

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Brownies*

*Brownies* adalah salah satu jenis kue cokelat yang padat, dibuat dari tepung dari tepung terigu, telur lemak, gula pasir dan cokelat yang selanjutnya dipanggang dan dikukus (Ligarnasari dkk., 2018). *Brownies* memiliki karakteristik yang tidak mengembang, namun lebih moist (lembab) dan bagian atas *brownies* kering. Bahan utama yang digunakan dalam adonan *brownies* adalah tepung terigu, telur, lemak, gula pasir dan cokelat. *Brownies* kukus memiliki kandungan karbohidrat, lemak dan protein serta tidak memerlukan tepung gluten tinggi, sehingga dapat dimodifikasi. *Brownies* biasanya terbuat dari tepung terigu, namun seiring dengan berkembangnya teknologi tepung non terigu sebagai bahan baku *brownies* mulai populer (Haliza dkk., 2012). Kandungan gizi pada 100 g *brownies* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram *brownies*

No.	Unsur Gizi	Jumlah
1	Energi (kkal)	434
2	Air (g)	2,8
3	Karbohidrat (g)	76,6
4	Lemak (g)	14
5	Protein (g)	4
6	Kalium (mg)	219
7	Natrium (mg)	303

Sumber : Astwan (2009)

*Brownies* sudah banyak dikembangkan tidak hanya *brownies* yang terbuat dari tepung terigu saja tetapi dari sumber bahan lain seperti *brownies* puree ubi jalar kuning yang menghasilkan kandungan nutrisi seperti protein 6,90%, kadar air 19,63% dan serat

makanan 6,41%. *Brownies* juga dibuat dari bahan tambahan *brownies* tepung sukun dan masih banyak lagi inovasi-inovasi yang sudah banyak di kembangkan ke dalam *brownies*. Syarat mutu *brownies* dapat mengacu pada standart produk roti manis yang diatur dalam (SNI 01-3840-1995) seperti yang tertera pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Syarat mutu *brownies* dapat mengacu pada standar produk roti manis yang diatur dalam SNI 01.3840-1995

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	Kenampakan	-	Normal tak berjamur
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 40
3.	Abu (tidak termasuk garam)	% b/b	Maks. 3
4.	Abu yang tak larut dalam asam	% b/b	Maks. 3,0
5.	NaCl	% b/b	Maks. 2,5
6.	Gula	% b/b	Maks. 8,0
7.	Lemak	% b/b	Maks. 3,0
8.	Serangga	-	Tidak boleh ada
9.	Bahan tambahan makanan		
	Pengawet		Sesuai SNI 01.
	Pewarna		0222-1995
	Pemanis Buatan		
	Sakarin Siklamat	Negatif	Negatif
10.	Cemaran logam		
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
11.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12.	Cemaran Mikroba :		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10 <sup>6</sup>
	E. coli	APM/gr	< 3
	Kapang	Koloni/gr	Maks. 10 <sup>4</sup>

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1995)

Terdapat beberapa jenis *brownies* yang berbeda berdasarkan proses pemasakannya, yaitu *brownies* panggang dan *brownies* kukus. *Brownies* panggang

dilakukan pemasakan dengan cara pemanggangan untuk menghilangkan kandungan uap air sehingga memiliki masa simpan lebih lama daripada *brownies* kukus (Fatimah, 2016). *Brownies* yang melalui proses pemanggangan akan membuat permukaannya kering dan bagian dalamnya lembab. Suhu yang digunakan yaitu berkisar 170–180°C dengan waktu kurang lebih 30–45 menit (Noormindhawati, 2014). Proses pengolahan *brownies* kukus dilakukan dengan cara pengukusan tanpa menghilangkan uap air didalamnya.

## 2.2 Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan umbi-umbian yang memiliki kulit dan daging yang berwarna ungu pekat atau ungu kehitaman. Ubi jalar memiliki beberapa kandungan seperti karbohidrat dalam bentuk pati (Male dkk., 2017). Ubi jalar ungu memiliki kandungan karbohidrat sebesar 27,9 g. Karbohidrat adalah suatu kelompok senyawa yang bisa dihidrolisis menjadi aldehid, keton dan polisakarida. Ubi jalar ungu memiliki kandungan pigmen yaitu antosianin yang memiliki fungsi sebagai antioksidan karena memiliki beberapa manfaat seperti dapat menyerap polusi udara, racun, menghambat penggumpalan sel-sel darah, dan oksidasi dalam tubuh. Kandungan pigmen antosianin yang berperan sebagai antioksidan sangat menarik untuk diamati dan dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan yang memiliki fungsional (Nida dkk., 2013). Kandungan antosianin total bervariasi pada setiap tanaman tergantung dari jenis dan varietas ubi jalar dan berkisar antara 20 mg/100 g sampai 600 mg/100 g berat basah. Total kandungan antosianin ubi jalar ungu adalah 519 mg/100 g berat basah (Suprapti, 2003).

