

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sereal

Produk olahan sereal termasuk jenis kue kering, hanya komposisi bahannya lebih sederhana. Menurut Hendartina (2010), *Flakes* merupakan salah satu jenis dari sereal. Sereal adalah suatu produk pangan yang dikonsumsi setelah melalui proses pemasakan. Berdasarkan proses pemasakannya, sereal dibagi menjadi dua jenis yaitu sereal sarapan yang dimasak ketika akan disajikan karena pada proses pembuatannya tidak melibatkan proses pemasakan dan sereal yang dapat langsung dikonsumsi karena telah melalui proses pemasakan dalam pembuatannya. Sereal sarapan jenis yang pertama umumnya terdiri berbagai macam bubur, sedangkan jenis kedua umumnya dinamakan sereal sarapan siap saji. Selain berdasarkan proses pemasakannya, sereal sarapan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya dan bahan mentahnya. Menambahkan kelompok sereal sarapan yang masih membutuhkan pemasakan dalam penyajiannya berasal dari biji yang dihancurkan dan merupakan jenis sereal sarapan yang kuno.

Sereal berbentuk *flake* terbuat dari biji utuh atau bagian inti dari biji jagung, gandum atau beras dan diproses sedemikian rupa untuk membentuk partikel yang disebut serpihan grits yang akan digunakan untuk membentuk flake. Proses produksi sereal berbentuk flake meliputi persiapan bahan, pencampuran, pemasakan, pemisahan, pengeringan, pendinginan dan pengistirahatan, pemipihan, pemanggangan dan pengemasan (Widyasitoesmi, 2010).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes*

Nama Bahan	Jumlah
Tepung Bekatul	50 %
Tepung Ubi jalar	50 %
Tapioka	40 %
Pati termodifikasi	10 %
Gula Halus	8 %
susu bubuk	8 %
Coklat bubuk	4 %
Garam Halus	2 , 8 %

Sumber : Wiirawati dan Nirmagustina (2009)

## 2.2. Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*)

*Eucheuma spinosum* adalah salah satu jenis rumput laut dari kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah). Gambar *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut Alam (2011), *Eucheuma spinosum* termasuk dalam kelas *Rhodophyceae* atau alga merah dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieracea
Genus	: Eucheuma
Species	: <i>Eucheuma spinosum</i>



Gambar 1. Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) (dokumentasi pribadi)

*Eucheuma spinosum* tergolong dalam kelas alga merah (*Rhodophyceae*) berbentuk thallus silindris, permukaan licin, warna coklat tua hijau-coklat, hijau

kuning atau merah-ungu. Ciri khusus secara morfologis, jenis ini memiliki duri-duri yang tumbuh berderet melingkar (Diharmi, *et al.*, 2011). Komposisi gizi rumput laut kering *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi gizi rumput laut kering *Eucheuma spinosum*

Komposisi	Jumlah
Air (%)	12,90
Protein Kasar (%)	5,12
Lemak (%)	0,13
Karbohidrat (%)	13,38
Serat Kasar (%)	1,39
Abu (%)	14,21
Kalsium (ppm)	52,85
Besi (ppm)	0,108
Tembaga (ppm)	0,768
Vitamin B1	0,21
Vitamin B2	2,26
Vitamin C	43,00
Karaginan (%)	65,75

Sumber: Ulfah (2009)

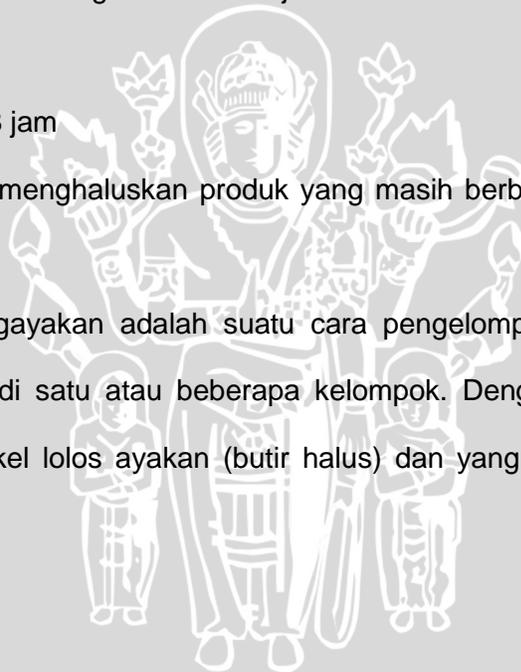
Alga merah (Rhodophyceae) merupakan salah satu organisme laut yang dapat menyediakan sumber bahan alam dalam jumlah yang melimpah dan mudah untuk dibudidayakan. Berbagai bahan aktif dari alga telah ditemukan penggunaannya seperti antibakteri, antivirus, antijamur, sitotoksik, antialga dan lainnya (Fattah *et al.*, 2015).

