

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Keluwih**

Keluwih adalah sejenis tanaman yang memiliki kulit keras dan berduri menyerupai nangka dan sukun. Dalam Ilmu Botani tanaman keluwih termasuk satu varietas dengan buah sukun, namun yang membedakan adalah buah sukun tidak berbiji, sedangkan buah keluwih mempunyai biji. Keluwih (*Artocarpus communis*) merupakan kerabat dekat nangka (*Artocarpus integra*) dan cempedak (*Artocarpus champeden*) (Angkasa & Nazaruddin, 1994).

Keluwih memiliki akar tunggang dan tumbuh menyebar ke dalam tanah (*geotrop*) dan sebagian ada yang berada dekat dengan permukaan tanah. Akar tanaman keluwih berbentuk bulat dan berwarna coklat kehitaman, mudah terkelupas, beraroma spesifik, mudah mengeluarkan getah dapat melekat pada tanah dengan kuat. Daun keluwih relatif rimbun mirip tanaman sukun dan nangka sehingga mudah dibudidayakan di daerah tropis dan cocok untuk ditanam sebagai tanaman penghijauan dan konservasi lahan. Selain itu, keluwih bisa beradaptasi dengan mudah pada tempat yang kurang menguntungkan (Pitojo, 2005).

Buah keluwih berbentuk tandan, bulat, berduri pendek dan berwarna hijau. Biji keluwih yang masih muda berwarna putih dan setelah tua berubah menjadi warna kecokelatan serta berurat-urat tegas, dengan garis tengah biji antara 10-20 mm, daminya pun menjadi lunak. Produksi buah dari satu tanaman keluwih yang tidak dibudidayakan secara intensif mencapai 250

buah pertahun dengan rata-rata setiap buah memiliki 30 biji. Satu pohon keluwih yang tumbuh dengan baik dapat menghasilkan sekitar 700 buah dengan rata-rata 60 butir biji perbuah. Dengan demikian, potensi produksi buah tersebut identik dengan 42.000 biji perpohon (Pitojo, 2005).

## **B. Sejarah Keluwih**

Tanaman keluwih berasal dari kepulauan Melanesia jauh sebelum tersebar ke daerah Eropa. Tanaman keluwih juga ditemukan di kepulauan Malaysia, Filipina, Cina, serta terdapat di Karibia dan beberapa daerah di Amerika Tengah. Dalam catatan Noel Vietmeyer, pada tahun 1772 ada seorang navigator Prancis yang membawa tanaman keluwih ke India Barat dari Filipina. Pada tahun 1782 tanaman keluwih diperkenalkan di daerah Jamaika oleh orang Inggris yang mengambil tanaman keluwih di sebuah kapal Prancis yang berlayar menuju *Martinique* (Pitojo, 2005).

Komoditas keluwih telah lama dikenal oleh masyarakat di Indonesia, hal ini dibuktikan dengan adanya keberagaman bahasa daerah dari keluwih. Di daerah Bali keluwih disebut dengan *timbul*, di Bima disebut dengan istilah *kolo*, di Sumba disebut *kulu*, dan di Gorontalo disebut dengan *bitina* (Pitojo, 2005).

## **C. Kandungan Gizi Keluwih**

### **1. Biji Keluwih**

Hasil penelitian yang dikemukakan oleh Pitojo (2005), kandungan protein pada biji keluwih memiliki imbalanced asam amino yang lebih tinggi dibandingkan protein pada biji kacang. Biji keluwih memiliki unsur potas, besi, kalsium, fosfor dan niacin yang lebih tinggi kandungannya daripada

yang terdapat pada kacang-kacangan. Adapun hasil uji nutrisi dan kandungan asam amino pada biji keluwih yang pernah dilakukan oleh USDA dalam (Pitojo, 2005) adalah dapat dilihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Kandungan Gizi Biji Keluwih**

<b>Unsur Gizi</b>	<b>Kandungan rata - rata</b>
Bagian yang dapat dicerna (g)	46,0
Kalori	247,0
Protein (g)	9,8
Total lemak (g)	5,9
Total karbohidrat (g)	52,7
Serat (g)	2,0
Abu (g)	2,2
vitamin A (SI)	26,0
Niacin (mg)	4,4
Asam pantothenic (mg)	0,9
Vitamin C (mg)	6,6
Riboflavin (mg)	0,3
Thiamin (mg)	0,5
Calcium (mg)	53,0
Tembaga/copper (mg)	0,7
Besi (mg)	6,2
Magnesium (mg)	100,0
Mangan (mg)	0,4
Fosfor (mg)	268,0
Potas (mg)	1,6
Sodium (mg)	2,0
Zinc (mg)	1,3

