

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi, Habitat, Kedudukan Taksonomi dan Kandungan Gizi Waluh (*Cucurbita moschata* Durch)

Tanaman waluh (Jawa Tengah) atau sering disebut labu kuning dan labu parang (Jawa Barat) merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari famili Cucurbitaceae, yang tergolong dalam jenis tanaman semusim yang setelah berbuah akan langsung mati. Tanaman labu kuning ini telah banyak dibudidayakan di negara-negara Afrika, Amerika, India dan Cina. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Adapun ketinggian tempat yang ideal adalah antara 0 -1500 m di atas permukaan laut (Hendrasty, 2003).

Batang labu kuning atau waluh ini menjalar cukup kuat, bercabang banyak, berbulu agak ajam, dengan panjang batang mencapai 5 – 10m. Daun waluh berwarna hijau keabu-abuan, lebar dengan garis tengah mencapai 20 cm, ujung agak runcing, tulang daun tampak jelas, berbulu agak halus dan agak lembek sehingga bila terkena sinar matahari akan menjadi layu. Letak daun waluh ini berselang-seling antar batang dengan panjang tangkai daun antara 15 – 20 cm. Tanaman waluh mulai berbunga setelah berumur 1 –1,5 bulan. Bunga waluh berbentuk lonceng dan berwarna kuning, dalam satu rumpun terdapat bunga jantan dan betina (Hendrasty, 2003).

Hendrasty (2003), juga mengatakan bahwa waluh merupakan salah satu sayuran yang mempunyai bentuk bulat sampai lonjong dan berwarna

kuning kemerahan. Pada bagian tengah buahnya terdapat biji yang diselimuti lendir dan serat. Bentuk biji ini pipih dengan kedua ujung yang meruncing. Berat buahnya dapat mencapai ± 20 kg. Buah waluh ini dapat dipanen pada umur 3 – 4 bulan. Gambar waluh (*Cucurbita moschata* Durch) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Waluh (*Cucurbita moschata* Durch)
Sumber : (Anonim, 2011)

Kedudukan taksonomi labu kuning menurut Sinaga (2010) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cucurbitales
Familia	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Cucurbita</i>
Spesies	: <i>Cucurbita moschata</i> Durch

Waluh merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang mempunyai kandungan gizi cukup tinggi dan lengkap. Kandungan gizi waluh menurut

Departemen Kesehatan RI., (1996) dalam Sinaga (2010), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Waluh per 100 g Bahan

No.	Kandungan Gizi	Kadar/Satuan
1.	Kalori	29,00 kal
2.	Protein	1,10 g
3.	Lemak	0,30 g
4.	Hidrat arang	6,60 g
5.	Kalsium	45,00 mg
6.	Fosfor	64,00 m
7.	Zat besi	1,40 mg
8.	Vitamin A	180,00 SI
9.	Vitamin B ₁	0,08 mg
10.	Vitamin C	52,00 g
11.	Air	91,20 g
12.	BOD	77,00 %

(Sumber : Sinaga, 2010)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa waluh merupakan sumber vitamin A dengan kandungan β -karoten yang tinggi, yaitu 180,00 SI atau sekitar 1.000 – 1.300 IU/100 g bahan.

B. Pengertian dan Kandungan Gizi Tepung Waluh

Tepung waluh adalah tepung dengan butiran halus, lolos ayakan 60 *mesh*, berwarna putih kekuningan, berbau khas waluh, dengan kadar air \pm 13%. Kondisi fisik tepung waluh ini sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan dasar dan suhu pengeringan. Semakin tua waluh, semakin tinggi kandungan gulanya. Sehingga apabila suhu yang digunakan pada pengeringan terlalu tinggi, tepung akan menggumpal dan berbau karamel (Hendrasty, 2003).

Kualitas tepung labu kuning ditentukan oleh komponen penyusunnya yang menentukan sifat fungsional adonan maupun produk tepung yang dihasilkan serta suspensinya dalam air. Tepung labu kuning mempunyai kualitas tepung yang baik karena mempunyai sifat gelatinisasi, sehingga akan dapat membentuk adonan dengan konsistensi, kekenyalan, viskositas maupun elastisitas yang baik, sehingga roti yang dihasilkan akan berkualitas baik pula. Karbohidrat tepung labu kuning juga cukup tinggi. Karbohidrat ini sangat berperan dalam pembuatan adonan pati. Ganula pati akan melekat pada protein selama pembentukan adonan. Kelekatan antara ganula pati dan protein akan menimbulkan kelangsungan struktur adonan (Hendrasty, 2003).

