

**PEMANFAATAN AMPAS KEDELAI PADA PROSES
PEMBUATAN BROWNIES UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas*)**

SKRIPSI

Oleh :

**FITRIANI
14 22 060 014**



**PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN AMPAS KEDELAI PADA PROSES PEMBUATAN BROWNIES UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas*)

SKRIPSI

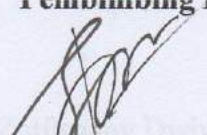
Oleh:

FITRIANI
1422060 014

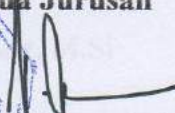
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program Studi
Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

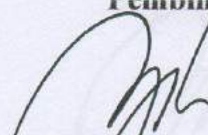
Pembimbing I


Arnida Mustafa S.TP, M.Si
NIP. 19830512 201212 2 002

Ketua Jurusan


Ir. Nurhaeli Fattah, M.Si
NIP. 19680807 199512 2 001

Pembimbing II


Zulfetriany Dwiyanti Mustaka, SP.,MP
NIP. 19760810 200912 2 002

Ketua Program Studi


Zulfetriany Dwiyanti Mustaka, SP., MP
NIP. 19760810 200912 2 002

Diketahui Oleh:

Direktur


Dr. Ir. Darmawan, MP
NIP. 19670202 199803 1 002

Tanggal Lulus

: 03 September 2018

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pemanfaatan Ampas Kedelai Pada Proses Pembuatan
Brownies Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*)

Nama mahasiswa : Fitriani

Nim : 1422060014

Program Studi : Agroindustri Diploma IV

Jurusan : Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan

Menyetujui :
Tim Penguji

1. Arnida Mustafa S.TP.,M.si

(.....)

2. Zulfitriany Dwiyaniti Mustaka. SP.,MP

(.....)

3. Ir. Tasir, M.Si

(.....)

4. Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si

(.....)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Ampas Kedelai Pada Proses Pembuatan Brownies Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah dituliskan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Saya melimpahkan hak cipta dari tugas akhir saya kepada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Pangkep, September 2018
Yang menyatakan,

Fitriani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya dengan judul ***Pemanfaatan Ampas Kedelai Pada Proses Pembuatan Brownies Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas)*** yang diajukan penulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi Agroindustri Sarjana Terapan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini, masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan yang tidak disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima segala kritikan dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda Sinosi dan Ibunda Yompo tercinta yang dengan penuh ketulusan dan kasih sayang selama ini telah membimbing serta senantiasa memberikan dukungan moral maupun dukungan moril kepada penulis yang tak ternilai dengan apapun. Tak lupa pula untuk adik-adik terkasih yang selama ini memberikan motivasinya untuk penyelesaian skripsi ini.

Hanya do'a dan bakti yang dapat penulis persembahkan pada keluarga atas segala pengorbanannya. Melalui kesempatan ini, Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Darmawan, M.P selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

2. Ir.Nurlaeli Fattah, M.Si Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
3. Arnida Mustafa S.Tp.,M.Si Selaku pembimbing I dan Ibu Zulfitriany Dwiyaniti Mustaka. S.P., M.P Selaku pembimbing II.
4. Zulfitriany Dwiyaniti Mustaka.S.P., M.P Selaku Ketua Program Studi Agroindustri.
5. Dosen, teknisi dan staf Akademik Program Studi Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
6. Teman-teman angkatan XXVII jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan khususnya agroindustri yang senantiasa selalu membantu, memberikan support yang besar selama masa studi penulis.

Akhir kata, atas segala kekurangan penulis mengucapkan permohonan maaf yang diiringi oleh komitmen untuk senantiasa belajar dari kesalahan serta mengembangkan diri dimasa mendatang.

Pangkep, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTI SARI	ix
ABSTRACT	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai	4
2.2 Ampas Kedelai	9
2.3 Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomea batatas poir</i>)	10
2.4 Brownies	15
III. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja.....	19
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.5 Parameter Pengujian.....	22

3.6 Uji Organoleptik	25
3.7 Pengolahan Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Pembahasan Uji Fisikokimia Brownies	26
4.2 Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptik	33
V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	xi
RIWAYAT HIDUP	xii

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Gizi 100 g Biji Kedelai.....	6
Tabel 2.2. Kandungan Unsur Gizi dan Kalori dalam Kedelai	12
Tabel 2.3. Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu per 100 g.....	16
Tabel 2.4. Kandungan Gizi per 100 g Brownies.....	20
Tabel 2.5. Kandungan Gizi Brownies Cristina Noor Sulistiyo	20
Tabel 2.6. Kandungan Gizi Brownies Riefyan Adhi dan Triyanti	21
Tabel 2.7. Persyaratan Mutu Roti Manis Berdasarkan SNI-01-3840-1995	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jenis Kedelai Kuning dan Hitam	9
Gambar 2.2. Ampas Kedelai	11
Gambar 2.3. Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomea batatas</i> <i>poir</i>)	13
Gambar 2.4. Brownies Kukus	18
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Pasta Ubi Jalar Ungu.....	25
Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Brownies	26
Gambar 4.1. Hasil Analisis Kadar Air	32
Gambar 4.2. Hasil Analisis Kadar Abu	34
Gambar 4.3. Hasil Analisis Kadar Protein	35
Gambar 4.4. Hasil Analisis Kadar Lemak	37
Gambar 4.5. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat	38
Gambar 4.6. Daya Kembang Brownies	39
Gambar 4.7. Uji Organoleptik Warna.....	41
Gambar 4.8. Uji Organoleptik Aroma.....	42
Gambar 4.9. Uji Organoleptik Rasa	43
Gambar 4.10. Uji Organoleptik Tekstur	44

INTI SARI

FITRIANI. 14 22 060 014. Pemanfaatan Ampas Kedelai Pada Proses Pembuatan Brownies Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas poir*) Dibimbing oleh Arnida Mustafa dan Zulfitriany Dwiyanti Mustaka

Ampas kedelai merupakan hasil samping dari pengolahan tahu dan susu kedelai. Gizi yang terkandung dalam ampas kedelai masih cukup tinggi, terutama protein dan serat. Selama ini pengolahan ampas kedelai menjadi bahan pangan masih terbatas. Umbi-umbian memiliki banyak manfaat bagi tubuh, serta mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan pangan pengganti. Salah satu umbi-umbian yang dapat diolah sebagai bahan pengganti adalah ubi jalar ungu. Serat alami oligosakarida atau zat anti gizi yang tersimpan dalam ubi jalar ungu adalah komoditas yang bernilai untuk produk pangan olahan, seperti brownies.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas, sifat fisikokimia dan organoleptik yang dihasilkan oleh brownies. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan pasta ampas kedelai dan pasta ubi jalar ungu meliputi (1) 60%, 50%, 40% dan (2) 40%, 50%, 60%. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Politeknik Pertanian Negeri Pangkep (PPNP) Sulawesi Selatan.

