

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Brownies

Awal mula kemunculan brownies terjadi pada tahun 1893 di sebuah pameran bernama *colombian exposition* yang diselenggarakan di Chicago Amerika Serikat (USA) sebagai *cake* coklat yang gagal karena pada proses pengolahannya seorang koki lupa memberikan pengembang sehingga kue tersebut menjadi padat, bantat dan basah sehingga dikenal dengan nama brownies. Akan tetapi brownies yang tidak mengembang itu justru disukai oleh banyak orang dan akhirnya menjadi primadona di kalangan masyarakat pada saat itu hingga sampai pada saat ini. Brownies atau kue brownis dapat dikategorikan ke dalam jenis *cake* dengan warna coklat kehitaman dan mempunyai rasa yang relatif unik yakni rasa yang dominan coklat. Brownies termasuk ke dalam produk *intermediate-moisture foods* yakni bahan pangan yang memiliki kandungan air dengan kadar air total lebih rendah 15 – 35% dari pada roti (Cauvain dan Young, 2006).

Didalam proses pembuatan brownies bahan yang dipakai biasanya berupa tepung terigu atau tepung mocaf, telur ayam, gula pasir atau gula stevia, margarin atau lemak yang semuanya di campur dan diaduk menggunakan mixer dengan kecepatan yang sedang. Perbedaan pembuatan brownies dengan pembuatan produk roti lainnya terletak pada pemberian coklat batang yang sudah di cairkan serta pemberian coklat bubuk hal ini dimaksudkan untuk menambah cita rasa coklat yang pekat pada brownies memberikan tekstur yang lembut dan lembab serta lebih mudah untuk mencampur adonan sehingga tercampur merata. Brownis atau kue Brownies tergolong produk olahan makanan yang disukai oleh masyarakat karena rasanya yang manis dengan rasa yang dominan coklat menjadi alasannya. Brownies merupakan jenis produk *cake* yang tidak mengembang, akan tetapi memiliki tekstur lemas (lembut) serta kering pada bagian atasnya (Ismayani, 2007).

Brownies tergolong kue bertekstur padat, lembut, dan sangat disukai di kalangan masyarakat Indonesia. Rata-rata brownies disajikan sebagai

makanan penutup yang berkesan mewah serta dapat kita jumpai dalam acara formal maupun acara keluarga saja akan tetapi sekarang brownies bisa kita temui di kedai atau toko-toko kecil kebanyakan di jual dalam wadah berbentuk kotak seperti cup ataupun dalam wadah mika. Brownies adalah kue yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan rasanya yang enak dan bahan pembuatannya yang berkualitas. Brownies bertekstur padat dan keras tidak seperti kebanyakan produk kue lainnya karena brownies tidak membutuhkan gluten dalam pembuatannya. Tepung terigu berprotein rendah biasanya di pilih untuk bahan utama pembuatan brownies (tidak membutuhkan pengembang) (Siti, 2015).

Terdapat beberapa jenis brownies yang berbeda berdasarkan proses pemasakannya, yaitu brownies kukus dan brownies panggang. Adapun Proses pembuatan brownies kukus dilakukan dengan cara dikukus dengan memanfaatkan uap air di dalamnya, sedangkan proses pembuatan brownies panggang dilakukan dengan cara memanggang brownies menggunakan oven dengan suhu tertentu menghilangkan kandungan uap air sehingga memiliki tekstur yang lebih kering dan memiliki masa simpan lebih lama dari pada brownies kukus. (Sulistyo, 2006). Berdasarkan penelitian dari (Saragih, 2011) menyatakan bahwa secara umum tidak terdapat perbedaan diantara keduanya. Perbedaannya terletak pada kandungan kadar air di dalamnya. Brownies panggang mempunyai kandungan kadar air yang lebih rendah dari pada brownies kukus sehingga memiliki daya simpan yang lebih tinggi. Jika ditinjau dari segi rasa, brownies panggang lebih enak karena lebih gurih sedangkan dari aspek kesehatan brownies kukus lebih aman dari brownies panggang hal ini dikarenakan, tidak adanya radikal bebas yang terbentuk akibat dari proses pemanggangan. Meskipun demikian, kekhawatiran berlebih akibat dari mengonsumsi brownies panggang tidaklah perlu. Hal ini disebabkan karena secara alami manusia juga memproduksi radikal bebas di dalam tubuhnya. Selama jumlah radikal bebas yang ada didalam tubuh masih dalam batasan yang terkendali, maka tidak ada yang perlu dikhawatirkan (Saragih, 2011).