Menurut Sinaga (2010), tepung waluh mengandung 77,65 % karbohidrat, 0,08 % lemak, 5,04 % protein, 11,14 % air, dan 5,89 % abu. Kandungan protein tepung waluh lebih tinggi dibandingkan dengan tepung pisang, tepung sukun, tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar. Perbandingan kandungan tepung waluh dengan tepung lain dapat dilihat pada Tabel 2.

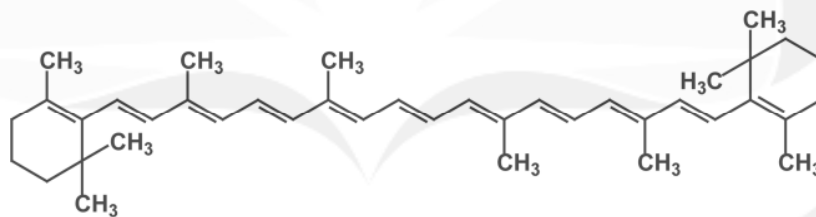
Tabel 2. Komposisi Kimia Aneka Tepung Umbi-umbian dan Buah-buahan

Komoditas	Kadar (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
Pisang	10,11	2,66	3,05	0,28	84,01
Sukun	9,09	2,83	3,64	0,41	84,03
Labu kuning	11,14	5,89	5,04	0,08	77,65
Ubi kayu	7,80	2,22	1,60	0,51	87,87
Ubi jalar	7,80	2,16	2,16	0,83	86,95

(Sumber : Sinaga, 2010).

C. Pengertian dan Struktur Kimia Beta Karoten (β -Karoten)

Beta karoten sama dengan karotenoid yang lain, yaitu pigmen alami yang larut lemak yang secara umum ditemukan pada tanaman, alga (*Dunaliella salina*, *Dunaliella bardawil*) dan sintesis mikroorganisme. Beta karoten memiliki peran yang menguntungkan bagi kesehatan salah satunya mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, meningkatkan “komunikasi” interselular, immunomodulator, dan antikarsinogenik. Kemampuan beta karoten sebagai antioksidan ditunjukkan dalam mengikat oksigen (O_2), mengurangi radikal peroksid dan menghambat oksidasi lipid (Supriyono, 2008). Struktur kimia dari senyawa beta karoten dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Beta Karoten
Sumber :Anonim, 2012

D. Pengertian dan Kandungan Gizi Mocaf

Modified Cassava Flour (mocaf) dalam bahasa Indonesia berarti tepung singkong yang termodifikasi. Modifikasi tepung singkong ini memanfaatkan peran Bakteri Asam Laktat (BAL) yang mampu menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel

singkong sedemikian rupa sehingga terjadi pembebasan ganula pati. Proses selama fermentasi ini menghasilkan peningkatan viskositas, kemampuan gelasi, daya hidrasi (berkaitan dengan kelarutan). Hasil hidrolisis pati yang berupa monosakarida dapat menjadi bahan baku pembentukan asam-asam organik sehingga menghasilkan cita rasa tertentu yang dapat menutupi cita rasa singkong (Subagio dalam Widya, 2011).

Modified Cassava Flour (Mocaf) merupakan produk turunan dari tepung singkong yang menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi. Secara teknis, cara pengolahan mocaf sangat sederhana, mirip dengan pengolahan tepung singkong biasa, namun disertai dengan proses fermentasi. Singkong dibuang kulitnya, dikerok lendirnya, dan dicuci bersih, kemudian dilakukan pengecilan ukuran singkong dilanjutkan dengan tahap fermentasi selama 12-72 jam. Setelah fermentasi, singkong dikeringkan kemudian ditepungkan sehingga dihasilkan produk (Devega dkk., 2010).

Menurut Salim (2011), mocaf memiliki karakteristik mirip terigu sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30 % – 100 % dan dapat menekan biaya konsumsi tepung terigu 20-30%. Dibandingkan dengan tepung singkong biasa atau tepung galek, mocaf memiliki performansi yang lebih baik yaitu lebih putih, lembut, dan tidak bau apek.

Mocaf memiliki kandungan nutrisi yang berbeda dengan tepung terigu. Perbedaan kandungan nutrisi yang mendasar adalah, mocaf tidak

mengandung zat gluten, zat yang hanya ada pada terigu yang menentukan kekenyalan makanan. Oleh karena itu perlu diperhatikan persentase penggunaan mocaf untuk substitusi terigu disesuaikan dengan jenis produknya, sehingga tidak mengubah kualitas produk. Mocaf memiliki sedikit protein sedangkan tepung terigu berbahan gandum kaya dengan protein. Mocaf lebih kaya karbohidrat dan memiliki gelasi yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu (Salim, 2011).