Hasil dari penelitian diperoleh kualitas brownies terbaik terhadap sifat fisikokimia berada pada perlakuan D (A3B3) yaitu dengan konsentrasi perlakuan pasta ampas kedelai 40% dan pasta ubi jalar ungu 60% untuk kadar air (25,76%), abu (1,01%), lemak (14,56%), karbohidrat (43,32%), dan protein (18,95%). Uji daya kembang terbaik terhadap kualitas fisik brownies berada pada perlakuan D (A3B3) dengan konsentrasi perlakuan pasta ampas kedelai 40% dan pasta ubi jalar ungu 60% (6,4 cm). Uji tingkat kesukaan panelis terbaik berada pada perlakuan D (A3B3) dengan konsentrasi perlakuan pasta ampas kedelai 40% dan pasta ubi jalar ungu 60% untuk warna (4,28%), aroma (3,95%), rasa (4,47%) dan tekstur (4,42%).

Kata kunci : Ampas Kedelai, Ubi Jalar Ungu, *Brownies*.

ABSTRACT

FITRIANI. 14 22 060 014. The utilization of Soybean Dregs in the Process of Making Purple Sweet Potato Brownies (*Ipomea batatas* L.) Supervised by Arnida Mustafa and Zulfitriany Dwiyantri Mustaka.

Soybean pulp is a byproduct of tofu processing and soy milk. The nutrients contained in soybean dregs are still significantly high, especially protein and fiber. So far, processing of soybean pulp into food is still limited. Tuber has many benefits for the body, and has a high nutritional content and can be used as a food substitution. One of the tubers that can be processed as a substitute is purple sweet potato. The natural fiber of oligosaccharides or anti-nutrition substances stored in purple sweet potatoes is a valuable commodity for processed food products, such as brownies.

This study aims to determine the quality, physicochemical and organoleptic properties produced by brownies. The study was organized using a completely randomized design (CRD) with a comparison treatment of soybean pulp paste and purple sweet potato paste including (1) 60%, 50%, 40% and (2) 40%, 50%, 60%. Each treatment was repeated three times. The study was conducted at the Pangkep State Agricultural Polytechnic Biochemistry Laboratory (PPNP) of South Sulawesi.

The results of the study obtained the best quality of brownies on physicochemical properties in treatment D (A3B3), by the concentration of 40% soybean paste paste and 60% purple sweet potato paste for water content (25.76%), ash (1.01%), fat (14.56%), carbohydrate (43.32%), and protein (18.95%). The best growth power test for the physical quality of brownies is in treatment D (A3B3) with a concentration of 40% soybean pulp paste treatment and 60% purple sweet potato paste (6.4 cm). The best panelist's level of preference test was in treatment D (A3B3) with a concentration of 40% soybean paste paste treatment and purple sweet potato paste 60% for color (4.28%), aroma (3.95%), flavor (4.47%) and texture (4.42%).

Keywords: Soybean Pulp, Purple Sweet Potato, Brownies.

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara pengimpor gandum terbesar kedua di dunia setelah Mesir dengan rata-rata volume impor di atas 5 juta ton pertahun. Di Indonesia gandum telah menjadi sumber makanan pokok kedua setelah beras. Terigu bukan merupakan produk pangan lokal tetapi menjadi salah satu bahan baku utama pembuatan makanan yang paling banyak dipakai oleh produsen industri makanan. Penggunaan bahan baku terigu seharusnya tidak secara berlebihan karena terigu memiliki kandungan gluten tinggi yang menyebabkan kerusakan usus halus sehingga terjadi gangguan penyerapan zat gizi secara umum yang masuk ke dalam tubuh. Umbi-umbian memiliki banyak manfaat bagi tubuh, serta mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan pangan pengganti. Salah satu umbi-umbian yang dapat diolah sebagai bahan pengganti adalah ubi jalar ungu (Muchtadi, 2010).

Ubi jalar ungu memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ubi warna lainnya, terutama dalam hal kandungan antosianinnya yang lebih tinggi, juga dengan kandungan Vitamin A dan E. Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat, karbohidrat kompleks vitamin B6, asam folat, dan rendah kalori. Serat alami oligosakarida atau zat anti gizi yang tersimpan dalam ubi jalar ungu adalah komoditas yang bernilai untuk produk pangan olahan, seperti brownies (Woolfe, 1992).

Ampas kedelai merupakan hasil samping dari pengolahan susu kedelai. Ampas tersebut diperoleh dari proses pengepresan yang menghasilkan sari kedelai, kemudian diolah menjadi susu kedelai serta ampas memiliki kandungan

protein dan fitoestrogen (isoflavon) tinggi. Ampas kedelai jumlahnya banyak, seiring dengan meningkatnya jumlah susu kedelai yang dibuat. Selama ini pengolahan ampas kedelai menjadi bahan pangan masih terbatas. Pengolahan ampas kedelai yang sudah pernah ada antara lain tempe gembus dan perkedel.

Ampas kedelai mudah rusak/busuk, terutama setelah disimpan lebih dari 12 jam, karena masih mengandung air dan zat gizi yang tinggi, terutama protein (Rahmawaty 2009). Dengan itu, ampas kedelai perlu ditangani dengan tepat melalui pengolahan menjadi bahan pangan lain yang bernilai jual dan bergizi. Pengolahan ampas kedelai diharapkan dapat menambah keanekaragaman olahan pangan dan meningkatkan pendapatan produsen pengolahan kedelai. Ampas kedelai dapat diolah menjadi berbagai produk makanan yang lezat dan sehat, salah satu diantaranya adalah brownies.

Brownies merupakan makanan yang berasa manis dan mempunyai kandungan coklat yang tinggi. Menyantap brownies yang kaya akan coklat juga terbukti dapat menimbulkan perasaan senang. Kandungan *phenylethylamine* juga membantu memperbaiki suasana hati (*mood*). Cokelat juga mengandung *theobromine*, zat ini dapat meningkatkan rasa waspada dan ketenangan jiwa. Brownies biasa disajikan dalam acara pertemuan-pertemuan, sebagai teman minum teh ataupun sebagai camilan yang berdiri sendiri. Seringkali orang beranggapan brownies mempunyai kandungan lemak yang tinggi karena kandungan coklatnya, padahal coklat hitam (*dark chocolate*) mempunyai kandungan lemak yang bagus untuk tubuh yaitu lemak Omega 3 yang sangat baik bagi otak (Sulistyo, 2006).

