

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus adalah ikan yang memiliki ukuran cukup besar dan biasa hidup di daerah rawa. Ukuran ikan gabus yang diperbolehkan ditangkap minimal memiliki ukuran 18 cm. Ciri-ciri ikan gabus memiliki kepala besar berbentuk bulat atau silindris, bentuk badan memanjang, tidak mempunyai sirip yang keras (duri sirip) di dada atau pun dipunggung (Suraya dan Haryuni, 2013).

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1984), adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Pisces
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Labyrinthici
Sub Ordo	: Ophiocephaloidei
Famili	: Channidae
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*)
(Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikani UB, 2017)

Habitat ikan gabus biasanya adalah danau, rawa, sungai, dan air kotor yang memiliki kadar oksigen rendah. Ikan gabus juga biasanya tahan terhadap kekeringan. Ikan gabus dapat ditemukan di beberapa daerah di Indonesia, terutama di daerah Kalimantan dan Sumatera. Menurut Suwandi, *et al.* (2014), ikan gabus memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama kandungan gizi berupa protein yaitu sekitar 15,33% - 20,14%.

Jenis protein yang paling penting pada ikan gabus adalah protein jenis albumin. Albumin adalah protein utama yang ada dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60% dari total protein plasma. Hati menghasilkan 12 gram albumin perhari yang merupakan 25% dari total sintesis protein hepatic dan separuh dari seluruh protein yang disekresikan organ. Albumin pada ikan gabus memiliki banyak fungsi seperti salah satunya adalah menurunkan dan menekan produksi radikal bebas malondialdehida (MDA) sehingga mencegah proses inflamasi yang berlebihan pada pasien dengan korban luka bakar tingkat II (Awan, *et al.* 2014), mempercepat proses penyembuhan pada luka (Baie dan Skeikh, 2000) dan memiliki aktivitas *antinociceptive* (Zakaria, *et al.* 2007). Sedangkan menurut Suprayitno (2014), albumin juga berfungsi mengatur tekanan osmotik di dalam darah. Albumin dapat mengatur volume darah. Penurunan kadar albumin di dalam tubuh akan menyebabkan akumulasi cairan di dalam jaringan.

Ikan gabus jarang dikonsumsi langsung oleh masyarakat karena bentuknya yang menyerupai ular, padahal ikan gabus memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kualitas kimia ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Kimia Ikan Gabus

Komponen	Jumlah (%)
Air	78,19
Kadar abu	0,72
Karbohidrat	0,14
Protein	20,14
Lemak	0,81

Sumber: Suwandi, *et al.* (2014).

Untuk itu diperlukan beberapa inovasi dalam pengolahan ikan gabus sehingga konsumsi ikan gabus di masyarakat menjadi meningkat.

2.2 Tepung Ikan Gabus

Tepung ikan gabus adalah jenis tepung yang dibuat dengan bahan baku daging ikan gabus. Tepung ikan banyak digunakan sebagai bahan substitusi atau

penambahan dengan tujuan untuk menambahkan kandungan gizi terutama protein. Contoh produk yang menggunakan tepung ikan diantaranya adalah *crackers* (Artama, 2003), mie kering (Zuhri, *et al.* 2014), biskuit (Pratama, *et al.* 2014), dan lain sebagainya. Adapun Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. SNI Tepung Ikan Mutu I, Mutu II, dan Mutu III

Komponen	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air (%)	Maks. 10	Maks. 12	Maks. 12
Kadar protein (%)	Maks. 65	Maks. 55	Maks. 45
Kadar abu (%)	Maks. 20	Maks. 25	Maks. 30
Kadar lemak (%)	Maks. 8	Maks. 10	Maks. 12
Kadar karbohidrat (%)	-	-	-

Sumber: Standar Nasional Indonesia (1996).

Tepung ikan biasanya dibuat dari jenis ikan yang melimpah atau jenis ikan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Ikan yang memiliki kandungan protein yang tinggi salah satu contohnya adalah ikan gabus. Jenis protein penting yang terdapat pada ikan gabus adalah albumin. Protein jenis albumin dibutuhkan oleh tubuh manusia dan disintesis oleh hati kira-kira 100-200 mikrogram/g setiap harinya (Suprayitno, 2017).

Tepung ikan gabus menurut Fatmawati dan Mardiana (2014), dapat dibuat dengan 3 metode yaitu metode perebusan, metode pengukusan dan metode pengukusan serta ekstraksi lemak. Berikut adalah penjelasan proses pembuatan tepung ikan gabus:

1. Metode Perebusan

Langkah proses pada metode ini adalah:

- a. Ikan gabus disiangi untuk menghilangkan bagian sisik, insang dan isi perut. Lalu ikan dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan darah dan lendir.
- b. Ikan bersih ditiriskan dan ditimbang.

- c. Rebus ikan selama \pm 15 menit dengan perbandingan ikan dan air (b/v) adalah 1:1.
- d. Ikan didinginkan, ditiriskan, dan ditimbang.
- e. Dibuang bagian kulit dan tulang.
- f. Air kukusan ikan ditambahkan antioksidan BHT sebanyak 0,02% dari berat daging ikan, lalu diaduk.
- g. Daging ikan disuir-suir, dicampur dengan air rebusan ikan dan ditimbang.
- h. Bubur ikan dikeringkan pada suhu 50° C selama 9 jam.
- i. Timbang dan haluskan/tepungkan daging kering.
- j. Tepung ikan diayak, ditimbang dan dikemas.