Brownies panggang merupakan makanan yang banyak di sukai di kalangan masyarakat, pemanggangan dilakukan agar brownies tidak hanya matang secara fisik namun juga menampilkan olahan brownies yang memiliki nilai estetik. Didalam brownies terkandung berbagai gizi yang dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Berikut merupakan sajian dari gizi yang terdapat di dalam 100 gram brownies yang dapat dilihat pada Tabel.1

Tabel. 1 Kandungan Gizi Brownies Menurut (Astawan, 2009):

No	Unsur Gizi	Jumlah
1	Protein (gram)	4
2	Lemak (kkal)	14
3	Air (gram)	2,6
4	Energi (gram)	432
5	Natrium (mg)	303
6	karbohidrat (gram)	76, 6
7	Kalium (mg)	219

Didalam brownies terdapat nilai indeks *glimiks* yang tinggi maksudnya adalah proses pencernaan gula yang terkandung pada karbohidrat yang di hasilkan oleh bahan bahan pangan (tepung terigu atau mocaf) dapat meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh, oleh karenanya badan akan menjadi lebih segar dari biasanya. Didalam brownies terdapat kandungan berbagai vitamin yang cukup komplit seperti niasin, asam *askrobat*, (vitamin c) vitamin B2, tiamin, vitamin b 12, asam *pantotenat*, dan vitamin B6, yang baik bagi kesehatan tubuh manusia salah satu contohnya adalah niasin. Niasin sendiri memiliki fungsi untuk menjaga kesehatan kulit, sistem syaraf, dan saluran pencernaan. Selain itu ada juga vitamin B12, fungsi vitamin B12 tidak jauh berbeda dengan niasin perbedaanya terletak pada kemampuan B12 menghasilkan energi dan menjaga kesehatan rambut. Secara tidak langsung dengan mengkonsumsi brownies secara tepat dapat menjaga kesehatan kulit dan tubuh manusia. Dalam perkembangannya produk olahan makanan harus benar benar aman dan layak untuk bisa di konsumsi oleh masyarakat tidak terkecuali produk brownies panggang ada syarat mutu yang harus di penuhi untuk bisa di konsumsi.

Berikut ini merupakan syarat mutu brownies yang mengacu pada standar produk roti manis yang diatur dalam SNI 01-3940-1995 yang dapat dilihat pada Tabel. 2

Tabel. 2. Syarat Mutu Roti Manis Mengacu Pada SNI 01-3940-1995:

Kriteria uji	Satuan	Syarat mutu
Keadaan :		
Bentuk	-	Normal
Rasa	-	Normal
Aroma	-	Normal tak berjamur
Abu (tak termasuk garam)	%bb	Maxs 3
Air	%bb	Maxs 40
NaCl	%bb	Maxs 2,5
Abu (yang tak larut dalam air)	%bb	Maxs 3,0
Lemak	%bb	Maxss 3,0
Insekta atau belatung	%bb	Tidak ada
Jumlah sukrosa	%bb	Maxs 8,0
Bahan tambahan pangan :		
Asam Benzonat Rona (warna)	Setara dengan standar SNI 0222-1967	
Sakarín siklamat		Negatif
Pemanis sintetis		
Cemaran logam :		
Cemaran arsen	Mg/kg	Maxs 0,5
Seng	Mg/kg	Maxs 40,0
Tembaga	Mg/kg	Maxs 10,0
Timbal	Mg/kg	Maxs 1,0
Raksa	Mg/kg	Maxs 0,05
Cemaran Mikroba :		
(ALT) angka lempeng Total	Kologi/g	10
Kepang koloni	Koloni/g	10
E.Coli	AMP/g	<3

B. Bahan Pembuatan Brownies

Brownies adalah sejenis cake yang bahan dasar pembuatannya terdiri atas tepung terigu atau mocaf, telur ayam, gula pasir dari tebu atau stevia, dan coklat, yang kemudian melalui proses pemanggangan ataupun pengukusan (Ligarnasari et al., 2018). Brownies memiliki karakteristik yang khas dibandingkan roti lainnya yakni tidak mengembang, akan tetapi lebih lembab (*moist*) serta memiliki tekstur yang kering pada bagian atasnya. Brownies kukus mengandung karbohidrat, lemak, dan protein, serta tidak memerlukan tepung gluten tinggi sehingga dapat dimodifikasi.