Oleh karena itu, melihat permasalahan tersebut perlu dilakukan upaya untuk mencari alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan brownies kukus. Salah satu pangan lokal yang dapat digunakan untuk penganekaragaman pangan adalah ubi jalar ungu dan pasta ampas kedelai.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai ?
2. Bagaimana proses pembuatan ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai ?
3. Bagaimana sifat kimia, fisika dan organoleptik yang dihasilkan oleh brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai ?

I.3. Tujuan penelitian

1. Mempelajari pembuatan brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai.
2. Menganalisis kualitas brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang kualitas brownies yang dihasilkan dan proses pembuatan brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai.

2. Memberikan pengetahuan tentang sifat kimia, fisika dan organoleptik yang dihasilkan oleh brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai.
3. Dapat memberikan sumbangsi pengetahuan dan pengalaman yang bermanfaat baik bagi peneliti sendiri maupun pembaca.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merr) adalah tanaman semusim yang diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Kedelai merupakan sumber protein, dan lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010).

Kandungan protein kedelai cukup tinggi sehingga kedelai termasuk ke dalam lima bahan makanan yang mengandung berprotein tinggi. Kacang kedelai mengandung air 9%, protein 40 %, lemak 18 %, serat 3.5 %, gula 7 % dan sekitar 18% zat lainnya. Selain itu, kandungan vitamin E kedelai sebelum pengolahan cukup tinggi. Vitamin E merupakan vitamin larut lemak atau minyak (Anonim, 2012).

Kebutuhan protein kedelai sebesar 55 g per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157.14 g kedelai. Di samping mengandung senyawa yang berguna, ternyata pada kedelai juga terdapat senyawa anti gizi dan senyawa penyebab *off flavor* (penyimpangan cita rasa dan aroma pada produk olahan kedelai). Senyawa anti gizi yang sangat mempengaruhi mutu olahan kedelai ialah antitripsin, hemagglutinin, asam fitat dan oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut sehingga perut kembung), sedangkan senyawa *off flavor* pada kedelai ialah glukosida dan saponin. Dalam pengolahan, senyawa-

senyawa tersebut harus dihilangkan atau dinaktifkan, sehingga akan dihasilkan produk olahan kedelai dengan mutu terbaik dan aman untuk dikonsumsi manusia (Koswara, 2009). Kandungan gizi biji kedelai disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan gizi 100 g biji kedelai

Kandungan Gizi Kedelai	Jumlah
Karbohidrat kompleks (g)	21.00
Karbohidrat sederhana (g)	9.00
Stakiosa (g)	3.30
Rafinosa (g)	1.60
Protein (g)	36.00
Lemak total (g)	19.00
Lemak Jenuh (g)	2.88
Monounsaturated	4.40
Polyunsaturated	11.20
Kalsium (mg)	276.00
Fosfor (mg)	704.00
Kalium (mg)	1797.00
Magnesium (mg)	280.00
Seng (mg)	4.80
Zat besi (mg)	16.00
Serat tidak larut (g)	10.00
Serat larut (g)	7.00

Sumber: Winarsi (2010)

2.1.1. Klasifikasi dan morfologi tanaman kedelai

Kedelai telah dibudidayakan sejak abad ke-17 dan telah ditanam di berbagai daerah di Indonesia. Daerah utama penanaman kedelai adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Aceh, Lampung, Sulawesi Selatan, dan Nusa

Tenggara Barat (Kasno dkk., 1992). Menurut Acquah (2008), sistematika tumbuhan tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Rosidae
 Ordo : Fabales
 Famili : Fabaceae
 Genus : Glycine
 Spesies : *Glycine max (L.) Merrill*

Kedelai merupakan tanaman dikotil semusim dengan percabangan sedikit, sistem perakaran akar tunggang, dan batang berkambium. Kedelai dapat berubah penampilan menjadi tumbuhan setengah merambat dalam keadaan pencahayaan rendah (Rukmana dan Yuniarsih (2003). Kacang kedelai termasuk famili Leguminosae (kacang-kacangan). Pada akar tanaman kedelai terdapat bintil-bintil akar berupa koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Bintil akar akan terbentuk sekitar 10-20 hari setelah tanam (Suprpto, 2004). Tanaman kedelai berbatang pendek (30 cm-100 cm) memiliki 3-6 percabangan dan berbentuk tanaman perdu. Pada pertanaman yang rapat seringkali tidak terbentuk percabangan atau hanya bercabang sedikit. Batang tanaman kedelai berkayu, biasanya kaku dan tahan rebah, kecuali tanaman yang dibudidayakan di musim hujan atau tanaman yang hidup di tempat yang ternaungi (Pitojo, 2003). Bentuk daun kedelai ada dua macam, yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Bentuk daun diperkirakan mempunyai korelasi

yang sangat erat dengan potensi produksi biji. Umumnya daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun lebar. Daun mempunyai stomata, berjumlah antara 190-320/m² (Adisarwanto, 2005).

Bunga kedelai berbentuk seperti kupu-kupu, terdiri atas kelopak, tajuk, benang sari (*antheredium*) dan kepala putik (*stigma*). Warna mahkota bunga kedelai putih atau ungu tergantung varietasnya. Bunga jantan pada kedelai terdiri atas sembilan benang sari yang membentuk tabung benang sari. Bila bunga masih kuncup, kedudukan kepala sari berada di bawah kepala putik, tetapi pada saat kepala sari menjelang pecah tangkai sari memanjang sehingga kepala sari menyentuh kepala putik yang menyebabkan terjadi pada saat bunga masih tertutup menjelang mekar (Kasno dkk., 1992).

Benih kedelai memiliki tipe perkecambahan epigeal yaitu pada saat berkecambah kotiledon akan terangkat ke atas dan dari kotiledon akan keluar calon daun. Besar biji bervariasi, tergantung dari varietasnya. Besar biji diukur dari bobot per 100 butir biji kering. Kedelai berbiji kecil (6-10 g per 100 biji), berbiji sedang (11-13 g per 100 biji), dan besar (lebih dari 13 g per 100 biji). Biji kedelai berkeping dua, terbungkus kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperma. Embrio terletak di antara keping biji. Warna kulit biji kuning, hitam, hijau, coklat. Puser biji (hilum) adalah jaringan bekas biji melekat pada dinding buah. Bentuk biji kedelai umumnya bulat lonjong tetapi ada pula yang bundar atau bulat agak pipih (Suprpto, 2001).

2.1.2. Jenis-jenis kedelai

Kedelai merupakan tanaman palawija, famili leguminosa, berupa semak yang tumbuh dengan baik pada daerah beriklim tropis atau subtropis. Tanaman kedelai lebih menyukai iklim kering dibandingkan iklim lembab. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan dan suhu berkisar 21-34°C. Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan tingkat keasaman tanah pH 5,0-7,0.