2. Metode Pengukusan

Langkah proses pada metode ini adalah:

- a. Ikan gabus disiangi untuk menghilangkan bagian sisik, insang dan isi perut. Lalu ikan dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan darah dan lendir.
- b. Ikan bersih ditiriskan dan ditimbang.
- c. Kukus ikan selama \pm 50 menit dengan perbandingan ikan dan air (b/v) adalah 1:1/3.
- d. Ikan didinginkan, ditiriskan, dan ditimbang.
- e. Dibuang bagian kulit dan tulang.
- f. Daging ikan disuir-suir dan ditimbang kembali.
- g. Air kukusan ikan ditambahkan antioksidan BHT sebanyak 0,02% dari berat daging ikan, kemudian diaduk.
- h. Daging suir dimasukkan ke dalam air kukusan

3. Metode Pengukusan dan Ekstraksi Lemak

Langkah proses pada metode ini adalah:

- a. Ikan gabus disiangi untuk menghilangkan bagian sisik, insang dan isi perut. Lalu ikan dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan darah dan lendir.
- b. Ikan bersih ditiriskan dan ditimbang.
- c. Kukus ikan selama ± 50 menit dengan perbandingan ikan dan air (b/v) adalah 1:1/3.
- d. Ikan didinginkan, ditiriskan, dan ditimbang.
- e. Dibuang bagian kulit dan tulang.
- f. Daging ikan disuir-suir dan ditimbang kembali.
- g. Air sisa kukusan diberi tambahan heksan sebanyak 1% untuk memisahkan lemak.
- h. Pisahkan lemak menggunakan corong pisah.
- i. Hasil pemisahan (cairan kukusan ikan) ditambahkan BHT sebanyak 0,02% dari berat daging ikan.
- j. Campurkan dengan daging ikan dan ditimbang.
- k. Keringkan pada suhu 50°C selama ± 9 jam.
- l. Lakukan penghalusan, pengayakan, dan penimbangan berat akhir tepung.

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar protein terlarut paling tinggi diperoleh pada proses pembuatan tepung dengan metode pengukusan dan ekstraksi lemak yaitu sebesar 10,88%, kemudian metode pengukusan dan selanjutnya metode perebusan.

2.3 Tanaman Pisang

Tanaman pisang menurut Palupi, *et al.* (2012), merupakan komoditas hortikultura (buah) yang bisa langsung dimakan atau diproses terlebih dahulu. Karena pisang termasuk jenis buah yang memiliki masa simpan yang singkat maka pengolahan buah pisang menjadi bentuk lain mampu meningkatkan nilai ekonomis dari buah pisang. Buah pisang dapat mudah ditemui baik di desa atau pun di kota. Pisang merupakan buah yang berasal dari Asia Tenggara dan menjadi salah satu buah unggulan di Indonesia. Daerah yang memiliki iklim tropis atau sub tropis merupakan daerah yang cocok bagi pertumbuhan tanaman pisang.

Produksi buah pisang yaitu 6.862.558 ton atau sekitar 34,65 % dari total produksi buah di Indonesia, memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi buah nasional. Sentra produksi pisang terbesar berada di Pulau Jawa, dengan produksi sebesar 3.375.423 ton atau sekitar 49,19 % dari total produksi pisang nasional. Akan tetapi, jika dilihat per provinsi, penghasil pisang terbesar ada di luar Jawa, yaitu Lampung, dengan produksi sebesar 1.481.692 ton atau sekitar 21,59 % dari total produksi pisang nasional. Sedangkan provinsi penghasil pisang terbesar di Jawa adalah Jawa Timur dengan produksi sebesar 1.336.685 ton atau sekitar 19,48 % diikuti oleh Jawa Barat dan Jawa Tengah (Badan Statistik Produksi dan Hortikultura, 2015). Kontribusi produksi pisang terhadap buah Nasional tahun 2014 di beberapa provinsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kontribusi Produksi Pisang terhadap Buah Nasional Tahun 2014

No.	Provinsi	Jumlah (%)
1.	Lampung	21,59
2.	Jawa Timur	19,48
3.	Jawa Barat	18,03
4.	Jawa Tengah	7,57
5.	Sumatera Selatan	4,80
6.	Provinsi lainnya	28,53

Sumber: Badan Statistik Produksi dan Hortikultura (2015).

Jenis pisang menurut pendapat Palupi (2012), dapat dibedakan menjadi 4 jenis yaitu

1. *Musa paradisiaca* var. *sapientum* (*banana*) adalah jenis pisang yang bisa langsung dimakan setelah matang. Contohnya adalah: pisang susu, pisang hijau, pisang raja, pisang ambon, pisang barangam dan lain sebagainya.
2. *Musa paradisiaca* yaitu pisang yang dapat dimakan setelah diolah terlebih dahulu. Contohnya pisang tanduk, pisang uli, pisang kapas, pisang bangkahulu dan lain sebagainya.
3. *Musa paradisiaca forma typica* adalah pisang yang dapat dimakan setelah diolah ataupun sebelum diolah. Contohnya adalah pisang raja dan pisang kepok.
4. *Musa brachycarpa* adalah jenis pisang berbiji yang dapat dimakan sewaktu mentah. Contohnya adalah pisang klutuk atau pisang batu.