Proses pembuatan brownies memerlukan bahan-bahan seperti tepung mocaf atau terigu telur, gula pasir atau stevia baking powder, coklat bubuk, coklat batang, dan garam. Fungsi dari penggunaan tepung ialah sebagai pembentuk adonan, struktur, tekstur brownies, mengikat bahan-bahan lain, sebagai pendistribusi bahan, dan berperan dalam membuat cita rasa. Dalam pembuatannya tepung terigu yang digunakan memiliki kadar protein yang rendah (Astawan, 2009). Dalam pembuatan brownies dengan penggunaan tepung mocaf (*modified cassava flour*) sebagai pengganti terigu dan penambahan pemanis alami stevia (*stevia rebaudiana bertonii* M) harus menggunakan formulasi yang tepat untuk menghasilkan produk brownies yang enak dan berkualitas.

Berikut ini merupakan formulasi dari pembuatan brownies berbahan dasar mocaf dengan pemanis daun *stevia rebaudiana bertonii* M yang dapat dilihat pada Tabel.3.

Tabel. 3. Formulasi Brownies Menurut (Santosa et al., 2019) :

Nama Bahan	Berat (gram)
Terigu	75 g
Coklat bubuk	6 g
Dark compound chocolate	150 g
Telur	150 g
Unsalted butter	150 g
Gula pasir	108 g
Baking powder	2 g
Garam	1,5 g
Vanili	1,5 g

Bahan dalam pembuatan brownies mocaf dengan tambahan pemanis a stevia (*stevia rebaudiana bertonii* M) sebagai berikut :

1. Tepung terigu

Terigu merupakan tepung yang proses pembuatannya di hasilkan melalui kisaran butiran gandum. Tepung terigu memiliki ciri khas yang berbeda dengan tepung lainnya yakni tepung terigu mempunyai *prolamin* di dalamnya. *Prolamin* (Gluten) ialah protein yang ada di dalam biji gandum yang tidak dapat tercampur dengan air, dalam membuat brownies panggang tepung yang di gunakan adalah tepung terigu jenis medium hal ini dikarenakan brownies tidak memakai kekuatan yang besar untuk mengembang, jadi tepung terigu yang cocok untuk menghasilkan brownies yang berkualitas memakai tepung terigu jenis medium. Fungsi dari tepung terigu dalam pembuatan brownies panggang ialah untuk membentuk brownies, mengikat bahan-bahan lain, mendistribusikan bahan lain secara merata, dan berperan dalam menciptakan cita rasa (Syarbini, 2013).

2. Gula

Sukrosa adalah gula yang di gunakan sebagai bahan tambahan (pemanis) dalam produk olahan makanan. Fungsi dari pada pemberian gula pada brownies ialah sebagai pemberi rasa, membentuk struktur brownies, memperbaiki tekstur dan keempukan, memperpanjang kesegaran, merangsang pembentukan warna, dan sebagai pengawet. Karena gula dapat mengurangi kadar air yang ada di dalam bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Astawan, 2009).

3. Telur

Telur merupakan salah satu bahan penting yang digunakan dalam pembuatan produk brownies. Fungsi telur dalam pembuatan brownies adalah sebagai pembentuk tekstur, rasa, dan meningkatkan keempukan pada brownies. Selain itu telur juga berfungsi sebagai bahan penambah nilai gizi pada brownies, hal ini karena telur mengandung protein sebanyak 13,3% (Astawan,2008)

4. Margarin

Lemak dalam pembuatan brownies yang di gunakan adalah margarin. Fungsi dari lemak (margarin) adalah untuk meningkatkan keempukan, kelembutan, sebagai pelumas adonan, meningkatkan cita rasa, serta meningkatkan nutrisi, dan nilai gizi pada brownies panggang. Tetapi jika lemak yang digunakan terlalu banyak akan mengakibatkan brownies lembek dan memiliki daya simpan yang kurang lama.