Diversifikasi produk merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis olahan rumput laut. Salah satu usaha diversifikasi tersebut adalah dengan cara mengolah rumput laut menjadi tepung, dimana rumput laut dalam bentuk tepung dapat dikembangkan menjadi berbagai produk olahan makanan. Pengembangan produk perlu diarahkan untuk menciptakan suatu produk baru yang memiliki beberapa sifat yang dapat dinikmati oleh masyarakat dari berbagai kalangan (Listiyana, 2014).

Menurut Hudaya (2008) proses pembuatan tepung rumput laut sebagai berikut:

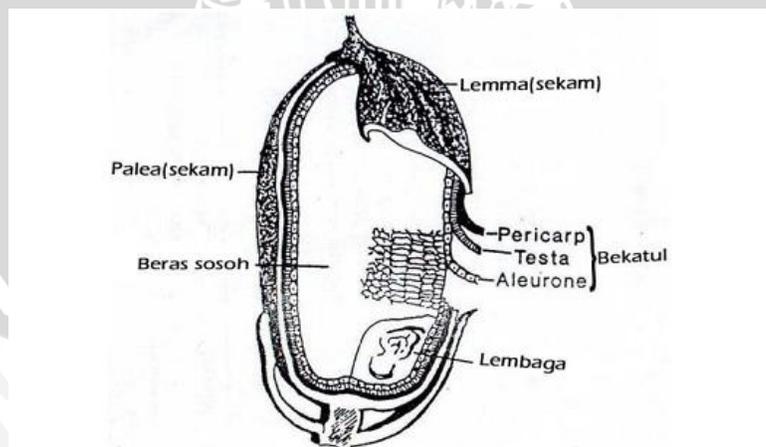
1. Rumput laut kering 500 gram direndam dalam air tawar selama 24 jam. Perendaman bertujuan untuk melanjutkan pembersihan rumput laut dari kotoran-kotoran yang mungkin masih melekat dan mengurangi bau amis.
2. Kemudian dibilas dengan air tawar mengalir sampai bersih dan ditiriskan
3. Setelah itu direndam dalam larutan CaO 5 % selama  $\pm$  5 jam, lalu dibilas dengan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan. Hal itu bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran dan mengoksidasi sebagian besar pigmen rumput laut sehingga berwarna keputih-putihan bersih dan lunak.
4. Digiling dengan meat grinder bertujuan untuk mempermudah dalam pengeringan.
5. Dijemur selama  $\pm$  18 jam
6. Penggilingan untuk menghaluskan produk yang masih berbentuk kasar setelah pengeringan.

Lalu dilakukan pengayakan adalah suatu cara pengelompokan butiran, yang akan dipisahkan menjadi satu atau beberapa kelompok. Dengan demikian dapat dipisahkan antara partikel lolos ayakan (butir halus) dan yang tertinggal diayakan (butir kasar).



### 2.3 Bekatul

Bekatul (rice bran) adalah hasil samping dari pengolahan padi yang umumnya digunakan untuk makanan ternak. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa bekatul memiliki kualitas atau nutrisi yang baik seperti lemak, protein, serat, vitamin, mineral dan komponen bioaktif (antioksidan). Komponen kimia bekatul terdiri dari protein 11,8 – 13,0%, lemak 10,1 – 12,4%, abu 5,2 – 7,3%, karbohidrat 51,1 – 55,0%, serat kasar 2,3 – 3,2% dan lain – lain. Selain itu, fraksi minyak bekatul (rice bran oil) mempunyai manfaat yang sangat baik bagi kesehatan, diantaranya : antioksidan, penurunan kolesterol dalam darah, hiperlipidaemia penurunan LDL (low density lipoprotein) tanpa penurunan HDL (high density lipoprotein), pencegahan penyakit kardiovaskular, kanker, serta menghambat waktu menopause. Bekatul selain mampu menurunkan lipida darah dan meningkatkan HDL, bekatul juga dapat menurunkan tingkat glukosa darah pada pasien diabetes tipe II. Oleh karena itu, baik bekatul maupun minyak bekatul dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia (Dewi *et al.*, 2015).