Taksonomi tanaman ubi jalar ungu diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotylodoneae

Ordo : Convolvulales

Famili : Convolvulaceae

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea batatas*

(Suprapti, 2003)

Ubi jalar memiliki kandungan zat gizi lain seperti protein, lemak, kadar abu, dan serat kasar. Kadar protein ubi jalar ungu berkisar antar 0,19,-1,8%. Kadar gula pada ubi jalar rendah yang disebabkan karena ubi jalar mengandung protein yang larut dalam air (Leach, 2002). Selain itu, ubi jalar ungu merupakan ubi jalar yang menjadi sumber vitamin C, vitamin A, vitamin B-6, vitamin B-12, vitamin E, dan vitamin K yang merupakan mikronutrien penting bagi tubuh (Almatsier, 2005). Produksi ubi jalar di Indonesia hampir 90% digunakan untuk bahan pangan dengan tingkat konsumsi 6,6 kg/kapita/tahun (FAOSTAT, 2007). Produk olahan ubi jalar saat ini sangat beragam seperti ubi rebus, ubi goreng, kolak, getuk, timus, dan keripik. Ubi jalar ungu memiliki banyak keunggulan karena memiliki kandungan gizi yang beragam yang dapat dilihat pada Tabel 3. sehingga berpotensi untuk diolah menjadi produk pangan fungsional.

Tabel 3. Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu

Kandungan gizi	Jumlah
Kalori (Kal)	123
Protein (g)	0,77
Lemak (g)	0,94
Karbohidrat (g)	27,64
Air (g)	70,46
Serat (%)	1,1
Pati (%)	18,2
Vitamin C (mg)	20,1
Antosianin (mg/ 100 g)	150,70

Sumber : Balitkabi (2015)



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

### 2.2.1 Penelitian *brownies* terkait Ubi Jalar Ungu

Berdasarkan penelitian Mustafa dan Elliyana (2020) yaitu pada pembuatan *brownies* dengan bahan ampas kedelai dan tepung ubi jalar ungu. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial. Faktor pertama yaitu ampas kedelai dengan proporsi 60%, 50% dan 40%. Faktor kedua yaitu pasta ubi jalar ungu dengan proporsi 40%, 50% dan 60%. Parameter penelitian meliputi kadar

air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, uji organoleptik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas terbaik dari *brownies* kukus didapatkan pada perlakuan pasta ampas kedelai 40% dan pasta ubi jalar ungu 60% pada kadar air (25,76%), kadar abu (1,01%), kadar lemak (14,56%), karbohidrat (43,32%). Uji organoleptik nilai rata-rata untuk warna (4,28), rasa (4,47) dan tekstur (4,42).

### 2.3 Ubi Jalar Putih

Ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L.) merupakan satu dari jenis ubi jalar yang sering dimanfaatkan masyarakat Indonesia. Ubi jalar putih memiliki bentuk yang hampir sama dengan ubi jalar lainnya. Hal pembeda dari ubi jalar ini karena memiliki kandungan gizi, warna dan kenampakannya yang berbeda. Ubi jalar putih memiliki daging yang berwarna putih hingga cokelat muda (Suismono, 2001). Berikut merupakan kandungan gizi pada ubi jalar putih dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini :

Tabel 4. Kandungan gizi ubi jalar putih

Gizi	Satuan	Ubi jalar putih
Kalori	kal	123
Air	g	68,50
Antosianin	mg/100 g	0,06
Gula reduksi	%	0,32
Lemak	g	0,70
Pati	%	28,79
Protein	g	1,80
Karbohidrat	%	2,79
Vitamin A	SI	60,00
Vitamin C	mg/100 g	22,00

Sumber: Rosidah (2014)

Ubi jalar putih memiliki kandungan senyawa fungsional yang sangat bermanfaat untuk tubuh. Selain mengandung zat gizi dasar, ubi jalar putih juga

memiliki senyawa fungsional yang sangat bermanfaat untuk kesehatan (Wahyono dkk., 2015). Serat pangan dan oligosakarida merupakan zat gizi yang memiliki senyawa fungsional. Serat pangan adalah jenis polisakarida yang tidak dapat dicerna atau dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia hingga ke dalam usus besar dalam keadaan utuh (Roberfroid, 2007). Ubi jalar juga memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa yang memiliki nilai (Woolfe, 1992). Ubi jalar putih juga mengandung serat pangan berupa pektin dan inulin (Arfiani, 2016).