Tanaman kedelai yang umumnya dibudidayakan adalah *spesies Glycine max* (biji kedelai berwarna kuning kekuningan) dan *Glycine soya* (biji kedelai berwarna hitam). *Glycine max* merupakan tanaman asli daerah Asia subtropik seperti RRC dan Jepang selatan, dan *Glycine soya* merupakan tanaman asli Asia tropis seperti Asia Tenggara. Kedelai hitam umumnya digunakan untuk bahan baku pembuatan kecap, sedangkan jenis kedelai yang digunakan untuk membuat tempe, tahu, susu kedelai, oncom adalah jenis kedelai kuning.



Gambar 2.1. Jenis kedelai kuning (*spesies Glycine max*) dan hitam (*Glycine soya*) (Sumber: Suprpto, 2001).

2.1.3. Manfaat kandungan nutrisi kedelai

Kedelai dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, *snack*, dll. Biji kedelai juga dapat diolah menjadi tepung kedelai. Secara umum, produk olahan kedelai terdiri dari dua

kelompok yaitu produk makanan non fermentasi dan fermentasi. Contoh produk hasil olahan non fermentasi tradisional yang terkenal adalah tahu dan kembang tahu, sedangkan fermentasi tradisional adalah tempe dan kecap. Contoh produk hasil olahan non fermentasi modern adalah tepung kedelai, daging tiruan, dan minyak kedelai. Sedangkan contoh produk fermentasi modern antara lain *yoghurt* kedelai atau disebut juga *soyoghurt* dan keju kedelai (Ir Atman, 2014).

Menurut Wulan Joe (2011), Kacang kedelai terkenal kaya gizi, kedelai merupakan bahan makanan dengan “protein lengkap” dan merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung delapan asam amino yang penting diperlukan oleh tubuh. Tidak seperti makanan lain yang mengandung lemak jenuh dan tidak dapat dicerna. Kacang kedelai tidak mengandung kolesterol, mempunyai rasio kalori yang rendah dibandingkan protein dan bertindak sebagai makanan yang tidak menggemukan bagi penderita obesitas. Kedelai juga merupakan sumber vitamin B dan E serta dapat digunakan sebagai sumber lemak, vitamin, mineral, dan serat. Kacang kedelai adalah satu-satunya tumbuhan yang memiliki protein sangat besar karena memiliki kadar protein 11 kali lebih banyak dibandingkan susu, 2 kali lebih banyak dari pada daging dan ikan, serta 1,5 kali lebih banyak dari pada keju. Kedelai mengandung lecithin yang sangat bermanfaat bagi tubuh yaitu:

- Unsur dasar pembentuk sel-sel tubuh
- Sumber *chlorine* (memperbaiki fungsi lever, jantung, dll) dan inositol (kelainan pada hati)
- Sebagai antioksidan untuk mencegah penyakit kanker
- Untuk menurunkan kolesterol

- Meningkatkan imunitas dalam tubuh
- Melindungi kardiovaskuler
- Sebagai obat awet muda
- Untuk penderita gagal ginjal dan diabetes
- Untuk menanggulangi stres
- Untuk impotensi
- Membangun kecerdasan dan daya ingat

2.2. Ampas Kedelai



Gambar 2.2. Ampas Kedelai(Sumber: Winarno, 2003)

Ampas kedelai merupakan limbah yang diperoleh dari proses pembuatan susu kedelai dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang diperas dan tidak berguna lagi dalam pembuatan susu kedelai dan cukup potensial dipakai sebagai bahan makanan karena ampas kedelai masih mengandung gizi yang baik. Penggunaan ampas kedelai masih sangat terbatas bahkan sering sekali menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan sama sekali (Winarno, 2003). Ditinjau dari komposisi kimianya ampas kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein. kandungan protein dan lemak pada ampas kedelai yang cukup tinggi namun kandungan tersebut berbeda tiap tempat dan cara pemrosesannya.

Ampas kedelai merupakan hasil sampingan dari pengolahan kedelai menjadi susu kedelai. Pengolahan kedelai biasanya menimbulkan bau langu yang khas. Bau langu adalah bau yang khas pada kedelai yang disebabkan oleh oksidasi asam lemak tak jenuh (PUFA) pada kedelai. Reaksi oksidasi ini dapat berlangsung dengan adanya oksigen dan dikatalisis oleh enzim lipoksigenase pada asam lemak tak jenuh terutama asam linoleat yang mengandung gugus *cis, cis* 1,4 pentadiena. Kandungan gizi dalam kedelai, tahu dan ampas kedelai masing-masing dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan Unsur Gizi dan Kalori dalam Kedelai, Tahu dan Ampas Tahu

Unsur Gizi	Kadar/100 g Bahan		
	Kedelai	Tahu	Ampas Kedelai
Energi (kal)	382	79	393
Air (g)	20	84,4	4,9
Protein (g)	30,2	7,8	17,4
Lemak (g)	15,6	4,6	5,9
Karbohidrat (g)	30,1	1,6	67,5
Mineral (g)	4,1	1,2	4,3
Kalsium (g)	196	124	19
Fosfor (g)	506	63	29
Zat besi (mg)	6,9	0,8	4
Vitamin A (mg)	29	0	0
Vitamin B (mg)	0,93	0,06	0,2

(Suprpti, 2005)

2.3. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* *poir*)

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) berasal dari barat daya Amerika Selatan (Guatemala, Colombia, Equador, dan Peru), Papua New Guinea, Philipina dan Afrika. Ubi jalar menempati ranking ke-7 sebagai bahan pangan dunia dengan

produksi mencapai 115 ton. Ubi jalar menjadi makanan pokok di daerah tertentu, sedangkan daun dan tangkai daunnya dimanfaatkan sebagai sayuran. Di Jepang, pemanfaatan ubi jalar mulai dari jus, brownies, sampai *snack*, karena dianggap mengandung nutrisi yang tinggi kecuali protein dan niacin, selain itu juga dimanfaatkan sebagai bahan pewarna. Nutrisi yang tinggi dicirikan dari tingginya kandungan karbohidrat, vitamin (A, C dan K) serta zat gizi (Somantri, dkk, 2006). Ubi jalar sebenarnya sudah banyak dikenal di Indonesia, namun potensinya belum berkembang optimal.



Gambar 2.3. Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* poir)(Sumber: Somantri, dkk, 2006)

Pada tahun 1960-an penanaman ubi jalar sudah meluas hampir di semua provinsi di Indonesia. Daerah sentra ubi jalar pada mulanya terpusat di Pulau Jawa, terutama Kabupaten Bogor, Garut, Bandung, Ungaran, Serang, Sukabumi, Purwakarta, Magelang, Semarang, Batang, Wonosobo, Blora, Karanganyar, Banjarnegara, Sampang, Magetan, Malang, Bangkalan (Rahmat Rukmana, 2005). Sebagian besar atau 86 persen produksi ubi jalar masih digunakan sebagai bahan pangan, baik sebagai makanan pokok maupun makanan sampingan.