5. Coklat batang

Coklat yang digunakan dalam pembuatan brownies adalah dcc (*dark chocolate compound*) alasan penggunaan coklat batang pada brownies adalah untuk memberi warna dan rasa pada produk brownies (Maulida, 2014)

6. Coklat Bubuk

Merupakan biji kakao yang sudah melalui proses penggilingan sehingga dihasilkan coklat bubuk yang nantinya digunakan untuk olahan makanan ataupun minuman. coklat bubuk memiliki aroma yang kuat, warna yang relatif hitam pekat, tidak tengik, tidak bulukan dan tidak berjamur. Coklat bubuk terbuat dari ampas biji coklat yang di pisahkan lemak coklatnya. Ampas ini di keringkan dan di giling halus sehingga terbentuk tepung coklat (Prasetyaningsih, 2010)

7. Baking Powder

Merupakan bahan pengembang yang terbuat dari *sodium bikarbonat* (Soda kue) yang bahan campurannya menggunakan bahan pengering (pati) dan asam (*Cream of tartar*). *Baking powder* dibedakan menjadi 2 jenis, yakni *doble acting* dan *singgel acting*. *Singgel acting* dapat diaktifasi pada saat *baking powder* bereaksi dengan bahan dasar cair sehingga mengakibatkan adonan menjadi mengembang dan membentuk gelembung. Sedangkan *doube acting* adalah *baking powder* yang bereaksi dan menghasilkan gas sebanyak 2 kali yakni ketika dicampur dengan bahan cair dan ketika terkena panas pada saat pencampuran adonan, gas yang terbentuk mulai muncul tetapi mayoritas gas terbentuk pada saat

suhu adonan meningkat yaitu pada saat proses pengovenan atau pemanggangan. Karenanya adonan tidak masalah jika harus menunggu sebelum di oven (Bahalwan, 2011)

Penelitian sebelumnya mengenai substitusi tepung mocaf sebagai bahan dasar pembuatan brownies sudah dilakukan diantaranya penelitian mengenai penggunaan starter berbeda dan lama fermentasi, di peroleh hasil bahwa lamanya proses fermentasi mempengaruhi nilai rendemen, serta organoleptik brownies tepung mocaf. Waktu fermentasi tepung mocaf dapat berpengaruh pada mutu tepung mocaf yang dihasilkan. Penelitian ini mengacu pada mutu brownies yang dihasilkan dari substitusi tepung mocaf dengan pengaruh lama fermentasi yang berbeda. Brownies yang dihasilkan dari beberapa tepung mocaf dengan perbedaan lama fermentasi selanjutnya akan dilakukan uji organoleptik, kadar air, kadar protein. Dengan hasil bahwa tepung mocaf dapat digunakan untuk menggantikan secara teknis 100 % tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan brownies, kue basah, dan kue kue kering lainnya (Subagio, 2019).

Penelitian lain mengenai substitusi tepung mocaf sebagai bahan pengganti tepung terigu pada pembuatan brownies telah diteliti oleh (Majid et al., 2018) yang mengatakan bahwa penggunaan jenis tepung mocaf dan proporsi tepung terigu berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan brownies yang meliputi aroma warna, tekstur dengan diperoleh bahwa penggunaan 100% tepung mocaf pada pembuatan brownies merupakan perlakuan yang terbaik oleh karenanya penggunaan tepung mocaf pada pembuatan brownies bisa saja dilakukan dan hasilnya banyak disukai oleh masyarakat umum.

C. Tepung Singkong Termodifikasi (Mocaf)

Tanamana Singkong (*manihot esculenta*) pertama kali ditemukan di benua Amerika, tepatnya di negara Brasil dan Paraguay. Awal mula penyebaran tanaman singkong masuk ke Indonesia terjadi pada abad ke 16 atau sekitar tahun 1810 yang dibawa oleh orang Portugis yang datang ke Nusantara. Tanaman

singkong lalu menjadi komoditas dan bahan pangan utama penduduk lokal pada masa kolonial. Sampai sekarang singkong menjadi tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis seperti Nigeria, Brazil, Thailand, dan Indonesia. Keempat Negara tersebut merupakan negara penghasil singkong terbesar di dunia pada saat ini (Koswara, 2009).

Singkong tergolong jenis tanaman yang mudah berkembang dan tumbuh di berbagai tempat, terutama di wilayah tropis dengan paparan sinar matahari penuh sepanjang tahun. Singkong tumbuh di daerah berhawa panas dan banyak turun hujan serta di lahan kering atau marginal sekalipun. Kekuatan daya tahan tanaman singkong terhadap hama penyakit pun cukup baik (Sunarminto, 2015). Singkong sudah lama di kenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman singkong di klasifikasikan kedalam tanaman *euphorbiaceae* dengan nama latin *manihot esculenta* (Koswara, 2009)

Di bawah ini merupakan klasifikasi singkong (*Euphorbiaceae*) sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Ordo : *Euphorbiales*
- Famili : *Euphorbiaceae*
- Genus : *Manihot esculenta*