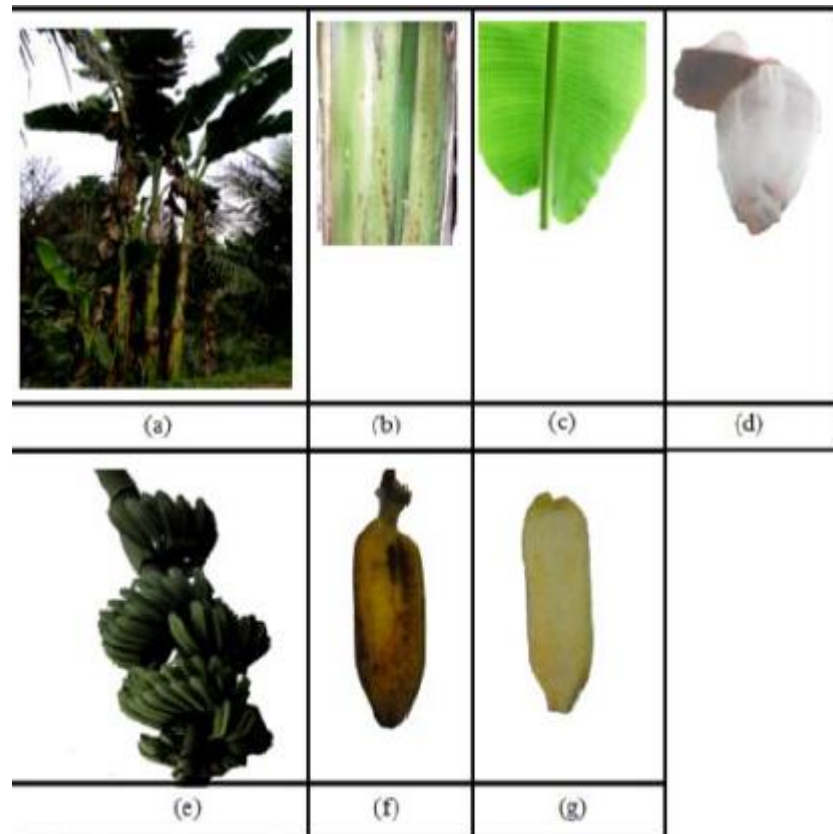
2.3.1 Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*)

Buah pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typica*) memiliki karakteristik tertentu. Setiap jenis pisang memiliki karakteristik yang berbeda, hal yang paling mudah dalam membedakan jenis pisang adalah berdasarkan morfologinya. Karakteristik morfologi tanaman pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Karakteristik Morfologi Tanaman Pisang Kepok

No.	Parameter	Karakter
1.	Tinggi batang	≥ 3 m
2.	Aspek batang	Normal
3.	Warna batang	Hijau
4.	Ketegakan daun	Sedang
5.	Kenampakan permukaan daun	Mengkilat
6.	Bentuk pangkal daun	Kedua sisinya membulat
7.	Warna punggung tulang daun	Hijau kekuningan
8.	Panjang tangkai tandan	31-60 cm
9.	Posisi tandan	Menggantung bersudut 45°
10.	Bentuk tandan	Spiral
11.	Kenampakan tandan	Longgar
12.	Bentuk jantung	Bulat
13.	Bentuk pangkal braktea	Berbahu kecil
14.	Bentuk ujung braktea	Membulat dan pecah
15.	Warna luar braktea	Merah keunguan
16.	Posisi buah	Lurus terhadap tangkai
17.	Jumlah sisir per tandan	4-7
18.	Jumlah buah per sisir	13-16
19.	Panjang buah	≤ 15 cm
20.	Bentuk buah	Lurus
21.	Ujung buah	Runcing
22.	Permukaan tangkai buah	Berbulu
23.	Warna kulit buah belum masak	Hijau
24.	Warna kulit buah masak	Kuning
25.	Warna daging buah masak	Putih

Sumber: Ambarita, *et al.* (2015).



Gambar 2. Karakteristik morfologi pisang Kepok : (a) pohon pisang Kepok, (b) batang, (c) daun, (d) jantung, (e) tandan, (f) buah, (g) daging buah.
(Sumber: Ambarita, *et al.* 2013)

Klasifikasi pisang kepok menurut Satuhu dan Supriyadi (2000), adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Monocotyledoneae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Musaceae
 Genus : Musa
 Spesies : *Musa paradisiaca* forma *typica*

Buah pisang kepok merupakan buah yang melimpah dan akan mudah busuk jika tidak dimanfaatkan secepatnya, maka dari itu buah pisang perlu segera diolah menjadi produk lain untuk memperpanjang masa simpan nya. Buah pisang kepok biasanya dapat diolah menjadi gorengan, sale, keripik, dan bisa juga dijadikan tepung pisang. Tepung pisang dapat dimanfaatkan menjadi lebih banyak

lagi produk seperti roti, *brownies*, bolu, *brownies*, *muffin*, biskuit, dan lain sebagainya (Prabawati, *et al.* 2008).