2.3.1. Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Tanaman ubi jalar ungu dapat beradaptasi luas terhadap lingkungan tumbuh dengan daerah penyebarannya terletak pada 30° LU dan 30° LS. Daerah ini meliputi daerah Indonesia yang terletak pada 6° LU dan 11° LS, sehingga ubi

jalar dikatakan cocok tumbuh di daerah indonesia. Daerah yang paling ideal untuk mengembangkan ubi jalar adalah daerah yang bersuhu antara 21°C-27°C, yang mendapatkan sinar matahari 11-12 jam/hari, curah hujan tinggi 750-1.500 mm/tahun, dan kelembapan udara (RH) 50-60% (Anonim, 2008).

Sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar ungu dapat di klasifikasikan sebagai berikut. Menurut (Andiga, 2012) :

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta (tumbuhan berpengbuluh)
Subdivisi	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua)
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Famili	: Convolvulaceae (suku kangkung-kangkungan)
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> poir

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning, dan merah (Lingga, 2001). Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya. Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai gradasi warna ungu yang berbeda (Yang dan Gadi, 2008).

Menurut Juanda dan Cahyono (2004), ubi jalar dibedakan menjadi beberapa golongan sebagai berikut.

1. Ubi jalar putih, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna putih.
2. Ubi jalar kuning, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda atau putih kekuning-kuningan.
3. Ubi jalar orange, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna orange.
4. Ubi jalar jingga, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna jingga jingga muda.
5. Ubi jalar ungu, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna ungu hingga ungu muda

2.3.2. Morfologi Ubi Jalar Ungu

Tanaman ubi jalar ungu merupakan tanaman semusim yang menjalar batangnya seperti salur-salur, tipis, hijau, gelap, hingga coklat dan mengandung getah. Daunnya melekat pada tangkai daun yang panjang yang mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda, tergantung pada varietas. Di daerah tropis basah dan lembab, ubi jalar mudah berbunga, menghasilkan bunga-bunga terompet berwarna ungu, yang muncul pada pangkal tangkai daun. Serangga yang mendatangi bunga tersebut dapat menyebabkan penyerbukan silang.

Buahnya yang kering akan pecah menghasilkan empat biji kecil yang berwarna hitam. Umbi biasanya dihasilkan dalam tanah lapisan atas setebal 25 cm. Umbi ini sangat bervariasi dalam hal ukuran, bentuk, warna dan kualitas ataupun rasa karena tergantung pada varietas. Umbi dewasa mengandung getah, mereka kaya pati dan mengandung sejumlah gula, protein dan lemak.

Tipe-tipe ubi jalar yang berwarna ternyata kaya akan vitamin A, dan mengandung sejumlah vitamin B dan C, berdasarkan warna kulit dan daging umbinya.

2.3.3. Komposisi Kimia dan Kandungan Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan, seperti asam phenolic, antosianin, tocopheroldan β -karoten. Di samping adanya antioksidan, karoten dan senyawa fenol juga menyebabkan ubi jalar mempunyai berbagai warna (krem, kuning, orange, dan ungu).

Ubi jalar ungu mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti, vitamin A, vitamin C, kalsium dan zat besi. Sumber energi yang terkandung dalam ubi jalar ungu yaitu dalam bentuk gula dan karbohidrat. Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan zat warna yang disebut antosianin. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu ini berkisar antara 14,68–210 mg/100 gram bahan baku. Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya (Hutabarat, 2010).

Ubi jalar ungu mengandung lisin, Cu, Mg, K, Zn rata-rata 20% (Widjanarko, 2008). Karbohidrat yang terkandung pada ubi jalar termasuk dalam klasifikasi Low Glycemic Index (LGI, 54), artinya komoditi ini sangat cocok untuk penderita diabetes.

Tabel 2.3. Komposisi kimia ubi jalar ungu per 100 gram

Sifat kimia dan fisik	Jumlah
Kadar Air (%)	66,77
Kadar Abu (%)	3,28
Kadar Pati (%)	55,27
Gula Pereduksi (%)	1,79
Kadar Lemak (%)	0,43
Kadar Antosianin (%)	923,65

Sumber : (Widjanarko, 2008)

2.3.4. Antosianin

Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat pangan (*dietary fiber*), mineral, vitamin dan antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya (Woolfe, 1992). Serat pangan merupakan polisakarida yang tidak dapat tercerna dan diserap dalam usus halus sehingga akan terfermentasi dalam usus besar (Murtiningsih dan Suyanti, 2011). Asupan serat pangan yang dianjurkan ialah 25 g/hari (Woolfe, 1992), oleh karena itu dengan mengonsumsi 100 g ubi jalar artinya telah memenuhi 8% angka kecukupan asupan serat pangan. Antosianin pada ubi jalar ungu mempunyai aktivitas sebagai antioksidan.

Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Warna pigmen antosianin merah, biru, violet dan biasanya dijumpai pada bunga, buah-buahan dan sayur-sayuran. Dalam tanaman terdapat dalam bentuk glikosida yaitu membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosadan kadang-kadang pentosa). Sewaktu pemanasan dalam asam mineral pekat, antosianin pecah menjadi antosianidina dan gula. Konsentrasi pigmen juga sangat berperan dalam menentukan warna (*hue*). Pada konsentrasi yang encer antosianin berwarna biru, sebaiknya pada konsentrasi pekat berwarna merah dan konsentrasi biasa berwarna ungu. Adanya tannin akan banyak mengubah warna antosianin (Apriliyanti, 2010).

Antosianin merupakan salah satu jenis antioksidan alami. Antioksidan alami yang terkandung pada ubi jalar ungu dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang diyakini sebagai dalang penuaan

dini dan beragam penyakit yang menyertainya seperti penyakit kanker, jantung, tekanan darah tinggi dan katarak. Radikal bebas dihasilkan dari reaksi oksidasi molekuler dimana radikal bebas yang akan merusak sel dan organ-organ yang berpengaruh dengannya (Sibuea, 2003). Antosianin yang diisolasi dari ubi jalar ungu mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat (Pokorny, 2001). Namun demikian, janganlah berlebihan dalam mengonsumsi antosianin ini karena dapat menyebabkan keracunan. Berdasarkan ADI (Acceptable Daily Intake), konsumsi maksimum antosianin yang diperbolehkan per hari sebesar 0,25 mg/kg berat badan kita (Apriliyanti, 2010).

Kandungan antosianin (zat warna pada makanan) dari ubi jalar ungu ini berkisar antara 14,68-210 mg/100 gr bahan. Besar kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu tergantung pada intensitas warna pada umbi tersebut. Semakin ungu warna umbinya, maka kandungan antosianinnya semakin tinggi. Kandungan antosianin yang tinggi di dalam umbi akarnya yaitu antosianin utamanya berupa sianidi dan peonidin (Jiao, 2012). Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai gradasi warna ungu yang berbeda (Hardoko, 2010).