Produk turunan dari singkong salah satunya adalah mocaf. Mocaf merupakan tepung dari singkong atau ubi kayu. Pada proses pembuatannya mocaf menggunakan cara kerja mengubah sel yang terdapat pada singkong dengan cara fermentasi (Subagyo, 2006). Fermentasi adalah proses perubahan zat kompleks menjadi sederhana secara kimiawi menggunakan enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Selama proses fermentasi berlangsung mikroba yang ada akan berkembang dan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik, enzim pektinolitik sendiri merupakan yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba

tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Proses ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Selanjutnya, granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang dapat menutupi aroma dan cita rasa khas ubi kayu yang cenderung tidak disukai konsumen (Subagyo, 2006)

Beberapa jenis produk olahan singkong yang dapat di makan (*edible casava*) salah satunya adalah mocaf sehingga perlu adanya syarat serta mutu yang menjamin keamanan dari produk mocaf tersebut. Syarat mutu tersebut terdapat pada Codex Stan 176-1989 (Rev.1-1995) mengenai *edible cassava flour*. Mocaf memiliki beberapa keunggulan di banding dengan jenis tepung lainnya antara lain sebagai berikut:

1. Mocaf lebih mudah melarut dibandingkan dengan terigu atau tapioka
2. Mocaf memiliki kemampuan mengembang yang baik bahkan sama baiknya dengan gandum tipe II (kadar protein menengah)
3. Mocaf memiliki kandungan kalsium lebih tinggi dibandingkan padi atau gandum
4. Kandungan serat yang terlarut dalam mocaf sangat tinggi di bandingkan dengan gaplek

Secara teknis, cara membuat tepung mocaf mirip dengan cara membuat tepung singkong biasa akan tetapi, bedanya tepung mocaf harus melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses perubahan kimia yang di lakukan oleh mikroorganisme. Prosesnya di mulai dengan mengupas kulit singkong, kemudian mengkerok lendirnya sampai hilang lalu di cuci menggunakan air sampai bersih. Setelah itu singkong di cacah sampai ukuranya menjadi potongan-potongan kecil, dilanjutkan dengan proses fermentasi kurang lebih 12-72 jam. Setelah proses fermentasi selesai, singkong di jemur hingga kering kemudian di giling hingga menjadi tepung sehingga dihasilkan produk mocaf.

Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa mocaf mempunyai tingkat kemiripan serta karakter yang hampir sama dengan terigu oleh karenanya mocaf dapat di jadikan bahan pengganti tepung terigu dalam berbagai produk olahan makanan yang bahan dasar pembuatannya menggunakan tepung terigu (Devega, 2010).

Mocaf memiliki tingkat kemiripan yang sama dengan tepung terigu oleh karenanya mocaf dapat di pakai sebagai bahan dasar pengganti terigu atau campuran terigu mulai dari 40% sampai dengan 100%. Sehingga ketergantungan terhadap penggunaan terhadap tepung terigu bisa berkurang sebanyak 25- 35%. Mocaf memiliki struktur yang sangat baik melebihi struktur yang ada pada tepung tapioka atau tepung galek, hal ini di sebabkan karena tepung mocaf memiliki struktur yang lebih lembut, lebih putih, dan tidak bau apek. Tetapi kandungan nutrisi keduanya memiliki perbedaan (Salim, 2011).

Perbedaan terletak pada tingkat kandungan nutrisinya, tepung mocaf mengandung fosfor, serat, dan kalsium yang lebih tinggi di bandingkan tepung terigu kadar serat pada tepung mocaf adalah sekitar 3,4% berbeda dengan tepung terigu yang memiliki kadar serat berkisar 2% sampai dengan 2,5%. Hal ini menyebabkan daya gelasi dan struktur tepung terigu yang lebih lembut di bandingkan dengan tepung mocaf. Kandungan lainya yang berbeda terletak pada kadar lemak, mocaf mempunyai kadar lemak sekitar 4% sedangkan pada tepung terigu berkisar 1,5 sampai dengan 2%. Sehingga sangat baik untuk mencegah obesitas atau diet. Tepung mocaf memiliki kadar protein sekitar 1,5% lebih rendah dari tepung terigu yang memiliki kadar protein sebesar 8,9% (Prasetyoningtyas, 2012). Tepung mocaf adalah tepung yang sudah termodifikasi dimana modifikasi dilakukan dengan proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Tepung mocaf memiliki banyak kandungan gizi yang baik di dalamnya akan tetapi tepung mocaf harus terbebas dari cemaran bahan kimia dan bahan berbahaya lainya. Oleh karena itu badan Standar Nasional Indonesia atau SNI menentukan syarat mutu yang harus di penuhi oleh tepung mocaf agar terstandarisasi.