Sumber : (Pitojo, 2005)

## 2. Kandungan Asam Amino pada Biji Keluwih

Nilai atau kualitas suatu protein dari bahan pangan dapat dilihat dari kandungan asam aminonya. Nilai pangan tersebut akan semakin tinggi apabila protein pada bahan pangan tersebut memiliki kandungan asam amino yang lengkap (Pitojo, 2005). Adapun kandungan asam amino yang terdapat pada biji keluwih dapat dilihat dalam Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Kandungan Asam Amino Biji Keluwih**

Kandungan asam amino	Kandungan (mg/g) protein
Histidine	4,0
Isoleusine	9,0
Leucine	10,0
Lycine	8,0
Methionine dan cystine	11,0
Phenylalanine dan tyrosine	15,0
Threonine	5,0
Tryptophan	2,0
Valine	7,0
Total histidine	67,0

Sumber : (Pitojo, 2005)

Protein biji keluwih terdiri atas protein non-globuler 32% dan protein globuler 68% yang terbagi dalam bentuk albumin 9%, globulin 19%, rolamin 17%, dan glutelin 23%. Atas dasar kandungan protein tersebut, biji keluwih sangat baik untuk dikonsumsi sebagai tambahan pangan bagi seseorang yang sedang melaksanakan diet dan vegetarian. Hal tersebut dikarenakan protein merupakan nutrisi yang lama dicerna tubuh. Ketika masuk dalam pencernaan, protein harus melalui beberapa proses agar tercerna

dengan sempurna sehingga menimbulkan efek kenyang lebih lama (Pitojo, 2005).

### 3. Pemanfaatan Biji Keluwih Sebagai Tepung

Biji keluwih yang diolah menjadi tepung memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik untuk dikonsumsi. Adapun kandungan nutrisi pada tepung biji keluwih dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3**  
**Kandungan Nutrisi Tepung Biji Keluwih**

Komponen	Komposisi (%)
Protein	8,8
Lemak	5,6
Abu	1,5
Fenol	0,1
Serat	8,2
Karbohidrat	64,9

Sumber: (Sukatiningsih, 2005)

Tabel 3 menunjukkan tepung biji keluwih memiliki keseimbangan nutrisi meliputi karbohidrat, lemak, serat dan protein yang cukup baik. Lemak pada tepung biji keluwih mempengaruhi rasa dan aroma apabila diolah menjadi suatu produk, sedangkan senyawa fenol dalam tepung biji keluwih menyebabkan warna pati menjadi kecoklatan. Kandungan serat pada biji keluwih cukup baik sehingga dapat berfungsi untuk menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh. Tepung biji keluwih memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa tepung biji keluwih berpotensi sebagai salah satu sumber karbohidrat (Sukatiningsih, 2005).

#### D. Terigu

Terigu merupakan bahan dasar yang paling banyak diolah menjadi suatu produk makanan. Terigu pada dasarnya terbuat dari biji gandum yang telah diolah melalui proses penggilingan hingga menghasilkan tepung. Tingginya konsumsi masyarakat Indonesia terhadap terigu, menyebabkan nilai impor gandum tiap tahun selalu meningkat. Menurut USDA (*United States Departement of Agricultural*), impor gandum Indonesia tahun 2016 mencapai 8,9 juta ton atau naik sekitar 8% dari tahun sebelumnya sebanyak 7,6 juta ton. Importir gandum Indonesia pada tahun tersebut menempati posisi kedua setelah Mesir yang sebanyak 11,50 juta ton.

**Tabel 4**  
**Jumlah Impor Gandum Indonesia Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Tahun	Jumlah Impor (ton)
1	2011-2012	6,3 juta
2	2012-2013	7,2 juta
3	2013-2014	7,4 juta
4	2014-2015	7,6 juta
5	2015-2016	8,9 juta

Sumber: (USDA, dalam <http://www.usda.gov>, 2017).

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah impor gandum Indonesia sangat tinggi. Padahal di sisi lain, Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Sumber daya alam tersebut seharusnya dapat dijadikan alternatif pengganti gandum guna mengurangi jumlah impor gandum yang sangat tinggi.

## **E. Proses Pembuatan Tepung Biji Keluwih**

Proses pengolahan tepung biji keluwih dilakukan dengan metode sederhana yaitu dengan cara pengupasan kulit luar dan kulit ari biji kluwih, kemudian pengirisan biji setebal 0.2 cm, biji keluwih yang sudah dikupas dan dijemur selama 4 jam lalu dikeringkan dengan oven bersuhu 50°C selama 10 jam. Terakhir dilakukan penggilingan dan pengayakan dengan ukuran 80 mesh (Sukatiningasih, 2005).