2.4. Brownies

2.4.1. Pengertian dan Jenis-Jenis Brownies

Brownies berasal dari Amerika yang telah dipublikasikan pada tahun 1897 di Sears, Roebuck Catalogue. Dinamakan brownies karena warnanya coklat tua kehitaman. Menurut sejarahnya, brownies adalah resep *chocolate cake* yang gagal dibuat oleh seorang juru masak. Teksturnya menjadi bantat atau tidak mengembang dan lengket akibat salah penggunaan madu dan *cooking chocolate*

yang lebih banyak daripada jumlah normal. Kegagalan ini kemudian menjadi penemuan baru di dunia kue yang disukai oleh banyak orang (Mastuti dan Rozalena, 2004).



Gambar 2.4. Brownies Kukus (Sumber: Data primer, 2018)

Menurut Astawan (2009), brownies adalah sejenis *cake* tetapi memiliki tekstur sedikit lebih keras daripada *cake* karena brownies tidak membutuhkan bahan pengembang atau *gluten*. Jenis *brownies* ada tiga macam, yaitu : brownies panggang (oven), brownies cookies dan brownies kukus. Brownies panggang adalah brownies yang terbuat dari adonan tepung terigu, telur, lemak, gula pasir dan coklat yang masak dengan cara dipanggang atau di oven (Ismayani, 2007). Brownies cookies adalah kue kering yang berbahan coklat dan diolah menggunakan teknik *baking*. Sedangkan brownies kukus adalah brownies yang dibuat dengan mengukus adonan yang berbahan tepung terigu, lemak, gula, telur dan coklat. Brownies kukus memiliki rasa manis, aroma harum khas coklat, berwarna coklat dan tekstur kue agak basah dan padat.

2.4.2. Kandungan Gizi dan Syarat Mutu Brownies

Brownies merupakan pangan yang termasuk kedalam bakeri yang meliputi roti. Adapun kandungan gizi brownies tiap 100 g dan mutu roti manis dalam SNI-01-3840-1995 dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kandungan gizi per 100 gram brownies

Unsur Gizi	Jumlah
Energy (kkal)	434
Karbohidrat (g)	76,6
Lemak (g)	14
Kalium (mg)	219
Natrium (mg)	303

Sumber: Astawan (2009)

Kandungan gizi *brownies* berdasarkan penelitian Cristina Noor Sulistiyo, 2006 dan Riefyan Adhi dan Triyanti, 2014

Tabel 2.5. Kandungan Gizi Brownies menurut Cristina Noor Sulistiyo

Unsur Gizi	Jumlah
Kadar air (%)	26,17
Kadar protein (%)	5,53
Kadar lemak (%)	18,39
Kadar abu (%)	1,79
Kadar karbohidrat (%)	48,09
Nilai Energi (kkal)	380,09

Sumber: Cristina Noor Sulistiyo (2006)

Tabel 2.6. Kandungan Gizi Brownies menurut Riefyan Adhi dan Triyanti

Unsur Gizi	Jumlah
Kadar air (%)	23,66
Kadar abu (%)	1,66
Lemak (%)	15,46
Protein (%)	8,08
Karbohidrat (%)	51,14
Serat makanan (gr)	24,92

Sumber: Riefyan Adhi dan Triyanti (2014)

Tabel 2.7. Persyaratan Mutu Roti Manis Berdasarkan SNI-01-3840-1995

Kriteria Uji		Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	Normal tak berjamur Normal Normal
	Kenampakan	-	
	Bau	-	
	Rasa	-	
2	Air	%b/b	Maksimal 40
3	Abu (tak termasuk garam)	%b/b	Minimal 1
4	Abu yang tak larut dalam asam	%b/b	Maksial 3,0
5	NaCl	%b/b	Maksimal 2,5
6	Gula	%b/b	-
7	Lemak	%b/b	-
8	Serangga	%b/b	Tidak boleh ada
9	Bahan tambahan makanan		
	Pengawat	Sesuai dengan SNI 0222-1967	
	Pewarna		
	Pemanis buatan		
	Natrium Siklamat		Negatif
10	Cemaran logam	mg/kg	Maksimal 10,5
	Raksa	mg/kg	Maksimal 11,0
	Tembaga	mg/kg	Maksimal 10,0
	Seng	mg/kg	Maksimal 40,0
11	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimal 10^6
	<i>E. Coli</i>	APM/g	<3
	Kapang	Koloni/g	Maksimal 10^4

Sumber: Badan Standar Nasional 1995

Brownies merupakan sumber energi yang baik. Berdasarkan Tabel diatas nilai energi per 100 gram *brownies* adalah 434 kkal, melebihi beras (335 kkal/100 gram) ataupun mi (339 kkal/100 gram). Energi pada brownies umumnya berasal

dari karbohidrat (yaitu tepung dan gula) serta lemak. Kadar karbohidrat pada *brownies* adalah 76,6 gram/100 gram sedangkan lemaknya mencapai 14 gram/100 gram. Kandungan gizi yang lain dari *brownies* adalah kalium (219 mg/100 gram) dan natrium (303 mg/100 gram). Bagi penderita hipertensi tidak perlumenghindari mengkonsumsi *brownies*. Kandungan natrium yang tinggi pada *brownies* dapat diimbangi oleh kandungan kaliumnya. Natrium dan kalium akan bekerja sama mempertahankan tekanan osmotik didalam darah, selain juga membantu menjaga keseimbangan asam dan basa. (Astawan, 2009).

2.4.3. Pengukusan

Produk cake saat ini diolah dengan cara di panggang. Cara lain yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk cake adalah dengan cara di kukus (to steam). Produk yang dihasilkan dengan cara pengukusan diantaranya adalah *brownies* kukus. Prinsip pengolahan dengan cara pengukusan adalah dengan menggunakan uap air dari air panas bersuhu 100°C dengan lama yang bervariasi sesuai dengan sifat bahan. Kisaran waktu pada umumnya adalah 1-11 menit (Potter, 1973).

Perubahan yang terjadi selama proses pengukusan antara lain adalah karbohidrat akan mengalami sedikit perubahan warna, pati akan tergelatinasi membentuk struktur jaringan yang kokoh, protein akan mengeras karena mengalami koagulasi. Kadar air akan mengalami perubahan yang relatif sama. Menurut Fennema (1985), proses pengukusan dapat menarik sebagian udara dalam jaringan tanaman sehingga tekanan turgol sel berkurang. Hal ini menyebabkan jaringan menjadi lunak. Proses pemberian panas dengan pengukusan akan menyebabkan berkurangnya komponen yang mudah menguap

(volatil), terjadinya oksidasi dan hidrolisa yang menyebabkan perubahan flavor dan warna.