Gambar 2. Ubi Jalar Putih  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

### 2.3.1 Penelitian *brownies* terkait Ubi Jalar Putih

Berdasarkan penelitian Lastariwati (2006) pada pembuatan *brownies* puree ubi jalar putih. Penelitian ini menggunakan puree ubi jalar putih dengan proporsi 60%, 80% dan 100%. Parameter penelitian meliputi uji organoleptik yaitu tekstur, aroma, warna dan rasa. Analisa kimia meliputi kadar air, lemak, protein, karbohidrat. Hasil penelitian ini menunjukkan kesukaan pada ketiga formula memiliki kategori yang cukup disukai oleh panelis. Dari ketiga formulasi *brownies* puree ubi jalar putih tidak terdapat perbedaan atau tidak berpengaruh nyata pada kadar air, lemak, protein,

karbohidrat dan abu. Hasil analisa pada pembuatan *brownies* puree ubi jalar putih dengan proporsi 100% menghasilkan kadar lemak sebesar (29,06%), kadar protein (5,57%), kadar karbohidrat (32,97%), kadar air (30,87%) dan kadar abu (1,51%).

#### **2.4 Tepung Ubi Jalar Ungu dan Putih**

Tepung ubi jalar merupakan tepung yang terbuat dari ubi jalar ungu maupun putih. Proses pembuatan tepung ubi jalar mulai dari pencucian, pengupusan, pengecilan ukuran, pengeringan, penghalusan dan pengayakan. Pembuatan tepung ubi jalar bisa menggunakan dua metode, yang pertama ubi diiris tipis lalu ditepungkan, metode yang kedua yaitu ubi jalar diaprut atau dibuat menjadi pasta kemudian dikeringkan hingga menjadi tepung (Santosa, 2016). Berbagai macam produk seperti mi, bihun, kue kering, roti dan biskuit menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatannya. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang dirangkum oleh Honestin (2007) dalam Helen (2018) menyatakan bahwa, penggunaan tepung ubi jalar pada pembuatan roti sebesar 30%, produk *cake* sebesar 50%, produk bihun sebesar 40% dan pada produk *cookies* 70%. Selain itu, pada produk *brownies* kukus telah dilakukan substitusi tepung terigu menggunakan tepung ubi jalar hingga 100%.

Proses pembuatan tepung ubi jalar dilakukan dengan cara dicuci bersih, kemudian dilakukan pengupasan. Ubi jalar disawut atau diiris tipis dengan ketebalan 1 mm. Selanjutnya direndam dengan larutan natrium bisulfit 0.3% selama 15 menit. Kemudian dibiilas, lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55°C selama 48 jam. Tahap terakhir irisan dihancurkan dan diayak sampai menjadi tepung dengan tingkat kehalusan tertentu (80-100 mesh) (Ambarsari, dkk., 2009).



Ada beberapa jenis ubi jalar antara lain, ubi jalar putih, merah dan ungu. Masing-masing dari ubi jalar tersebut memiliki kandungan gizi dan karakteristik yang berbeda-beda. Menurut balitkabi (2016) ubi jalar ungu varietas 11 Antin 3 mengandung serat 1,1%, protein 0,6%, gula total 0,9%, pati 18,2%, vitamin C 20,1 mg/100 g, antosianin 150,7 mg/100 g. Adapun kandungan zat gizi tepung ubi jalar ungu dalam 100 g dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Putih dalam 100 gram

No.	Parameter %	Ubi Jalar Ungu*	Ubi Jalar Putih**
1	Kadar Air	7,28	4,88
2	Kadar Abu	1,31	1,34
3	Protein	2,79	3,04
4	Lemak	1,27	0,41
5	Karbohidrat	83,81	87,51
6	Antioksidan	84	31.66

Sumber : \*Susilawati dkk., (2008)

\*\*Putri, S. (2019)