## **F. Muffin**

### **1. Sejarah Muffin**

Resep pertama *muffin* ditemukan pada pertengahan abad ke- 18 di London dan menyebar dengan cepat. Pada abad ke- 19, *muffin* dijual oleh pemuda – pemuda yang berjalan di sepanjang jalanan kota Inggris pada waktu minum teh. Mereka membawa nampan yang berisi *muffin – muffin* diatas kepala dan membunyikan lonceng untuk memanggil para pelanggan. *Muffin* Inggris adalah *muffin* berbentuk datar dengan pengembangan oleh ragi yang dimasak di atas wajan panas (Pepper, 2012).

Di sisi lain, *muffin* Amerika merupakan *quick bread* (melalui pengembangan secara kimia, bukan pengembangan dengan ragi) yang dibuat dengan cetakan individu (Pepper, 2012). Pada awalnya *muffin* ini mengalami pengembangan menggunakan kalium yang menghasilkan gas karbon dioksida di dalam adonan. Ketika baking powder ditemukan sekitar tahun 1857, penggunaan kalium pun ditiadakan. Tiga negara bagian Amerika Serikat telah mengadopsi *muffin* secara resmi. Minnesota mengadopsi *muffin* blueberry sebagai *muffin* resmi negara bagiannya. Begitu pula Massachusetts pada

tahun 1986 mengadopsi *muffin* jagung dan pada tahun 1987 New York mengadopsi *muffin* apel (Hanus, 2006).

## **2. Deskripsi *Muffin***

*Muffin* adalah jenis cake yang dibuat dalam ukuran personal, teksturnya padat, menggumpal dibagian isinya dan bentuknya mirip dengan cupcake. Biasanya *muffin* disajikan untuk sarapan, atau teman minum kopi dan teh (Prakoso, 2011).

*Muffin* dikenal sebagai roti berbentuk cangkir yang dihidangkan dalam kondisi panas dan dapat dikonsumsi sebagai makanan berat ataupun makanan ringan (Smith & Hui, 2004). Nama *muffin* berasal dari bahasa Jerman “*muffe*” ataupun dari bahasa Prancis “*mouffet*”, yang berarti roti lembut (Wheat Food Council, 2005). *Muffin* yang umum dikembangkan saat ini tergolong sebagai *quick bread* karena menggunakan agen pengembang kimia yang dapat bereaksi dengan cepat sebagai pengganti ragi yang merupakan agen pengembang biologis yang bereaksi dengan lebih lambat (Smith & Hui, 2004). *Muffin* tidak mengandung ragi sehingga tidak diperlukan waktu untuk pengulenan, pengembangan, dan pengistirahatan (Wheat Food Council, 2005)

Jenis *muffin* yang berkembang di dunia saat ini merupakan jenis atau tipe *muffin* yang berasal dari Inggris dan Amerika. Perbedaan utama *muffin* Inggris dan Amerika adalah penggunaan yeast sebagai pengembang. *Muffin* tipe Inggris dibuat dengan menggunakan yeast sebagai bahan pengembang. Sedangkan *muffin* tipe Amerika adalah jenis *muffin* yang terbuat dari adonan cake dengan pengembang kimia, baik *baking powder* atau soda kue dan tanpa menggunakan yeast. Secara umum, produk *muffin* dari 100% terigu memiliki



bentuk yang seragam, bagian puncak melingkar atau bulat berwarna coklat keemasan, rongga berukuran sedang yang seragam, flavour manis serta aroma yang sedap, tekstur produk padat, mudah dibelah, mudah dikunyah, dan meninggalkan cita rasa di mulut setelah ditelan (Smith & Hui, 2004).

Umur simpan *muffin* adalah tiga sampai lima hari untuk *muffin* yang dikemas dalam bentuk satuan. Empat sampai tujuh hari untuk *muffin* yang dikemas dalam nampan dan dikemas dengan aluminium foil atau pembungkus plastik. Umur simpan *muffin* akan terpengaruh secara signifikan ketika terpapar pada oksigen dan kelembaban (McWilliams, 2001).

### **3. Bahan Baku dan Proses Pembuatan *Muffin***

Bahan baku dalam pembuatan *muffin* terdiri dari tepung, gula, lemak, baking powder, telur, susu dan garam. Tepung mengambil bagian sekitar 30-40% dari total berat adonan pada sebagian besar *muffin* (Benson, 1988). Tepung mengandung pati dan protein glutenin dan gliadin, yang mengikat bahan lain yang mengikat bahan lain menjadi satu untuk menghasilkan struktur produk akhir. Hidrasi dan pemanasan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati, sebuah proses yang memutuskan ikatan hidrogen, menghasilkan pembengkakan granula pati yang memberikan struktur adonan yang lebih kompak (McWilliams, 2001).