2.3.2 Tepung Pisang

Tepung pisang adalah hasil penggilingan dari buah pisang kering atau gaplek. Pembuatan tepung pisang merupakan salah satu bentuk diversifikasi dari tanaman pisang. Pengolahan pisang menjadi tepung pisang memiliki prospek yang bagus karena cara pengolahannya yang sederhana dan memiliki banyak manfaat seperti tidak mudah rusak, memiliki masa simpan yang lama, memberikan nilai tambah yang lebih tinggi, lebih mudah dalam pengemasan dan transportasi, serta lebih praktis untuk diversifikasi produk lain (Yani, *et al.* 2013). Manfaat pengolahan tepung pisang menurut Deptan (2009), juga memiliki manfaat yang hampir sama yaitu:

- a. Memperpanjang masa simpan
- b. Memudahkan dalam pengemasan dan pengangkutan
- c. Memberikan nilai tambah buah pisang dan memudahkan diversifikasi produk.
- d. Menciptakan peluang usaha untuk pengembangan agroindustri pedesaan

Tepung pisang yang berasal dari pisang kepok menurut Satuhu (2002), adalah jenis tepung pisang yang sangat baik karena memiliki kenampakan warna tepung yang putih dan menarik. Semakin putih dan semakin menarik warna dari tepung maka akan semakin baik pula nilai organoleptik yang dihasilkan.

Tepung pisang memiliki kandungan gizi yang baik sehingga sering dijadikan bahan tambahan atau pengganti dalam pembuatan produk pangan. Kualitas kimia tepung pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas Kimia Tepung Pisang Kepok

Komponen	Pisang Kepok Kuning (%) ^{a)}	Pisang Kepok Putih (%) ^{b)}
Air	7,74	3
Kadar abu	2,16	3,20
Karbohidrat	82,73	88,60
Protein	6,77	4,40
Lemak	0,60	0,80
Kadar serat	4,48	2

Sumber: a: Lolodatu dan Ekawati (2015)

b: Satuhi dan Supriyadi (2008)

Dapat dilihat bahwa selain dapat memberikan kenampakan warna tepung yang lebih putih, tepung pisang kepok putih juga memiliki karbohidrat yang lebih tinggi sehingga baik untuk dijadikan bahan pembuat tepung pisang.

Buah pisang yang biasa dijadikan tepung adalah buah pisang dengan tingkat kematangan $\frac{3}{4}$ matang yang kulitnya masih hijau dan daging buahnya masih keras (Prahasta, 2009). Adapun proses pembuatan tepung pisang menurut Suprpto (2006), adalah sebagai berikut:

- a. Timbang buah pisang sesuai keperluan.
- b. Lakukan proses penghilangan getah dengan cara perendaman pada air garam 20 g/l selama 10-15 menit atau dengan cara di *blanching* selama 20 menit pada suhu 80° C.
- c. Kupas kulit pisang dan rendam buahnya pada larutan asam sitrat 1,5 g/l selama 15 menit.
- d. Pisang dipotong-potong dan direndam dalam larutan campuran Na-Metabisulfit 2 g/l, kapur sirih 2 g/l dan air selama 10 menit.
- e. Potongan pisang ditiriskan dengan menggunakan *spinner*.
- f. Dikeringkan dalam alat pengering selama ± 6-8 jam.
- g. Gapek pisang digiling/ditumbuk sampai halus dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

2.4 *Flakes*

2.4.1 Pengertian dan Sejarah *Flakes*

Flakes adalah makanan sarapan siap saji yang biasanya di buat dari jagung, gandum, barley, atau bahan lain yang mengandung karbohidrat tinggi (Nurali, *et al.* 2010). Fungsi dari *flakes* adalah sebagai menu sarapan siap saji sebagai pengganti nasi atau roti. Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan *flakes* sebagai sumber karbohidrat adalah tepung ubi jalar (Febrianty, *et al.* 2015), tepung ubi kayu (Herlina dan Nuraeni, 2014), tepung talas (Purnamasari dan Putri, 2015), pati garut (Amalia dan Kusharto, 2013), tepung pisang (Triyono, 2010), dan lain sebagainya.

Flakes termasuk ke dalam jenis sereal. Produk sereal merupakan produk sarapan instan yang biasanya dikonsumsi bersamaan dengan susu segar atau pun susu dingin (Medina, *et al.* 2013). *Flakes* menurut Papunas, *et al.* (2013), merupakan jenis sarapan siap santap yang biasanya dikonsumsi dengan susu, pada awalnya *flakes* terbuat dari bahan dasar biji jagung namun saat ini sudah ada beberapa inovasi bahan pembuat *flakes* yang lain dengan tujuan untuk memperbaiki nilai nutrisi dari *flakes* tersebut.

Sereal menurut Keerthi dan Pavani (2016), pertama kali dikembangkan pada tahun 1895 di Amerika Serikat oleh John Harvey Kellogg. John Harvey Kellogg bekerja sebagai pengawas di Battle Creek Sanatorium (gabungan rumah sakit dan spa), dengan tujuan untuk mengatasi masalah lambung pasiennya ia membuat menu sarapan dari gandum yang direbus lalu dipanggang sehingga menghasilkan produk yang enak dan renyah dan ternyata pasien di Sanatorium tersebut menyukai dan menginginkan menu sarapan yang sama kembali. John Harvey Kellogg terus mengembangkan hal tersebut sehingga terlahirlah produk yang kita kenal sebagai corn *flakes* sekarang. Pada tahun 1906, penemuan tersebut mulai di produksi dan dikenal secara luas ke masyarakat. Hingga saat ini produk sereal

sarapan terus mengalami perkembangan dan jenisnya sangat beragam di pasaran.