Gambar 2. Skema morfologi gabah kering

Bekatul merupakan makanan sehat alami mengandung antioksidan, multivitamin dan serat tinggi untuk penangkal penyakit degeneratif juga kaya kan pati, protein, lemak, vitamin dan mineral (Damayanthi dan Listyorni, 2006). Sedangkan menurut Damayanthi *et al.*, (2010), bekatul merupakan hasil sampingan dari penggilingan padi dan biasa dijadikan pakan ternak. Pada bekatul juga terdapat vitamin B dari golongan tiamin, riboflavin, niasin (asam nikotinat) dan piridoxin. Dalam bekatul juga ditemukan komponen bioaktif, yakni zat yang di dalam tubuh bekerja di luar fungsi karbohidrat, lemak, protein, dan mineral. Komponen tersebut diantaranya tokoferol (vitamin E) tokotrienol, oryza- nol dan asam pangamat.

Proses stabilisasi bekatul dengan uap panas bertujuan menghindari rendahnya rendemen dan kualitas yang dilakukan dengan perlakuan panas atau pengeringan. Perlakuan panas yang dapat dilakukan pada bekatul adalah dengan memberikan uap panas yang dilanjutkan dengan proses pengeringan. Uap panas diharapkan dapat mengaktivasi enzim lipase sedangkan proses oven dilakukan untuk menurunkan kadar air yang tinggi akibat proses uap panas (Hadipernata, *et al.*, 2012)

#### **2.4 Tepung Tapioka**

Tepung tapioka dibuat dari hasil penggilingan ubi kayu yang dibuang ampasnya. Ubi kayu tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih rendah daripada ketan yaitu amilopektin 83 % dan amilosa 17 %, sedangkan buah-buahan termasuk polisakarida yang mengandung selulosa dan pektin (Winarno, 2004).

Tepung tapioka juga diperoleh dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon (*Manihot utilissima*) yang umumnya terdiri dari tahap pengupasan, pencucian,

pemarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan, pengeringan dan penggilingan. Tepung tapioka memiliki kandungan pati yang lebih tinggi dari pada tepung maizena, tepung beras dan tepung ketan. Pati memegang peranan penting dalam menentukan tekstur makanan, dimana campuran granula pati dan air bila dipanaskan akan membentuk gel. Pati yang berubah menjadi gel bersifat Irreversible dimana molekul-molekul pati saling melekat membentuk suatu gumpalan sehingga viskositasnya semakin meningkat (Zulkarnain, 2013). Komposisi kimia tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia tapioka (g/100gr)

Komposisi	Tepung Tapioka
Serat(%)	0,5
Air (%)	15
Karbohidrat (%)	85
Protein (%)	0,5-0,7
Lemak (%)	0,2
Energi (kalori/100g)	307

Sumber : Grace (1977) dalam Amin (2013)

## 2.5 Iodium

Iodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam dan di dalam tubuh manusia. Iodium berfungsi untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan termasuk kecerdasan mulai dari janin sampai dewasa. Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) di Indonesia masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang serius dan berdampak sangat besar terhadap kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Kekurangan iodium pada ibu hamil dapat berakibat pada keguguran, bayi lahir mati dan bayi lahir kretin yaitu cacat mental dan fisik yang tidak dapat disembuhkan (Puspitasari *et al.*, 2014).

Makanan yang berasal dari rumput laut tentunya mengandung iodium karena akibat interaksi dengan lingkungannya yang diketahui sebagai salah satu sumber

iodium di alam. Iodium merupakan zat gizi mikro yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan fisik dan mental yang berfungsi sebagai komponen esensial tiroksin dan kelenjar tiroid. Tiroksin merupakan hormon utama yang dikeluarkan oleh kelenjar tiroid (Maslukah, *et al.*, 2004).

## 2.6 Serat Kasar

Serat adalah bagian dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Namun istilah serta mengalami perkembangan dengan pengertian yang lebih tepat sehubungan dengan perannya dalam tubuh.

Istilah serat makanan (dietary fiber) harus dibedakan dengan istilah serat kasar (crude fiber) yang biasa digunakan dalam analisa proksimat bahan pangan. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$  1.25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1.25%). Sedangkan serat makanan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Serat kasar ialah sisa bahan makanan yang telah mengalami proses pemanasan dengan asam kuat dan basa kuat selama 30 menit yang dilakukan di laboratorium. Dengan proses seperti ini dapat merusak beberapa macam serat yang tidak dapat dicerna oleh manusia dan tidak dapat diketahui komposisi kimia tiap-tiap bahan yang membentuk dinding sel. Oleh karena itu, serat kasar merendahkan perkiraan jumlah kandungan serat sebesar 80% untuk hemiselulosa, 50-90% untuk lignin dan 20-50% untuk selulosa (Susilowati, 2010).