Jumlah gula yang ditambahkan pada pembuatan *muffin* berkisar antara 50-70%, dengan basis 100% tepung (Benson, 1988). Gula berkontribusi pada kelembutan, warna, dan retensi kelembaban, selain memberi rasa manis. Sukrosa mempengaruhi kelembutan dengan menghambat hidrasi dari protein

tepung dan gelatinisasi pati. Gula bersifat higroskopis dan mempertahankan kesegaran (Willyard, 2000).

*Muffin* mengandung 18-40% lemak dengan basis 100% tepung. Lemak mempengaruhi aspek kelembutan, flavor, dan tekstur. Lemak menjaga lapisan kulit dan bagian *dala muffin* tetap lembut serta membantu mempertahankan kelembaban, sehingga berkontribusi dalam mempertahankan kualitas dan umur simpan. Lemak memperkuat flavor produk rerotian karena komponen flavor larut dalam lemak (McWilliams, 2001).

Jumlah baking powder yang digunakan dalam pembuatan *muffin* bervariasi antara 2%-6% dengan basis 100% tepung. Gas yang dilepaskan oleh agen pengembang mempengaruhi volume dan struktur sel. Selama pemanggangan, panas meningkatkan volume gas dan tekanan untuk memperbesar ukuran sel hingga protein terkoagulasi. Peregangan dari dinding sel selama peregangan memberikan tekstur yang lebih baik dan meningkatkan kelembutan. Formula dengan menambahkan formula baking powder berlebih akan menghasilkan *muffin* dengan tekstur yang kasar dan bervolume rendah akibat pengembangan berlebih dari gas, yang menyebabkan struktur sel melemah dan hancur selama pemanggangan. Jumlah baking powder yang kurang mencukupi menyebabkan tekstur *muffin* terlalu kompak dan bervolume rendah (McWilliams, 2001).

Telur mempengaruhi flavor, warna, dan sebagai sumber cairan. Selama pemanggangan protein dari putih telur terkoagulasi dan menghasilkan struktur *muffin*. Penambahan putih telur dari adonan *muffin*

memperbaiki struktur produk akhir maupun *muffin* yang mudah hancur tanpa tanpa adanya remah yang berlebihan. Lemak pada pada kuning telur berperan sebagai agen pengemulsi dan berpengaruh pada cita rasa akhir dimulut setelah makanan ditelan serta mempertahankan mutu produk (Hartono, 2012).

Susu yang digunakan dalam pembuatan *muffin* ini adalah susu bubuk, karena dapat berfungsi sebagai penambah nilai gizi, membangkitkan rasa, aroma, dan mampu menjaga cairan. Menurut (Miller dalam Naim, 2016). Susu bubuk merupakan produk olahan susu dalam bentuk kering dengan kadar air dibawah 5%, salah satu sistem produksi susu bubuk biasanya menggunakan silinder/*rooldrying/drum drying, dough* proses, ataupun *spray drying* atau kering semprot. Komposisi pada susu bubuk bervariasi tergantung bahan bakunya, karena sebagian besar airnya dihilangkan maka bahan keringnya naik kira-kira dengan proporsi yang sama. Komposisi susu bubuk dari bahan baku susu penuh (*whole milk*), kadar air 3,5%, protein, 25,2%, lemak 26,2%, laktosa 38,1% dan mineral sebesar 7%. Fungsi susu dalam pengolahan *cake* adalah untuk menambah gizi, membangkitkan rasa, aroma, dan mampu menjaga cairan dan membantu mengontrol kerak pada *cake* (Hamidah & Sutriati, 2009).

Jumlah garam yang ditambahkan pada *muffin* adalah 1,5%-2% dengan basis 100% tepung. Kegunaan dari natrium klorida ialah untuk menguatkan flavor dari bahan lain (Benson, 1988).

Terdapat dua metode dasar pencampuran adonan *muffin*. Metode cake dan metode *muffin*. Metode cake melibatkan proses pengkriman gula bersama dengan mentega, kemudian penambahan bahan cair, dan akhirnya

penambahan bahan kering. Metode *muffin* melibatkan dua sampai tiga tahapan. Pertama, bahan kering dicampurkan bersama ; kedua, mentega atau minyak dan bahan cair lain dicampur bersama ; dan ketiga, bahan cair ditambah ke bahan kering dan dicampur hingga bahan kering berubah menjadi lembab. Pencampuran yang tidak mencukupi menghasilkan *muffin* dengan volume rendah karena sebagian baking powder akan menjadi terlalu kering untuk bereaksi secara sempurna (Smith & Hui, 2004).