Bentuk sereal yang sering ditemui di pasaran adalah dalam bentuk serpihan (*flakes*), panggang (baked), ekstrudat, hancuran atau parutan (*shredded*), mengembang (*puffed*). Berdasarkan cara pembuatannya, sereal siap saji dibagi menjadi 12 jenis, yaitu: *flakesd cereals, gun-puffed whole grains, extruded gun-puffed cereals, shredded whole grains, extruded and other shredded cereals, oven-puffed cereals, granola cereals, extruded expanded cereals, baked cereals, compressed flakes biscuits, muesli-type products, dan filled bite-size shredded wheat* (Keerthi dan Pavani, 2016)

2.4.2 Bahan Pembuat *Flakes*

Bahan pembuat *flakes* menurut Triyono (2010) dan Astarini *et al.* (2014), terdiri dari tepung terigu, gula, garam, margarin, susu skim, maltodekstrin, dan bubuk vanili. Adapun bahan utama lain yang digunakan dalam pembuatan *flakes* pada penelitian ini adalah tepung ikan gabus dan tepung pisang kepok putih.

2.4.2.1 Tepung Terigu

Tepung terigu berasal dari biji gandum. Kandungan protein utama yang ada pada tepung terigu adalah gluten. Gluten menurut Fitasari (2009), terdiri dari gliadin (20-25 %) dan glutenin (35-40%). Sekitar 30% asam amino gluten adalah hidrofobik dan asam-asam amino tersebut dapat menyebabkan protein mengumpul melalui interaksi hidrofobik serta mengikat lemak dan substansi non polar lainnya. Ketika tepung terigu tercampur dengan 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.

Tepung terigu terbagi menjadi 3 jenis, yaitu tepung terigu dengan protein tinggi, sedang dan rendah. Tepung terigu dengan komponen protein tinggi biasanya digunakan dalam industri pembuatan mie, Sedangkan tepung terigu dengan komponen protein sedang dan rendah sering digunakan dalam industri pembuatan roti atau kue dengan tujuan agar memiliki daya kembang yang baik saat berinteraksi dengan pengembang (Probowati, *et al.* 2011). Tepung terigu protein tinggi (12-13%) contohnya adalah tepung cakra kembar, tepung terigu protein sedang (9,5-11%) contohnya adalah tepung segitiga biru, dan tepung terigu protein rendah (7-8,5%) contohnya adalah tepung kunci biru (Astawan, 2004).

Kualitas kimia tepung terigu dalam 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas Kimia Tepung Terigu dalam 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	Min. 340
Protein (g)	Min. 13
Lemak (g)	0,9
Karbohidrat (mg)	70
Kalsium (mg)	13
Fosfor (mg)	323
Besi (mg)	Min. 5
Air (g)	14

Sumber: Fitasari (2009)

2.4.2.2 Gula

Gula menurut Darwin (2013), adalah suatu karbohidrat sederhana yang bisa larut dalam air dan dapat diubah oleh tubuh menjadi sumber energi. Secara umum dibedakan menjadi 2 yaitu:

- a. Monosakarida, contohnya glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

- b. Disakarida, contohnya sukrosa (gabungan glukosan dan fruktosa), laktosa (gabungan glukosa dan galaktosa), dan maltosa (gabungan dari 2 glukosa).

Gula pasir termasuk ke dalam golongan sukrosa, yang banyak tersedia di alam dan diperoleh melalui proses ekstraksi dari batang tebu, umbi, nira, dan lain sebagainya. Jenis gula ini banyak digunakan dalam proses pembuatan makanan (Koswara, 2008). Menurut Gianti dan Evanuarini (2011), penambahan gula pada produk bertujuan untuk memperbaiki *flavor* (rasa dan bau) sehingga produknya bisa lebih menarik dan memperpanjang masa simpan.

Gula menurut Sugiyanto (2007), berfungsi sebagai sumber kalori dan sumber bahan pemanis utama. Penggunaan gula sangat penting untuk keperluan konsumsi rumah tangga atau bahan baku industri pangan. Selain sebagai sumber energi yang baik bagi kesehatan dan bahan pemanis yang dapat memperbaiki rasa, gula juga dapat digunakan sebagai bahan pengawet yang tidak membahayakan bagi kesehatan. Jenis gula yang sering digunakan yaitu gula pasir yang berasal dari tanaman tebu.

2.4.2.3 Garam

Garam terdiri dari 40% sodium (Na) dan 60% klorida (Cl). Garam berfungsi sebagai sumber natrium didalam tubuh. Natrium didalam tubuh berada dalam cairan antar-sel yang berfungsi pada pengaturan tekanan osmotik dari cairan. Bila kekurangan natrium, tekanan osmotik menurun dan cairan ekstraseluler masuk ke dalam sel, sehingga volume cairan ekstraseluler menurun. Efek yang terasa secara fisik adalah tekanan darah turun. Namun konsumsi garam berlebih juga dapat menyebabkan tekanan darah tinggi (hipertensi). Asupan garam (NaCl) yang dianjurkan yaitu tidak lebih dari 5 gram atau satu sendok teh per hari (Purawisastra dan Yuniati, 2010).