Keunggulan mocaf adalah memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan terigu, karena memiliki kadar air mencapai 6,9% jika dilakukan pengeringan secara optimal, sedangkan pada tepung terigu kandungan airnya mencapai rata-rata 12,0%. Kadar air pada mocaf yang lebih rendah menyebabkan lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan kerusakan produk. Kadar air mempengaruhi daya simpan produk. Selain itu, kandungan abu (*ash content*) pada mocaf sebesar 0,4% sedangkan pada terigu mencapai 1,3%. Kadar abu mempengaruhi warna produk. Kadar abu pada mocaf lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Secara kenampakan produk mocaf memiliki warna yang lebih putih dibandingkan dengan tepung terigu (Salim, 2011).

Salim (2011), juga menyatakan bahwa kadar pati (*starch content*) pada mocaf kurang lebih 87,3% sedangkan pada tepung terigu berkisar antara 60-68%. Kadar pati mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu disebabkan oleh bahan baku singkong kaya dengan karbohidrat yang

merupakan sumber pati. Sedangkan kadar serat pada mocaf adalah sekitar 3,4% dan kadar serat pada tepung terigu berkisar 2 – 2,5%. Kadar serat pada tepung terigu lebih rendah dibandingkan mocaf, ini mengakibatkan tepung terigu memiliki karakteristik lebih lembut dan gelasi yang lebih tinggi dibandingkan mocaf. Kadar lemak pada mocaf adalah 0,4% sedangkan kadar lemak pada tepung terigu berkisar 1,5 – 2%. Mocaf memiliki kadar protein sekitar 1%.

E. Crackers

E.1. Pengertian Biskuit *Crackers*

Dalam SNI. 01.2973.1992, biskuit 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 diijinkan. Menurut Smith dalam Tarau (2011), biskuit dapat dikelompokkan menjadi :

a. Biskuit Keras

Biskuit keras adalah jenis biskuit 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 biskuit 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 biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat.

d. Wafer

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

E.2. Bahan- bahan dalam Pembuatan Biskuit *Crackers* dan Fungsinya

a. Tepung Terigu

Untuk menghasilkan biskuit *crackers* yang bermutu tinggi, yang sangat ideal atau cocok digunakan adalah tepung terigu keras atau *hard wheat*. Tepung terigu keras mempunyai kadar protein 10–11%, dihasilkan dari penggilingan 100% gandum *hard*. Jenis tepung ini digolongkan sebagai tepung terigu yang mengandung protein tinggi, mudah dicampur dan diragikan, dapat menyesuaikan dengan suhu yang diperlukan, berkemampuan menahan udara atau gas dan mempunyai daya serap tinggi (Munandar,1995). Tepung terigu dalam pembuatan biskuit *crackers* berfungsi sebagai pembentuk adonan, memberi kualitas dan rasa yang enak serta warna, dan tekstur yang bagus (Sondakh dkk., 1999).

Menurut Astawan dalam Tarau (2011), berdasarkan kandungan glutein (protein), terigu dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

1. *Hard flour*, tepung ini berkualitas baik, kandungan proteinnya 12-13%, tepung ini biasa 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 3751:2009 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Terigu Berdasarkan SNI

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan a. Bentuk b. Bau c. warna	- - -	Serbuk Normal (bebas dari bau asing) Putih, khas terigu
2.	Benda asing	-	Tidak ada
3.	Serangga dalam semua bentuk stadium dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
4.	Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No. 70) (b/b)	%	Minimal 95
5.	Kadar air (b/b)	%	Maksimal 14,5
6.	Kadar abu (b/b)	%	Maksimal 0,7
7.	Kadar protein (b/b)	%	Minimal 7,0
8.	Keasaman	Mg KOH/100g	Maksimal 50
9.	<i>Falling number</i> (atas dasarkadar air 14 %)	detik	Minimal 300
10.	Besi (Fe)	mg/kg	Minimal 50
11.	Seng (Zn)	mg/kg	Minimal 30
12.	Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Minimal 2,5
13.	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Minimal 4
14.	Asam folat	mg/kg	Minimal 2
15.	Cemaran logam a. Timbal (Pb) b. Raksa (Hg) c. Kadmium (Kd)	mg/kg mg/kg mg/kg	Maksimal 1,00 Maksimal 0,05 Maksimal 0,1
16.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maksimal 0,1
17.	Cemaran mikrobial a. Angka Lempeng Total b. Kapang c. <i>E. coli</i> d. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g APM/g Koloni/g Koloni/g	Maksimal 1×10^6 Maksimal 1×10^4 Maksimal 10 Maksimal 1×10^4

(Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2009)

b. Ragi

Fungsi ragi dalam pembuatan biskuit *crackers* yaitu sebagai pembentuk gas dalam adonan sehingga adonan mengembang, memperkuat gluten, menambah rasa dan aroma. Jenis ragi yang digunakan pada pembuatan *crackers* adalah *instan dry yeast*/ragi kering yang mengandung kadar air sekitar 7,5% dengan bentuk bubuk sehingga mudah untuk dicampurkan (Munandar, 1995).

c. Gula

Menurut Tarau (2011), gula yang digunakan dalam pembuatan *crackers* adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Pada pembuatan *crackers* gula yang ditambahkan hanya sedikit yang berfungsi untuk menghasilkan warna kecoklatan pada permukaan produk ketika proses pemanggangan dan juga menjadi makanan bagi khamir.

d. Lemak

Menurut *U. S Wheat Association* dalam Perangin-Angin (2011), lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit *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 biskuit *crackers* yaitu dapat berasal dari lemak susu (*butter*) atau dari lemak nabati (*margarine*) atau campuran keduanya.

e. Air

Biskuit keras memerlukan air sekitar 20% dari berat tepung. Air dalam pembuatan biskuit *crackers* berfungsi sebagai pelarut bahan secara merata, memperkuat gluten, mengatur kekenyalan adonan, dan mengatur suhu adonan (Munandar, 1995).

f. Bahan Pengembang

Bahan pengembang merupakan bahan pengembang hasil reaksi asam dengan natrium bikarbonat. Ketika pemanggangan berlangsung *baking powder* menghasilkan gas CO₂ dan residu yang tidak bersifat merugikan pada biskuit *crackers*. Fungsi *baking powder* dalam pembuatan biskuit *crackers* adalah mengembangkan adonan dengan sempurna (Munandar, 1995).

g. Garam

Pada pembuatan biskuit *crackers* penambahan garam berfungsi memberi rasa dan aroma, mengatur kadar peragian, memperkuat gluten dan memberi warna lebih putih pada remahan (Munandar, 1995). Menurut Tarau (2011), dalam pembuatan *crackers*, garam digunakan dalam adonan dan bahan *dust filling*/pelapis adonan sehingga menghasilkan produk *crackers* yang berlapis-lapis.

h. Susu Skim

Susu yang digunakan dalam pembuatan biskuit *crackers* adalah susu skim yang merupakan hasil pengeringan (dengan *spray dryer*) dari susu segar. Pada pembuatan biskuit *crackers* susu berfungsi untuk meningkatkan cita rasa

dan aroma biskuit serta menambah nilai gizi produk (*U. S Wheat Association* dalam Perangin-Angin, 2011).

E.3. Proses Pembuatan Crackers

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

E.4. Syarat Mutu Crackers

Syarat mutu *crackers* telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2973-1992). Adapun syarat mutu *crackers* dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Syarat Mutu Biskuit *Crackers*

No.	Kriteria Uji (Satuan)	Persyaratan
1.	Keadaan a. Bau b. Rasa c. Warna d. Tekstur	Normal Normal Normal Normal
2.	Air (% b/b)	Maksimal 5
3.	Protein (% b/b)	Minimal 8
4.	Abu (% b/b)	Maksimal 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)	Maksimal 10 Maksimal 1,0 Maksimal 40,0 Maksimal 0,05
7.	Arsen/As (mg/kg)	Maksimal 0,5
8.	Cemaran Mikrobial a. Angka Lempeng Total b. <i>Coliform</i> c. <i>E. coli</i> d. Kapang	Maksimal $1,0 \times 10^6$ Maksimal 20 < 3 Maksimal $1,0 \times 10^2$

Sumber: SNI, 1992

F. Hipotesis

1. Ada perbedaan kualitas antara *crackers* dengan kombinasi tepung terigu, mocaf, dan tepung waluh dengan *crackers* tepung terigu.
2. Kombinasi tepung terigu, mocaf, dan tepung waluh yang menghasilkan *crackers* paling baik adalah 65 : 15 : 20.
3. Ada perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap *crackers* dengan kombinasi tepung terigu, mocaf, dan tepung waluh.