Pada waktu pengukusan, penyerapan air dan uap air oleh bahan yang berukuran besar lebih cepat sehingga kadar air pada bahan akan bertambah besar. Bahan yang dikukus dalam waktu yang lebih lama akan memberikan kesempatan kepada bahan tersebut untuk kontak dan menyerap air lebih besar sehingga mengakibatkan peningkatan kadar air bahan (Lukman, 2008).

111. METODOLOGI

3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini rencana akan dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2018 berlokasi di Laboratorium Biokimia Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada proses pembuatan brownies ini adalah timbangan digital, panci kukus, garpu, kompor, pisau, sendok, gelas ukur, baskom, nampan, cetakan brownies, kain basah, mixer.

Bahan-bahan yang digunakan pada proses brownies ini antara lain : pastaubi jalar ungu, pasta ampas kedelai, tepung beras ketan, wisman butter, baking soda, coklat bubuk van houten, coklat batang collat, gula pasir, minyak goreng, telur, vanili, susu kental manis, baking powder. Bahan-bahan yang digunakan untuk proses analisa antara lain : H_2SO_4 , HCl 0.1 N, NaOH, heksan, aquadest, indikator metil merah, indikator metil biru, tablet katalis, buffer solution for pH, bahan sensorik.

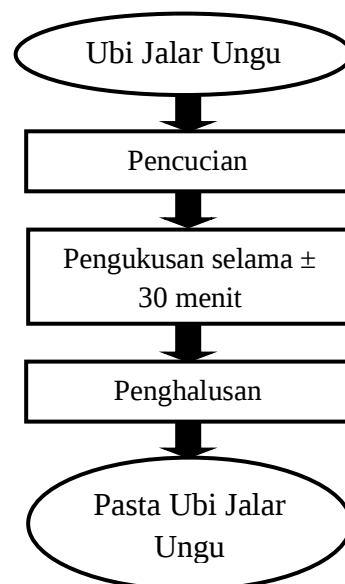
3.3. Prosedur Kerja

Adapun proses pembuatan brownies ubi jalar ungu dengan pemanfaatan pasta ampas kedelai :

1. Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan brownies
2. Timbang bahan yang telah di siapkan dalam pembuatan brownies
3. Kemudian telur, gula, dan wisman butter dimixer selama 15 menit, sambil melelehkan coklat batang

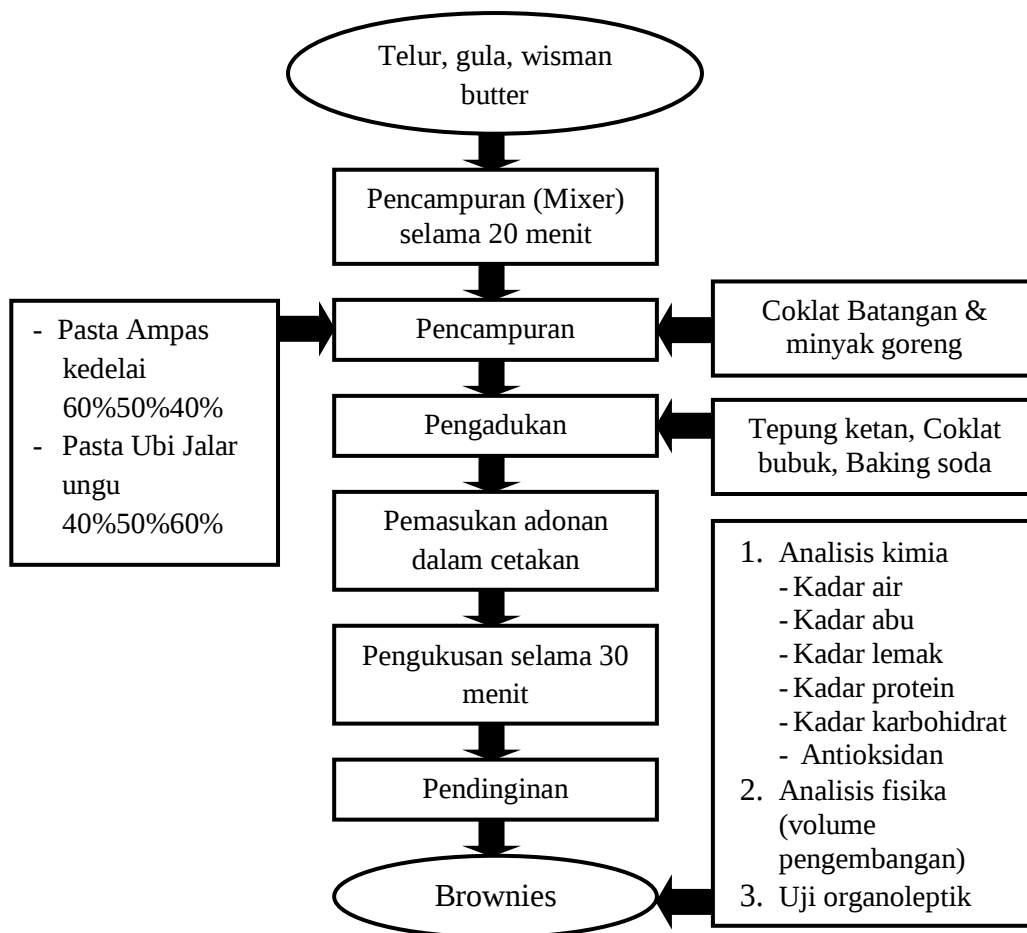
4. Setelah itu dilakukan pencampuran pasta ubi jalar ungu dan pasta ampas kedelai sesuai dengan takaran yang telah ditentukan
5. Kemudian dilakukan pencampuran secara terpisah antara tepung ketan, coklat bubuk dan baking soda
6. Setelah itu dilakukan pencampuran semua bahan dan dimasukkan kedalam cetakan yang telah disiapkan
7. Panci kukusan dipanaskan, telah dirasa panas, masukkan adonan kedalam panci kemudian tutup (Tutup panci kukusan dilapisi kain basah)
8. Kukus selama 35 menit.
9. Setelah brownies masak, kemudian dilakukan pendinginan
10. Brownies yang telah dingin, siap dilakukan pengolahan selanjutnya atau dikemas.