Serat makanan adalah komponen bahan makanan nabati yang penting yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim-enzim pada system pencernaan manusia. Komponen yang terbanyak dari serat makanan ditemukan pada dinding

sel tanaman. Komponen ini termasuk senyawa struktural seperti selulosa, hemiselulosa, pectin dan ligin. Menurut Tensiska (2008), serat kasar atau crude fiber tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar adalah komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan dengan asam kuat selanjutnya dihidrolisis dengan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50 % dan hemiselulosa 85 %. Sementara itu serat makanan masih mengandung komponen yang hilang tersebut sehingga nilai serat makanan lebih tinggi daripada serta kasar.

### **2.7. Proses Pembuatan *Flakes* Sereal**

Bahan yang digunakan dalam formula *flakes* sereal berupa tepung rumput laut, tepung bekatul, tepung tapioka, susu bubuk, gula, garam dan air. Pada proses pencampuran susu bubuk, gula, garam dan air dicampur terlebih dahulu hingga tercampur sempurna baru kemudian dituangkan sedikit demi sedikit hingga tepung dan air bercampur secara merata.

Penambahan tepung rumput laut dalam pembuatan *flakes* sereal bertujuan untuk meningkatkan kadar serat dalam *flakes* sereal. Menurut Kusharto (2006), dibandingkan dengan protein, lemak dan karbohidrat selama ini pembahasan menenai serat makanan sering kali terabaikan. Serat termasuk bagian dari makanan yang tidak mudah diserap dan simbangizinya dapat diabaikan, namun serat makanan sebenarnya mempunyai fungsi penting yang tidak tergantikan oleh zat lainnya. Sedangkan menurut (Santoso, 2011) peranan serat terhadap kesehatan mulai muncul setelah para ahli membandingkan tingginya kejadian kanker kolon di negara industri maju yang konsumsi seratnya rendah dibandingkan dengan negara berkembang terutama yang konsumsi seratnya tinggi.

Bahan utama lain yang digunakan adalah tepung bekatul. Penggunaan tepung bekatul dalam pembuatan *flakes* sereal bertujuan sebagai sumber protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin. Oleh karena itu bekatul mempunyai potensi untuk diolah menjadi berbagai makanan yang bergizi. Wirawati dan Nirmagustina (2009) menyebutkan bahwa bekatul dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan low density lipoprotein kolesterol (LDL kolesterol) darah, serta dapat meningkatkan kadar high density lipoprotein kolesterol (HDL kolesterol) darah.

Bahan lainnya yaitu tepung tapioka. Tepung tapioka berfungsi sebagai pengikat dalam formulasi pembuatan *flakes* sereal. Aristawati *et al.*, (2013) menyatakan bahwa tepung tapioka berfungsi untuk memperbaiki atau menstabilkan emulsi, meningkatkan daya, mengikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk dan karena harganya relatif murah maka dapat menekan biaya produksi.

Bahan pendukung yang digunakan adalah susu bubuk, gula, garam dan air. Penambahan susu bubuk berfungsi memberikan aroma khas *flakes* sereal yang identik dengan susu. Gula digunakan untuk memberi cita rasa manis dan tekstur pada *flakes* sereal. Garam berfungsi untuk memperkuat rasa gurih karena digunakan bersama-sama dengan gula. Selain itu garam juga berfungsi sebagai bahan pengeras. Air yang digunakan tidak terlalu banyak karena adonan akan menjadi basah dan lengket, sedangkan bila kurang maka adonan menjadi keras, rapuh, dan sulit untuk dibentuk menjadi *flakes*.

Pembuatan *flakes* sereal dilakukan dengan mencampurkan tepung rumput laut, tepung bekatul dan tepung tapioka. Selanjutnya dilakukan pencampuran gula, garam dan air. Setelah itu kedua campuran di *mixing* sehingga adonan tercampur secara merata. Adonan yang telah tercampur dan kalis kemudian dipipihkan dengan

menggunakan flaking roll dengan tebal  $\pm 2$  mm, flaking roll merupakan alat yang biasa digunakan dalam industri sereal. Piphan-pipihan tersebut kemudian dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil  $\pm 1$  cm.

*Flakes* disusun dalam loyang satu persatu sehingga tidak ada yang menempel satu sama lain, Selanjutnya *flakes* dipanggang menggunakan oven dengan suhu  $150^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Proses pemanasan *flakes* dilakukan dengan menggunakan oven jenis *red line*. Proses pengeringan merupakan tahap akhir dalam proses pembuatan *flake*. Proses pengeringan di dalam oven menggunakan udara panas (proses pemanggangan). Proses pemanggangan bertujuan menurunkan kadar air sehingga diperoleh kadar air produk akhir sekitar 1-3%. Kadar air *flake* lebih dari 3% akan menurunkan kerenyahan produk, sementara kadar air kurang dari 1% menyebabkan produk menjadi rapuh dan mudah hancur. Kedua kondisi ini akan memperpendek umur simpan produk (Burrington, 2001).