Syarat mutu tepung mocaf menurut SNI 7622- 2011 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Mocaf Mengacu Pada SNI 7622-2011:

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Warna	-	Putih
Aroma	-	Netral
Wujud	-	Debu Halus
Serangga dalam wujud stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak boleh ada
Komponen- komponen asing	-	Tidak ada
Kehalusan		
Lolos saringan 80 mesh	% b/b	100
Lolos saringan 100 mesh	% b/b	Minimal 90
Abu	% b/b	Maks 1,5
Kadar air	% b/b	Maks 13
Fiber kasar	% b/b	Maks 2,0
Derajat putih (MgO=100)	(-	Min 87
Sulfur dioksida	% b/b	Negatif
Derajat asam	MI NaOH 1 N 100 gram	Maks 4,0
HCN	Miligram/kilogram	Maks 10
Cemaran logam		
Cadmium	Miligram/kilogram	Maks 0,2
Merkuri	Miligram/kilogram	Maks 0,05
Timbal	Miligram /kilogram	Maks 0,3
Cemaran arsen	Miligram/kilogram	Maks 0,5
Timah	Miligram/kilogram	Maks 40,0
Cemaran mikroba		
Angka Lempeng Total	Koloni/gram	Maks 1×10^0
Bakteri gram negatif (Escherichia coli)	Audit maternal / gram	Maks 10
Bakteri Gram positif (Bacillus cereus)	Koloni /gram	Maks $< 1 \times 10^4$
Filamentous fungi	Koloni /gram	Maks $1 \times 10_{-4}$

Penelitian mengenai brownies dengan menggunakan bahan lokal (singkong termodifikasi atau mocaf) sudah banyak dilakukan dengan hasilnya sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Prayitno et al., 2018) didapatkan hasil yang terbaik mengenai substitusi tepung mocaf dengan tepung terigu yakni pada perlakuan pemberian tepung mocaf dan tepung terigu dengan substitusi sebanyak 40:60 % merupakan hasil terbaik dengan nilai hasil 0,72. Adapun hasil yang terendah didapatkan pada perlakuan substitusi tepung mocaf dan tepung terigu 100% pemberian mocaf tanpa menggunakan terigu dengan hasil 0,37%

Pada penelitian (Meikawati, W., & Suyanto, A. 2014) mengenai brownies dengan substitusi tepung mocaf dengan tepung cangkang dari kulit telur memperoleh hasil uji organoleptik mengenai tingkat kesukaan (*preferent test*) terhadap brownies tepung mocaf dengan menggunakan pembanding (kontrol) dari tepung gandum dengan hasilnya menyatakan bahwa brownies tepung mocaf memiliki nilai kesukaan lebih tinggi yakni sebesar 2,92 dibandingkan dengan dibandingkan brownies dengan penggunaan tepung gandum yang hanya memiliki nilai sebesar 2,5. Nilai rata-rata kesukaan dari substitusi brownies tepung mocaf dengan variasi pemberian tepung cangkang kulit telur memiliki nilai 5%-25% masih memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan substitusi brownies tepung gandum.

Selanjutnya pada Penelitian brownies mocaf yang dilakukan oleh (Suhendri, et al., 2022) menyebutkan bahwa brownies mocaf dengan substitusi tepung bekatul tinggi protein dan serat didapatkan hasil mengenai uji organoleptik nilai kesukaan yang sudah dilakukan oleh panelis menunjukkan hasil bahwa rasio tepung mocaf dengan perlakuan mocaf 50 gram dengan penambahan campuran tepung bekatul 50 gram dan proses pemanggangan selama 40 menit, merupakan hasil terbaik untuk membuat brownies karena memiliki sifat fungsional yang diharapkan.”

Penelitian lain mengenai brownies dengan penambahan pemanis daun stevia sudah dilakukan yaitu penelitian dari (Santosa, et al., 2021) menyebutkan

bahwa Interaksi perlakuan substitusi tepung bengkung dan pemanis daun stevia berpengaruh nyata terhadap variabel kadar abu, kadar gula total dan kadar serat kasar. Dengan Perlakuan terbaik yaitu penambahan pemanis daun stevia 1,75 gram dan substitusi tepung bengkung 60% (S1B4).

Pada penelitian belum ada penelitian yang menjelaskan mengenai pengaruh substitusi tepung mocaf dengan penambahan pemanis stevia (*stevia rebaudiana bertonii* M).