## 2.5 Bahan Pembuatan *Brownies*

### 2.5.1 Tepung Terigu

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan adonan *brownies* adalah tepung terigu yang memiliki kadar protein yang sedang berkisar antara 10-15% karena tepung ini menghasilkan produk yang baik dalam membuat aneka cake, mie basah, bolu dan aneka pastry. Fungsi tepung terigu dalam pembuatan *brownies* yaitu untuk membentuk struktur dan tekstur *brownies*, sebagai pembentuk citarasa, pengikat bahan lain dan pendistribusi bahan lain (Rauf, 2019). Protein yang

terkandung dalam tepung antara lain gluten, gliadin, albumin, globulin dan protease yang akan membentuk massa yang lengket dan elastis bila dicampur dengan cairan (Faridah, 2008). Gluten merupakan protein kompleks yang tidak larut dalam air, namun dapat mengikat air dan berfungsi sebagai pembentuk struktur kerangka. Gluten terdiri dari gliadin dan glutenin yang dapat membentuk sifat viskoelastis. Tujuan gliadin adalah untuk membentuk ikatan hidrogen dalam ikatan antar molekul (cross-linking), sedangkan komponen pada glutenin subunit dihubungkan dengan ikatan disulfide (SS). Glutenin memberikan elastisitas tinggi terhadap gluten dan gliadin memberikan elastisitas tinggi terhadap gluten. Karakteristik yang terdapat pada gluten tersebut membuat adonan mampu dibuat lembaran, digiling ataupun dibuat mengembang (Arif dkk., 2018).

### **2.5.2 Telur**

Telur berfungsi sebagai pendistribusi adonan, lebih lembut, alternatif air, dan pakan udara. Saat membuat barang seperti kue dan produk kue manis, telur adalah bahan yang sangat penting (Sanusi, 2010). Lesitin, protein yang ditemukan dalam putih telur (albumin), membentuk film pada gelembung udara saat telur dipukuli untuk mencegah struktur kue runtuh selama pemanggangan. Setelah dipanggang, lesitin bertindak sebagai pengikat untuk menggabungkan adonan kue menjadi satu massa. 50 gram lebih banyak telur digunakan dalam produksi brownies. Telur dapat memengaruhi rasa, aroma, dan warna (Beranbaum, 2013). Manfaat telur juga sebagai sumber lemak dan asam amino esensial, pengemulsi, dan pelembab tekstur (NZIC, 2008).

### 2.5.3 Gula

Gula adalah bahan yang dimanfaatkan dalam membuat suatu produk makanan yang akan memberikan cita rasa yang manis (Sanusi, 2010). Penggunaan gula pasir pada pembuatan *brownies* sebesar 40 gram. Gula dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa gula dapat menurunkan komponen makanan yang mencegah pertumbuhan bakteri. Selain itu, gula berfungsi sebagai pengikat air, agen pembentuk tekstur, pelindung kelembaban, dan pengikat kelembaban. (Berenbaum, 2013). Jenis gula pasir tertentu digunakan dalam produksi *brownies* gula. Ini berfungsi sebagai penambah rasa manis, membentuk struktur, tekstur, dan kelembutan *brownies* gula sambil memperpanjang kesegaran karena kemampuannya untuk mengikat air dan mempromosikan pengembangan warna yang menyenangkan (Astawan, 2009).

### 2.5.4 Margarin

Dalam proses memanggang roti, lemak memiliki peran penting dalam meningkatkan rasa, menciptakan lebih banyak volume, dan menjaga kesegaran produk jadi. (Syarbini, 2013). Margarin yang ditambahkan pada pembuatan *brownies* sebesar 35 gram. Margarin adalah fase lemak kontinyu yang tersebar dalam cairan. Margarin memiliki kandungan lemak sebanyak  $\pm 80\%$  dan memiliki kadar air maksimal 16%. Margarin memiliki 4 jenis, yakni puff pastry margarin untuk pembuatan adonan berlipat, ada cream margarin untuk pembuatan krim dan dekorasi kue table margarin untuk pembuatan roti, dan cake margarin untuk pembuatan cake (Syarbini, 2013).

### **2.5.5 Baking Powder (Sodium Bikarbonat)**

Baking powder adalah zat aditif makanan yang digunakan untuk memproduksi berbagai jenis kue dan roti yang berfungsi sebagai pengembang atau bahan anorganik yang. *Baking powder* yang digunakan pada pembuatan *brownies* sebesar 1 gram. Faktor utama dalam pembentukan tekstur adonan adalah produksi gas CO<sub>2</sub> dengan baking powder. Baking powder melepaskan gas sampai benar-benar jenuh dengan gas CO<sub>2</sub>, kemudian terus menerus melepaskan gas saat dipanggang, memungkinkan adonan mengembang dengan sempurna, mempertahankan penyusutan dan remah roti menjadi konsisten. Baking powder berkontribusi pada pembentukan volume, penyesuaian rasa, kontrol penyebaran, dan hasil produksi ringan (Setyowati, 2014).