Pembuatan *muffin* diawali dengan creaming antara gula dan margarin menggunakan mixer kecepatan 3 (tiga), kemudian penambahan telur dan pengocokan kecepatan 1 (satu), dan dilanjutkan dengan pencampuran bahan kering dan pengocokan kecepatan 2 (dua) hingga membentuk adonan yang rata. Adonan dicetak dalam cup lalu dipanggang dengan oven pada suhu 175°C selama 30 menit (Aleksander et al, 2014).

## **G. Serat Pangan**

### **1. Gambaran Umum Serat Pangan**

Serat pangan merupakan salah satu komponen penting makanan yang sebaiknya ada dalam susunan diet sehari – hari. Serat diketahui mempunyai banyak manfaat bagi tubuh terutama dalam mencegah berbagai penyakit, meskipun komponen ini belum dimasukkan sebagai zat gizi (Astawan & Wresdiyati, 2004).

### **2. Komponen Serat Pangan**

Berdasarkan jenis kelarutannya, serat dapat digolongkan menjadi dua, yaitu serat yang tidak larut dan serat yang larut dalam air. Sifat kelarutan ini sangat menentukan pengaruh fisiologis serat pada proses – proses di dalam

pencernaan dan metabolisme zat gizi (Sulistijani & Firdaus, 2001). Menurut Lubis (2009) serat dibagi menjadi dua yaitu serat yang larut dengan air dan serat yang tidak larut dalam air.

a. Serat yang larut dalam air

1) Pektin

Pektin terdapat dalam dinding sel primer tanaman dan berfungsi sebagai perekat antara dinding sel tanaman. Sifatnya yang membentuk gel dapat mempengaruhi metabolisme zat gizi.

2) Musilase

Musilase ditemukan dalam lapisan endosperm biji tanaman. Strukturnya menyerupai hemiselulosa, tetapi tidak termasuk dalam golongan tersebut karena letak dan fungsinya berbeda. Musilase mampu mengikat air sehingga kadar air dalam biji tanaman tetap bertahan. Selain itu, musilase juga mampu membentuk gel yang mempengaruhi metabolisme dalam tubuh. Serat jenis ini banyak ditemukan pada sereal dan kacang – kacang.

3) Gum

Gum terdapat pada bagian lamela tengah atau diantara dinding sel tanaman. Jenis gum semacam ini banyak ditemukan pada kacang – kacang, sayuran, buah – buahan.

b. Serat yang tidak larut air

1) Selulosa

Selulosa merupakan serat – serat panjang yang terbentuk dari homopolimer glukosa rantai linier. Rantai molekul pembentuk selulosa akan semakin panjang seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Di dalam

tanaman, fungsi selulosa adalah memperkuat dinding tanaman. Sedangkan di dalam pencernaan, berperan sebagai pengikat air. Di dalam kolon, selulosa akan mempengaruhi feses. Sayur – sayuran dan buah – buahan paling banyak mengandung selulosa dan akan mengalami perubahan tekstur pada proses penyimpanan dan pengolahan.

## 2) Hemiselulosa

Hemiselulosa memiliki rantai molekul lebih pendek dibanding selulosa. Unit monomer pembentuk hemiselulosa tidak sama dengan unit penyusun heteromer. Unit ini terdiri dari heksosa dan pentose. Hemiselulosa berfungsi memperkuat dinding sel tanaman dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman. Sifatnya sama dengan selulosa, yaitu mampu berikatan dengan air. Jenis ini banyak ditemukan pada bahan makanan sereal, sayur – sayuran dan buah – buahan. Selama proses penyimpanan dan pengolahan, kandungan hemiselulosa yang terdapat dalam bahan makanan mudah mengalami perubahan tekstur.

## 3) Lignin

Lignin termasuk senyawa aromatik yang tersusun dari polimer fenil propan. Lignin bersama – sama holoselulosa (merupakan gabungan antara selulosa dan hemiselulosa) berfungsi membentuk jaringan tanaman, terutama memperkuat sel – sel kayu. Ikatan dengan jenis serat lain menyebabkan lignin agak sukar difermentasi oleh bakteri kolon. Kandungan lignin yang terdapat pada tanaman tidak sama, tergantung jenis dan umur tanaman. Sereal dan kacang – kacangan merupakan bahan makanan sumber serat lignin.