D. Pemanis Daun Stevia

Tanaman stevia (*stevia rebaudiana bertonii* M) merupakan tanaman perdu yang berasal dari benua Amerika latin. Penyebaran tanaman ini mulai dari Argentina, Brazil, sampai dengan Paraguay. Tanaman stevia merupakan tanaman yang memiliki ciri khas khusus yakni daunnya bisa di jadikan sebagai pemanis alami pengganti gula tebu dalam industri terbaru. Stevia memiliki kurang lebih 240 spesies akan tetapi, hanya species *stevia rebaudiana bertonii* M yang dapat menghasilkan gula atau pemanis alami sehingga di kenal dengan sebutan “*the sweet herb of Paraguay*” atau ramuan manis dari Paraguay. Tanaman stevia digolongkan kedalam jenis tanaman tahunan, memiliki bentuk seperti perdu basah, serta termasuk kedalam tanaman berhari pendek. Artinya akan berbunga jika penyinaran matahari kurang dari 12 jam (Sari, 2017).

Karakteristik tanaman stevia sebagai berikut: tinggi tanaman sekitar 45 sampai 60 cm, batang berbentuk bulat, memiliki bulu di sepanjang ruasnya, tangkai yang luas, dan daun berwarna hijau. Ciri khas lainya dari tanaman stevia adalah daunnya, stevia mempunyai daun tunggal yang saling menghadap, tidak memiliki tangkai, memiliki bentuk bulat seperti telur, daun luar bergerigi, panjang daun berkisar 2- 6 cm, lebar daun antara 1- 6 cm, di bagian tengah daun lebar dengan ujung daun kecil berbentuk runcing, serta mempunyai tulang daun yang menyirip. Bunga stevia termasuk bunga majemuk, *hermaphrodit* (memiliki alat penyerbukan jantan dan betina), daun bawah berwarna putih, memiliki mahkota berbentuk seperti terompet, tangkainya seperti benang, dan tangkai putik pendek. Sistem perakaran stevia

berbeda dengan tumbuhan lainnya yakni memiliki 2 sistem perakaran yakni perakaran halus dan kasar perakaran. Perakaran halus berada di atas tanah sedangkan perakaran kasar berada di bawah tanah.(Madan et al., 2010).

Klasifikasi tanaman stevia (*stevia rebaudiana bertonii* M) menurut (Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, 2015) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Divisio : *Spermatophyta*
- Classis : *Dicotyledonae (biji berkeping dua)*
- Ordo : *Campanulate*
- Familia : *Compositae (Asteraceae)*
- Genus : *Stevia*
- Spesies : *Stevia rebaudiana (Bertoni)*



Gambar 1. Tanaman stevia (*stevia rebaudiana beroni* M) (Dinas pertanian dan pangan)

Stevia merupakan tanaman herba dengan sistem perakaran yang rapuh serta bentuk tangkai yang kecil. Tanah dengan kondisi lembab dan ketersediaan air yang teratur menjadi tempat yang baik untuk tanaman stevia bertumbuh dan berkembang. Klasifikasi tanah yang baik untuk tanaman stevia adalah tanah dengan karbon yang rendah 0,2% dengan kandungan nitrogen total yang tinggi 0,15% serta kandungan ph tanah sebesar 5,6. Tanaman stevia dapat di jumpai di Amerika latin selain Paraguay seperti: di Brazil, Kanada,

Tanzania, dan Meksiko. Di benua asia tanaman stevia ini bisa kita jumpai di beberapa negara seperti Indonesia, dan Korea (Megeji et al., 2005)

Pemanfaatan stevia sebagai pemanis alami di mulai dari proses pengambilan *steviosida* yang terkandung di dalam daun. *Steviosida* merupakan komponen pemanis terbesar yang terdapat pada daun *stevia rebaudina bertonii* M. Pada kondisi daun yang kering, komponen yang larut di dalam air sebesar 42% dari berat daun (Bakal and Nabors, 1986). Komponen lain yang dilakukan dalam jumlah kecil antara lain: *steviosidol*, *rebausida*, A, B, C, D, E, F, *dulkosida*, A dan *rubusosida* (Kuznesof, 2007). *Steviosida* dan *rebaudiosida* A merupakan komponen *dikosida steviol* yang menarik perhatian karena khasiatnya sebagai pemanis (Kuznesof, 2007).