### **2.5.6 Cokelat Batang**

Cokelat adalah produk makanan olahan yang terbuat dari cocoa butter, gula, pasta cokelat (juga dikenal sebagai chocolate liquor), dan berbagai bahan yang memberi cita rasa lainnya (Kelishadi, 2005 dalam Sudibyo, 2012). 20 gram cokelat batangan digunakan dalam produksi *brownies*. Ada berbagai jenis barang cokelat, termasuk cokelat pahit, cokelat susu, dan cokelat putih, menurut Rizza et al. (2000 dalam Sudibyo, 2012). Cokelat susu dibuat dengan menggabungkan sejumlah besar pasta kakao, lemak kakao, gula, dan susu bubuk. Cokelat pahit dibuat dengan menambahkan sedikit gula ke pasta kakao. *Brownies* dibuat dengan cokelat yang telah ditambahkan untuk rasa dan warna. 50 gram senyawa cokelat digunakan untuk membuat *brownies*. (Sanusi, 2010).

### 2.5.7 Vanili

Bentuk zat vanila atau vanila yang paling umum adalah vanilli kristal atau ekstrak vanila. Dibandingkan dengan vanila cair atau bubuk, vanila segar memiliki aroma yang lebih kuat. Vanila sering digunakan untuk menghilangkan bau dari makanan. Vanilli juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan atau menambah rasa pada bahan-bahan bolu yang mengepul, roti, kue, puding, dan minuman serta menghilangkan aroma amis dari telur (Andriani, 2012). Sebanyak 0,5 gram vanila digunakan dalam produksi brownies. Agen penyedap rasa yang paling sering digunakan dalam produksi makanan yang dipanggang adalah vanila. Vanilin senyawa fenolik, yang membentuk sekitar 98% dari seluruh komponen rasa vanila, serta zat-zat lain, adalah apa yang memberi vanila rasa dan aroma yang berbeda. Konstituen utama dari molekul aromatik buah vanili yang mudah menguap, vanilin, memiliki rumus kimia  $\text{CH}_8\text{O}_3$  dengan nama IUPAC 4-hidroksi-3- metoksibenzaldehida (Towaha dan Heryana, 2012).

### 2.6 Antioksidan

Antioksidan adalah zat dengan molekul yang dapat menyumbangkan elektron ke molekul radikal bebas yang tidak berpasangan dan dapat mengikat zat-zat tertentu dalam radikal bebas yang terbentuk selama oksidasi. Struktur molekulnya mengandung gugus hidroksi fenolik, yang memberikan aksi antioksidan. Menyumbangkan atom H untuk radikal bebas membuat mereka memiliki elektron berpasangan, yang menghilangkan efek berbahaya dari radikal bebas (Dewi, 2013).

Antioksidan adalah zat yang dapat menghentikan kerusakan akibat reaksi oksidasi. Zat ini dapat membantu mencegah timbulnya penuaan dan gangguan

degeneratif. (Mandal dkk., 2009) (Mandal, 2009). Antioksidan yang ada dalam tubuh akan sering menetralkan radikal bebas yang diciptakan oleh tubuh. Kemampuan antioksidan endogen untuk menetralkan radikal bebas tidak cukup jika tingkat radikal bebas terlalu tinggi, yang menyebabkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan yang meningkatkan kebocoran elektron mitokondria dan mengakibatkan ROS (Spesies Oksigen Reaktif), juga dikenal sebagai stres oksidatif (Kikuzaki dkk., 2002).

Antioksidan sangat cepat teroksidasi atau merupakan reduktor yang kuat dibandingkan dengan molekul lain, mereka akan sering merespons terlebih dahulu ketika radikal bebas hadir. Beginilah cara antioksidan bekerja untuk memerangi radikal bebas. Karakteristik ini menunjukkan bahwa bahan kimia antioksidan akan berinteraksi dengan radikal bebas untuk menghasilkan hasil yang stabil. (Khaira Kuntum., 2010). Rempah-rempah, teh, kakao, daun, biji-bijian sereal, sayuran, makanan tinggi enzim dan protein, dan banyak makanan lainnya dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami. Senyawa fenolik yang ditemukan di hampir semua bagian tanaman, termasuk kayu, biji, daun, buah-buahan, akar, bunga, atau serbuk sari, adalah sumber bahan kimia antioksidan alami (Sarastani dkk., 2002).

Polifenol, sejenis flavonoid yang ditemukan dalam senyawa fenolik, hadir dalam antioksidan. Karena senyawa flavonoid dalam antioksidan memiliki kapasitas untuk mengubah atau mengurangi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh radikal bebas dan juga dapat dimanfaatkan sebagai radikal anti bebas, senyawa flavonoid sebagai antioksidan saat ini menjadi subjek penelitian ekstensif (Mu'nisa dkk., 2011).