Garam berfungsi untuk membangkitkan kelezatan dari bahan-bahan lain. Penambahan garam juga harus memperhitungkan jenis tepung yang digunakan, tepung dengan kadar protein rendah perlu penambahan garam yang lebih banyak karena garam dapat berfungsi dalam menguatkan protein. Semakin lengkap bahan yang digunakan juga dibutuhkan garam yang semakin banyak (Faridah, *et al.* 2008).

2.4.2.4 Margarin

Margarin dibuat dengan cara membuat emulsi antara fase minyak dengan fase air. Margarin termasuk ke dalam emulsi air di dalam minyak. Margarin bisa digunakan untuk mengganti penggunaan mentega. Titik cair margarin lebih tinggi dari mentega karena biasanya menggunakan bahan baku stearin dari kelapa sawit yang mempunyai titik cair tinggi pada suhu ruang (Lestari, 2010).

Margarin pertama kali dikembangkan pada tahun 1869 oleh Mege Moorries dengan bahan dasar lemak sapi. Margarin merupakan emulsi air dalam minyak dengan kandungan lemak \pm 80%. Lemak yang digunakan dalam pembuatan margarin dapat berupa lemak hewani atau pun lemak nabati. Lemak hewani biasanya berasal dari lemak sapi atau babi, sedangkan lemak nabati biasanya berasal dari minyak kelapa sawit, minyak kedelai, dan minyak biji kapas. Minyak nabati umumnya berbentuk cair maka perlu dihidrogenesis sehingga berubah menjadi padat. Margarin harus bersifat padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah, dan segera mencair pada mulut (Winarno, 1995).

2.4.2.5 Susu Skim

Susu skim menurut Faridah, *et al.* (2008), merupakan produk samping dari pemisahan butter fat (lemak mentega) dari susu utuh/susu *full cream*, sehingga bebas dari lemak. Kualitas kimia dari skim milk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kualitas Kimia Skim Milk

Komponen	Jumlah
Total P (mg/100 g)	1250 ± 16
Total Ca (mg/100 g)	927 ± 25
Laktosa (%)	5,1 ± 0,1
Kasein (%)	2,7

Sumber: Karisson, *et al.* (2005).

Kandungan protein dalam susu skim mengandung protein paling tinggi yaitu 36,4%. Kandungan laktosa yang ada pada susu skim merupakan disakarida pereduksi yang apabila berkombinasi dengan protein melalui reaksi maillard atau proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada produk. Selain itu, susu skim juga berfungsi memberikan warna, memperbaiki tekstur pada produk yang di panggang (Faridah, *et al.* 2008).

2.4.2.6 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan bentuk modifikasi pati yang didapatkan dari proses hidrolisis pati secara parsial oleh enzim α – amilase. Maltodekstrin dapat diaplikasikan sebagai bahan tambahan dalam industri makanan, minuman, dan obat-obatan. Maltodekstrin dengan DE (Dextrose Equivalent) 5-10 mempunyai sifat mudah larut dalam air dingin dan memiliki derajat kemanisan yang rendah (Husniati, 2009).

Pati yang digunakan dalam pembuatan maltodekstrin dapat berasal dari singkong (Husniati, 2009), dari mangrove (Pentury, *et al.* 2013), dari pati garut (Anwar, *et al.* 2004), dari pisang (Yusraini, *et al.* 2007), dan lain sebagainya. Bahan baku dari pembuatan maltodekstrin ini dapat mempengaruhi nilai DE (Dextrose Equivalent) dari maltodekstrin.

Maltodekstrin memiliki banyak gugus hidroksil sehingga memiliki kemampuan mengikat gugus air yang besar. Ikatan antara gugus hidroksil dengan molekul air dapat menyebabkan molekul air yang awalnya berada diluar granula

maltodekstrin menjadi berada di dalam granula maltodekstrin. Maka dari itu maltodekstrin memiliki kemampuan pengikatan yang baik (Hui, 1993).

Penambahan maltodekstrin dalam pembuatan *flakes* dalam jurnal Triyono (2010), berpengaruh terhadap kadar pati, warna dan kerenyahan *flakes*. Penambahan maltodekstrin sebanyak 15% menghasilkan *flakes* yang paling renyah. Hal ini disebabkan karena maltodekstrin memiliki sifat mudah mengalami dispersi cepat dalam air, memiliki daya larut yang tinggi, membentuk sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk body, memiliki sifat *browning* yang rendah, dan memiliki daya ikat yang kuat.

2.4.2.7 Bubuk Vanili

Bubuk vanili merupakan salah satu komoditas ekspor yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Salah satu daerah pengekspor vanili terbesar di Indonesia adalah Sumatera Utara. Volume ekspor vanili selama 1996-2001 meningkat dengan laju 48,19 %. Negara tujuan ekspor vanili sebagian besar adalah Jepang, Australia dan Amerika Serikat. Penggunaan vanili di Amerika Serikat biasanya adalah diolah untuk mendapatkan kadar vanilla dan dicampur dengan vanili sintetis (Malian, *et al.* 2004).