Menurut (Pon et al., 2015) stevia dapat digunakan sebagai pemanis pengganti gula dalam produk olahan makanan dan minuman. Stevia memiliki nilai kesetaraan gula yakni 1 gram stevia setara dengan rasa manis yang diberikan oleh 14 gram gula. Pada beberapa penelitian menyebutkan bahwa stevia telah digunakan oleh banyak perusahaan minuman dan makanan yang ada di Amerika selatan, Jepang dan Korea. Fungsi dari pada penggunaan stevia adalah untuk menggantikan gula dalam produk seperti : kecap, yogurt, dan es krim (Pon et al., 2015). Produk minuman seperti troficanaslim dan kulit buah naga merah (Lestari, 2018).

Pemanfaatan daun stevia sebagai pemanis alami pengganti gula pasir dan tebu bukan tanpa alasan. Hal ini dikarenakan di dalam daun stevia terkandung gula dan gizi yang beragam diantaranya kalsium, fosfor, sodium, dan potasium, yang tentunya baik untuk tubuh. Selain itu stevia juga memiliki kandungan lemak dan kalori yang rendah.

Berikut ini merupakan sajian dari komposisi gizi stevia yang dapat dilihat pada tabel.5

Tabel 5. Komposisi Gizi Stevia Per 100 g Basis Berat Kering Menurut (Savita et al, 2004)

Komposisi	Satuan	Nilai
Proksimat :		
Kandungan air	G	7
Energi	Kalori	270
Asam amino	Miligram	10
Lemak	Miligram	3
Karbohidrat	Miligram	52
Kandungan serat	Miligram	18
Kandungan abu	Miligram	11
Mineral :		
Kalsium	Miligram	464,4
Fosfor	Miligram	11,4
Besi	Miligram	55,3
Sodium	Miligram	190
Potassium	Miligram	1800
Faktor Anti Gizi :		
Asam Oksalat	Miligram	2295
Tanin	Miligram	0,01

Tabel. 6. Karakteristik Bubuk Daun Stevia menurut (Savita et al, 2004):

Karakteristik	Nilai
Bulk Density	0,443 g/ml
Kemampuan menyerap Air	4,7 ml/g
Kemampuan menyerap Lemak	4,5 ml/g
Pengembangan	5, 01/g
Emulsifikasi	5mlg/g
Larutan	0,365 g/g
Potensial hidrogen	5,95

Bulk density pada tanaman stevia sangatlah rendah oleh karenanya tidak baik jika di gunakan pada olahan makanan yang bentuknya pasta yang membutuhkan *bulk density* yang lebih hal ini dikarenakan produk pasta harus memiliki *bulk density* yang tinggi agar mengurangi *thickness*. Akan tetapi stevia memiliki kapasitas penyerapan lemak yang cukup, dimana karakter ini sangat penting untuk menangkap minyak sehingga dapat di gunakan untuk mempertahankan *flavor* dan meningkatkan *mouth fell product*. Karakteristik dari bubuk daun stevia yang dapat dilihat pada tabel 6 diatas.

Kegunaan utama dari stevia adalah sebagai pemanis dengan kadar kemanisan mulai dari 150 sampai dengan 300 kali lebih besar di bandingkan dengan gula. Pemanis stevia di manfaatkan sebagai makanan kecil atau sebagai obat obatan. Pemanis yang berasal dari daun *stevia rebaudiana bertonii* M di pilih dan di rekomendasikan untuk di konsumsi oleh orang yang mengidap penyakit diabetes karena kandungan kalori yang di miliki lebih rendah. Selain itu, sudah di gunakan pada manusia dan di uji pada hewan tanpa menimbulkan efek samping apapun (Megeji, et. al, 2005). Stevia tidak menimbulkan masalah kesehatan dan tidak bersifat karesinogenik (Raini et al., 2011)

Stevia sebagai pemanis alami non kalori sudah di manfaatkan untuk berbagai keperluan seperti minuman, makanan ataupun pemanfaatan yang di lakukan dengan mengekstrak daun stevia sebagai pemanis alami yang rendah kalori pengganti sukrosa, seperti pembuatan pudding waluh untuk penderita Diabetes mellitus (Chalimah, 2015), pembuatan cookies garut (Migawa, 2014). Substitusi stevia pada pembuatan brownies (Sriharbutr, 2019). Kudapan fungsional agar-agar ubi jalar (Harismah et al., 2015). Pembuatan yoghurt dengan pemanis alami (Hapsari, 2014), sebagai pemanis manisan basah labu siam (Ayuningtyas et al., 2015)