroxy-benzaldehyde, vanillic acid, and 4-hydroxybenzoic acid. Sejak ekstrak vanila semakin sedikit, harganya semakin tinggi. Sehingga sekarang perisa vanila buatan sering digunakan oleh masyarakat.

f. Susu

Susu mempunyai banyak kegunaan dalam pembuatan biskuit. Menurut Khikmawati (2013), tujuan penambahan susu dalam pembuatan produk makanan seperti kue yaitu untuk memperbaiki gizi kue tersebut karena susu mengandung protein (kasein), gula laktosa dan kalsium. Jenis susu yang banyak digunakan dalam pembuatan kue adalah susu bubuk, susu full krim. Susu full krim mengandung lemak yang tinggi sehingga dapat memberikan kelembutan dan aroma lezat pada produk kue. Sedangkan susu skim banyak mengandung protein kasein yang dapat meningkatkan penyerapan dan daya tahan air, sehingga mengeraskan adonan kue. Adapun keuntungan susu skim adalah kandungan air dan kandungan lemaknya rendah sehingga dapat disimpan lebih lama karena tidak tengik.

Jenis susu yang biasanya digunakan untuk pembuatan biskuit adalah susu *full cream* dan susu bubuk skim. Adanya kandungan laktosa dalam pembuatan *biskuit* akan memberikan warna pada *biscuit* tersebut. Perbedaan susu bubuk dan susu bubuk *full cream* adalah kandungan lemak didalamnya. Susu bubuk skim banyak digunakan orang yang sedang berdiet.

g. Baking Powder

Natrium bikarbonat atau soda kue merupakan senyawa kimia dengan rumus NaHCO_3 . Senyawa ini tergolong kelompok garam yang telah lama digunakan. Senyawa ini disebut juga baking soda (soda kue), Sodium bikarbonat, natrium hidrogen karbonat, dan lainlain. Senyawa ini merupakan kristal yang sering terdapat dalam bentuk serbuk. Natrium bikarbonat larut dalam air. Senyawa ini digunakan dalam roti atau kue karena bereaksi dengan bahan lain membentuk gas karbon dioksida, yang menyebabkan roti "mengembang" (Tobing, 2010).

Penggunaan baking powder bertujuan untuk mendapatkan kue/roti yang memiliki tekstur yang bagus dan rasa yang enak. Sedangkan menurut Astawan (2006), dengan adanya natrium karbonat dan kalium karbonat dalam soda kue maka dapat mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas roti, selain itu juga dapat meningkatkan kehalusan tekstur serta meningkatkan sifat kenyal.

h. Kuning Telur

Telur merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan kue kering. Telur berfungsi sebagai pengembang dan pemberi warna pada kue. Sebaiknya telur yang digunakan adalah telur yang sama besar baik dari bentuk, berat, maupun ukuran, sehingga volume putih dan kuning telur seimbang (Nuraini, 2008). Nilai nutrisi pada kuning telur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Nutrisi Pada Kuning Telur per 100 Gram

Nilai Nutrisi	Jumlah
Energi (kalori)	55
Protein (gram)	2,7
Karbohidrat (gram)	0,6
Total lemak (gram)	4,5
Vitamin D (IU)	37
Vitamin A (IU)	245
Kalsium (miligram)	22

Sumber : *Egg Nutrition Center, 2010*

2.6 Proses Pembuatan Biskuit

Pada proses pembuatan biskuit memiliki beberapa tahapan awal. Menurut Umar (2013), secara garis besar terdiri dari tiga tahapan, yaitu pencampuran (*mixing*), pencetakan (*cutting*) dan pemanggangan (*bucking*).

a. Pencampuran

Proses pencampuran bertujuan untuk meratakan bahan yang digunakan dan untuk memperoleh adonan dengan konsistensi halus dan homogen. Adonan

yang diperoleh harus bersifat cukup kohesif dan relatif tidak lengket sehingga mudah dibentuk

b. Pencetakan

Adonan biskuit yang telah mengembang setelah didiamkan selama ± 30 menit, kemudian adonan tersebut dicetak dengan cetakan. Bisa menggunakan mesin ataupun manual. Cetakan biskuit dapat dipilih sesuai selera.

c. Pemanggangan

Setelah proses pencetakan, adonan dipanggang dengan cara dimasukkan dalam oven. Suhu pemanggangan berbeda-beda tergantung oven yang digunakan. Suhu pemanggangan biskuit yang digunakan pada oven 290°C . Proses pemanggangan ini memerlukan waktu $\pm 5-7$ menit tergantung dari kecepatan konveyer oven dan jenis biskuit yang diproduksi.

2.7 Standar Karakteristik dan Nilai Gizi Biskuit

Terdapat empat faktor yang menentukan kualitas suatu produk makanan yaitu penampakan, flavor, tekstur, dan nutrisi produk. Karakteristik fisik dan kimia biskuit merupakan faktor yang mempengaruhi hasil produk akhir. Karakteristik fisik seperti kekerasan (*hardness*) dan *fracturability* dipandang sebagai dua indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan terutama dalam produk-produk *baked* seperti roti dan kue (Pratama, *et al.*, 2014). Standar mutu biskuit menurut SNI-01-3702-1994 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Karakteristik Biskuit Menurut SNI (Standar Nasional Indonesia)

Jenis Karakteristik	Syarat Mutu
Air	maksimum 5%
Protein	maksimum 9%
Lemak	minimum 9,5%
Karbohidrat	minimum 70%
Abu	maksimum 1,6%
Logam berbahaya	Negatif
Serat kasar	Maksimum 0,5%
Kalori	Minimum 400
Jenis tepung	Terigu
Bau dan Rasa	Normal, tidak tengik
Warna	normal

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI), 1992