Vanili memiliki banyak produk turunan seperti ekstrak cair, pasta, *concentrated vanilla extract*, *concentrated vanilla flavouring*, *oleoresin vanili*, *vanilla flavouring* dan bubuk vanili. Vanili dalam bentuk bubuk memiliki masa simpan yang lebih lama, sangat praktis sehingga tidak memakan banyak tempat ketika disimpan, siap pakai dan penggunaannya lebih luas. Bubuk vanili berperan sebagai *flavoring agent* dan dapat digunakan dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik (Setyaningsih, *et al.* 2008).

Senyawa kimia yang ada pada vanili dan berfungsi sebagai perisa adalah vanilin. Senyawa inilah yang dimanfaatkan sebagai pengharum dan pewangi pada

makanan, minuman, dan kosmetik (Kadarohman, 2010). Contoh penggunaan bubuk vanili dalam industri pangan adalah pada produk kue kering seperti kastangel, nastar dan *cookies choco chip* (Agustina, 2015), pembuatan es krim (Purwati, *et al.* 2015), pembuatan cokelat batang (Negara, *et al.* 2014), dan lain sebagainya.

2.4.3 Metode Pembuatan Flakes

Metode pembuatan *flakes* yang pernah digunakan dalam beberapa penelitian berbeda-beda. Metode pembuatan *flakes* menurut Purnamasari dan Putri (2015), adalah pertama semua bahan baik bahan utama seperti tepung dan bahan tambahan seperti air, garam, gula halus, margarin dan vanili dicampur, campuran kemudian diuleni menggunakan *mixer* dengan kecepatan 1 selama 10 menit sampai homogen. Timbang dan bagi rata adonan menjadi 2 bagian dan kukus selama 10 menit dengan tujuan untuk pre gelatinisasi pati agar *flakes* tidak pecah dan mudah dibentuk. Kemudian pipihkan adonan menggunakan *noodle maker* skala 3 dengan ketebalan ± 1 mm. Cetak adonan dengan ukuran 2x2 cm, tata pada loyang dan panggang pada oven selama 20 menit dengan suhu 120°C.

Sedangkan pembuatan *flakes* menurut Febrianty *et al.* (2015), adalah pertama campurkan tepung menjadi adonan, tambahkan bahan lain (air, garam, gula, dan margarin) kedalam adonan tepung, aduk dengan sendok hingga kalis sekitar 15 menit, kukus adonan pada suhu 95° C selama 15 menit, lakukan pemipihan adonan menggunakan *pasta engine* skala 6 dengan ketebalan 1 mm, adonan tipis tersebut kemudian dipotong-potong sesuai ukuran, letakkan pada loyang kue, panggang *flakes* menggunakan oven roti suhu 170° C selama 25 menit, *flakes* matang diangkat dari loyang dan di dinginkan pada suhu ruang.

2.4.4 Kualitas *Flakes*

Kualitas *flakes* pisang kepok dapat ditentukan dari kualitas kimia, fisik dan organoleptik. Penjelasan mengenai kualitas flakes adalah sebagai berikut:

1. Kualitas Kimia

Kualitas kimia yang di analisa pada *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus adalah protein, lemak, air, abu, karbohidrat, albumin, serat dan kalsium.

a. Protein

Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno, 2004). Protein memiliki berbagai fungsi bagi tubuh diantaranya adalah untuk pertumbuhan, untuk memperbaiki atau mempertahankan jaringan, dan membentuk berbagai persenyawaan biologis aktif tertentu (Suprayitno dan Sulistiyati, 2017). Fungsi lain protein menurut Winarno (2004), adalah sebagai enzim, alat pengangkut, alat penyimpan, pengatur pergerakan, penunjang mekanis, pertahanan tubuh, media perambatan impuls syaraf, dan pengendalian pertumbuhan. Karena fungsi itulah protein merupakan salah satu komponen penting dalam produk *flakes* yang biasa digunakan untuk sarapan. Uji kadar protein pada penelitian ini menggunakan metode biuret. Nilai absorbansi dan kurva standar BSA yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 10.

b. Lemak

Lemak adalah salah satu komponen gizi utama sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Konversi energi dari lemak mencapai 9 kkal/gram, jauh lebih efisien dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak juga memiliki fungsi fisiologis lain sebagai sumber asam lemak esensial dan pelarut vitamin A, D, E dan K (Andarwulan, *et al.* 2011).

c. Air

Air atau kadar air adalah banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan dan biasanya dinyatakan dalam persen (Lisa, *et al.* 2015). Menurut Winarno (2004), hampir semua bahan makanan mengandung air bahkan makanan kering sekalipun seperti biji-bijian, buah kering, tepung dan biji-bijian. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan.

d. Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan ada dua macam yaitu garam organik seperti garam – garam asam mallat, oksalat, asetat, pektat dan terdapat juga garam anorganik seperti garam fosfat, khlorida, sulfat, dan nitrat (Sudarmadji *et al.* 1989). Menurut Winarno (2004), dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Sebagian besar bahan makanan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral atau kadar abu.