Diagram alir pembuatan pasta ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Pasta Ubi Jalar Ungu

Diagram alir pembuatan brownies dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Brownies Ubi Jalar Ungu

3.4. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial, faktor pertama yaitu proporsi penambahan pasta ampas kedelai (A), yaitu

A1 = Pasta ampas kedelai 60%

A2 = Pasta ampas kedelai 50%

A3 = Pasta ampas kedelai 40%

Faktor kedua yaitu proporsi penambahan pasta ubi jalar ungu (B), yaitu :

B1 = Pasta ubi jalar ungu 40%

B2 = Pasta ubi jalar ungu 50%

B3 = Pasta ubi jalar ungu 60%

Kombinasi perlakuan :

A0B0 = Kontrol

A1B1 = Pasta ampas kedelai 60% : Pasta ubi jalar ungu 40%

A2B2 = Pasta ampas kedelai 50% : Pasta ubi jalar ungu 50%

A3B3 = Pasta ampas kedelai 40% : Pasta ubi jalar ungu 60%

3.5. Parameter Pengujian

Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu parameter kimia (kadar protein, kadar abu, kadar lemak, kadar air dan kadar karbohidrat), analisis fisika yaitu volume pengembangan brownies dan uji organoleptik (Warna, aroma, tekstur dan rasa).

3.5.1. Kadar protein (Sudarmadji *et al.* 1997)

Prosedur kerja yang dilakukan pada praktikum ini dilakukan penimbangan kurang lebih 0,5 g sampel. Lalu sampel dimasukkan kedalam labu khjedhal 100 ml. Setelah itu ditambahkan kurang lebih 1 g campuran selenium dan H_2SO_4 pekat kemudian dihomogenkan. Kemudian didestruksi didalam lemari asam sampai jernih dan dibiarkan dingin, lalu dituang ke dalam labu ukur 100 ml, lalu di bilas dengan aquades sampai tanda tera. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml H_2BO_2 2% tambah 2 tetes larutan indikator dalam erlenmeyer 100 ml. selanjutnya di pipet 5 ml NaOH 30% dan 100 ml aquades disuling hingga volume penampung menjadi kurang lebih 50 ml di bilas ujung penyuling dengan

aquades kemudian di tampung bersama isinya. Lalu dilakukan titrasi dengan larutan H_2SO_4 0,02 N, perhitungan kadar protein dilakukan dengan rumus :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{v1 \times \text{NormalitasH}_2\text{SO}_4 \times 6,25 \times p}{\text{gramcontoh}} \times 100\%$$

Keterangan :

V1 = Volume titrasi

N = Normalitas larutan H_2SO_4 0,02 N

P = faktor pengenceran 100/5

3.5.2. Kadar Abu (Sudarmadji *et al.* 2010)

Analisis kadar abu pada bahan pangan diawali dengan menyiapkan kurs porselin. Kurs tersebut kemudian dioven selama 15 menit menggunakan suhu 50°C . Perlakuan ini bertujuan untuk menghilangkan kemungkinan adanya air dalam pori-pori kurs porselin. Selanjutnya kurs dieksikator selama 5 menit untuk mempertahankan RH. kemudian kurs ditimbang sebagai berat A. Kemudian sampel ditimbang seberat 3 g dengan 3 kali pengulangan dan dimasukkan ke dalam kurs. Lt dan bahan tersebut kemudian ditimbang dan di dapat berat B. Setelah ditimbang sampel di keringkan dengan cara di tanur. Pentanuran ini dilakukan 2 tahap. Tahap pertama dengan skala 30-40 dengan tujuan agar senyawa-senyawa volatile dalam bahan tidak hilang, kemudian skala dinaikkan dengan skala 60-80 untuk mendapatkan abu yang baik. Pentanuran dilakukan dengan 2 tahap agar tidak merusak alat yang digunakan kemudian sampel ditimbang untuk menapatkan berat C.

3.5.3. Kadar Lemak

Sampel dihaluskan, kemudian diletakkan dalam trimble berpori. Trimble diletakkan dalam alat soxhlet yang dihubungkan dengan kondensor. Labu soxhlet dipanaskan solven menguap, terkondensasi dan masuk ke dalam bejana ekstraksi yang berisi sampel, dan mengekstraksi sampel. Lemak tertinggi dilabu karena perbedaan titik didih. Pada akhir ekstraksi, solven diuapkan dan massa lemak yang tersisa ditimbang.

3.5.4 Kadar Air (SNI -01-2354.2-2006)

Contoh dilumatkan dengan blender dan sejeneisnya hingga partikelnya dapat melewati saringan 20 *mesh*. Oven dikondisikan pada suhu yang digunakan hingga mencapai kondisi stabil. Cawan kosong dimasukkan ke dalam oven minimal 2 jam. Cawan kosong dipindahkan ke dalam desikator sekitar 30 menit sampai mencapai ruang dan bobot kosong ditimbang(Ag). Contoh yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak ± 2 g ke dalam cawan (Bg). Cawan yang telah diisi contoh dimasukkan ke dalam oven vakum pada suhu 95°C-10°C, dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam atau dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16 jam -24 jam. Cawan dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit kedalam desikator selama ± 30 menit kemudian ditimbang (Cg). Penetapan kadar air berdasarkan perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-A}{B-C} \times 100\%$$

Dimana : A = Berat cawan kosong dinyatakan dalam g

B = Berat cawan + contoh awal (g)

C = Berat cawan + contoh kering (g)

3.5.5. Kadar Karbohidrat (SNI -01-2370-2006)

Contoh ditimbang sebanyak 5 gr, dimasukkan kedalam gelas beaker 100 ml, kemudian ditambahkan aquadest sampai 100 ml. Dicampur hingga rata, sebanyak 5 ml dipipet kedalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 25 ml reagen luff schroorl dengan pipet volumetrik. Dipanaskan diatas waterbath yang sudah mendidih selama 10 menit tepat, jika reagen berwarna merah contoh harus diencerkan. Didinginkan dengan cepat dibawah air kran dan ditambahkan 15 ml KI 20% dan 25 ml larutan H_2SO_4 4N dengan hati-hati, jika teralalu cepat larutan akan tumpah keluar. Dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 0,1N sampai warna kuning muda, 2 ml indikator amilum 1% ditambahkan dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Penetapan kadar karbohidrat berdasarkan perhitungan :

$$Kadar\ karbohidrat = \frac{A \times B \times C \times F \times 100}{g\ contoh \times 1000}$$

Keterangan : A = vol (ml) tio (contoh-blanko)

B = Faktor Normalitas, N tio yang digunakan

C = Angka konversi dalam tabel

F = Faktor Pengenceran

3.6.Uji Organoleptik

Parameter uji organoleptik yang digunakan meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa. Metode pengujian yang digunakan adalah metode hedonik (uji kesukaan), dengan skala 1-6 yaitu :

- 5 = Sangat Suka
- 4 = Suka
- 3 = Cukup suka
- 2 = Tidak Suka
- 1 = Sangat Tidak Suka

3.7. Pengolahan Data

Data diperoleh dari hasil pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Data kemudian dianalisis menggunakan program SPSS versi 16 dengan metode ANOVA dan untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda, dilakukan uji lanjut *Tukey*.