e. Karbohidrat

Karbohidrat menurut Winarno (2004), merupakan salah satu sumber kalori dengan jumlah kalori yang dihasilkan dari 1 gram karbohidrat adalah 4 kkal. Kadar karbohidrat menurut Legowo *et al.* (2007), adalah suatu bahan pangan yang sering ditentukan dengan cara menghitung selisih dari angka 100 dengan jumlah komponen bahan yang lain (kadar air, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu). Cara penentuan kadar karbohidrat semacam ini disebut sebagai metode *carbohydrate by difference*.

f. Serat

Serat yang terdapat pada bahan pangan yang tidak tercerna mempunyai sifat positif bagi gizi dan metabolisme. Serat tersebut banyak terdapat pada dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia dinding sel tersebut terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan nonkarbohidrat seperti polimer lignin, beberapa gumi dan mucilage (Winarno, 2004).

g. Albumin

Albumin merupakan salah satu jenis protein yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas (Winarno, 2004). Kandungan albumin dalam ikan gabus adalah 6,2%. Kualitas albumin pada ikan gabus jauh lebih bagus dari kandungan albumin yang terdapat pada putih telur. Albumin pada ikan gabus sering digunakan untuk luka penyembuhan pasca bedah operasi, sebagaimana yang dinyatakan oleh Sindgikar, *et al.* (2017) bahwa penyembuhan luka pasca operasi pada kelompok pasien yang diberi ekstrak ikan gabus sebanyak 3,5 gram/dl lebih cepat sembuh dibandingkan dengan kelompok pasien yang tidak diberi ekstrak ikan gabus.

h. Kalsium

Kalsium di dalam tubuh memiliki 2 peranan yaitu membantu membentuk tulang dan gigi serta mengukur proses biologi didalam tubuh. Kalsium tidak hanya dibutuhkan selama masa pertumbuhan tetapi juga masih terus dibutuhkan hingga usia dewasa, Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk maka tulang yang tua dihancurkan secara simultan (Winarno, 2004). Kalsium termasuk ke dalam jenis mineral makro. Sebagai nutrisi, kalsium memiliki peranan yang sangat penting dalam pola diet sehat dan kebutuhan kandungan mineral dalam tubuh (Yusmiati dan Wulandari, 2017).

2. Kualitas Fisika

Kualitas fisika yang di analisa pada *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus adalah indeks penyerapan air dan indeks kelarutan air.

a. Indeks Penyerapan Air (IPA)

Indeks penyerapan air menunjukkan jumlah air maksimum yang dapat diserap oleh suatu tepung (Muchtadi, 2012). Indeks penyerapan air adalah berat endapan yang terbentuk yang didapatkan per gram produk kering setelah dilarutkan dalam air, disentrifuse, dan kemudian dituang supernatannya (Santoso, *et al.* 2007).

b. Indeks Kelarutan Air (IKA)

Indeks Kelarutan Air menunjukkan seberapa banyak tepung yang dapat larut dalam air (Muchtadi, 2012).

3. Kualitas Organoleptik

Kualitas organoleptik yang di analisa pada *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus adalah rasa, aroma, tekstur dan warna.

a. Rasa

Rasa merupakan faktor penting terhadap tingkat penerimaan konsumen. Konsumen mendapatkan kepuasan dari mengkonsumsi produk karena mendapatkan rasa khas produk yang di inginkan (Suhabawa *et al.* 2006).

b. Aroma

Aroma merupakan salah satu variabel kunci, karena pada umumnya citarasa konsumen terhadap produk makanan sangat ditentukan oleh aroma. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan serta citarasa bahan pangan itu sendiri (Winarno, 2004).

c. Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan yang dihasilkan dari perpaduan beberapa sifat fisik yang meliputi bentuk, ukuran, jumlah dan unsur-unsur

pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Tekstur merupakan salah satu parameter penting yang menentukan mutu produk makanan (Midayanto dan Sudarminto, 2014).

d. Warna

Warna merupakan salah satu parameter hedonik penting yang berpengaruh terhadap penampakan produk makanan. Warna bisa menjadi daya tarik awal pada makanan. Bahkan sebelum konsumen mengetahui dan menyukai parameter lainnya, warna menjadi pertimbangan konsumen dalam memilih produk yang akan di belinya (Lisa, *et al.* 2015).

Standar untuk kualitas sereal dalam bentuk serpihan *flakes* masih belum ada, maka dari itu pembanding SNI yang biasa digunakan untuk *flakes* adalah SNI Nomor 01-4270-1996. *Flakes* sebenarnya masih tergolong ke dalam jenis sereal. Dalam SNI (1996), sereal yang dimaksud adalah serbuk instan yang terbuat dari susu dengan penambahan bahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diijinkan. Adapun kualitas sereal dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kualitas Sereal

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2.	Kadar air	% b/b	Maks. 3,0
3.	Kadar abu	% b/b	Maks. 4,0
4.	Kadar protein	% b/b	Min. 5,0
5.	Kadar karbohidrat	% b/b	Min. 60,0
6.	Kadar serat kasar	% b/b	Maks. 7
7.	Bahan tambahan makanan		
	Pemanis buatan (sakarín dan siklamát)	-	Tidak boleh ada
	Pewarna tambahan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5×10^5

Sumber: Standar Nasional Indonesia (1996).