

**EVALUASI SIFAT FISIK DAN SENSORIK *COOKIES* BERBAHAN
DASAR TEPUNG KUNING TELUR YANG DISUBSTITUSI BAHAN
PENGISI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG MOCAF
(*Modified Cassava Flour*)**

Disusun dan diajukan oleh

**AMIRUDDIN
I011 19 1298**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EVALUASI SIFAT FISIK DAN SENSORIK *COOKIES* BERBAHAN
DASAR TEPUNG KUNING TELUR YANG DISUBSTITUSI BAHAN
PENGISI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG MOCAF
(*Modified Cassava Flour*)**

SKRIPSI

**AMIRUDDIN
I011 19 1298**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI SIFAT FISIK DAN SENSORIK *COOKIES* BERBAHAN DASAR TEPUNG KUNING TELUR YANG DISUBSTITUSI BAHAN PENGISI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

Disusun dan diajukan oleh

AMIRUDDIN
I011 19 1298

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal **20 Juli 2023**
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

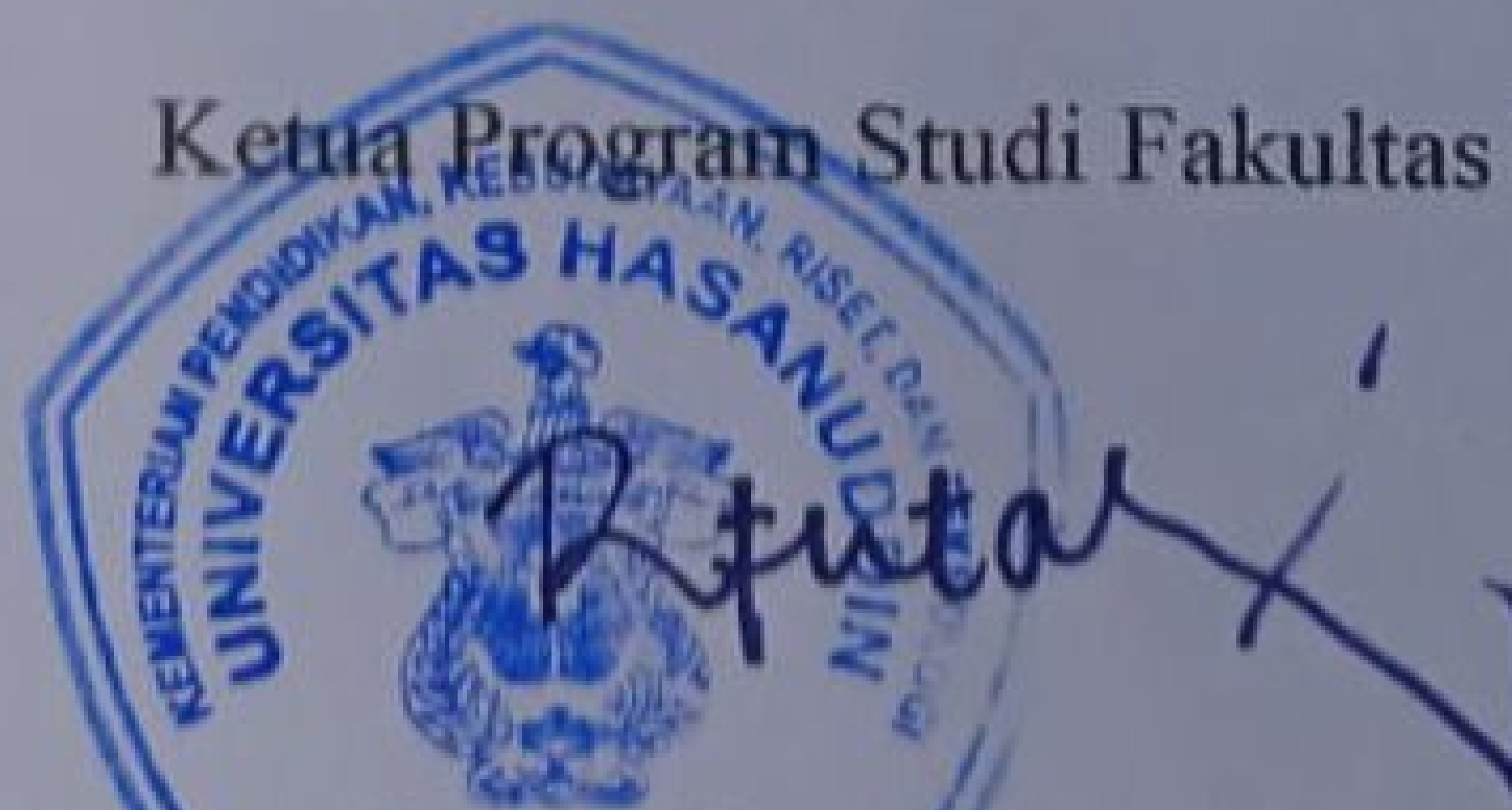
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Nahariah, S. Pt., M.P., IPM
NIP. 19740815 200812 2 002

Endah Murpi Ningrum, S. Pt., MP
NIP. 19760417 200604 2 001

Ketua Program Studi Fakultas Peternakan



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S. Pt., M. Agr, IPM
NIP. 19720120 199803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amiruddin
NIM : I011 19 1298
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul **Evaluasi Sifat Fisik dan Sensorik Cookies Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur yang disubtitusi Bahan Pengisi Tepung Terigu dengan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*)** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 Juli 2023

Yang Menyatakan



Amiruddin

ABSTRAK

AMIRUDDIN. I011191298. Evaluasi sifat fisik dan sensorik dari substitusi bahan pengisi tepung terigu dengan tepung mocaf (*modified cassava flour*) pada pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung kuning telur. Dibimbing oleh : **Nahariah** dan **Endah Murpi Ningrum**

Bahan pengisi berfungsi untuk memperbesar volume massa agar mudah dicetak. Protein gluten dapat menyebabkan pola kesehatan setiap individu rentan berubah secara genetis, sehingga penggunaan tepung terigu dapat digantikan dengan tepung mocaf yang bebas dari gluten. Penggunaan bahan pengisi tanpa gluten dan sifat gluten tidak menyebabkan adonan mengembang berlebihan. Substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf ini diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik dengan parameter yang diukur yaitu, kadar air, kerenyahan, kerapuhan dengan mengamati perubahan pada warna, dan tekstur. Uji sensorik yaitu aroma, cita rasa, dan kesukaan dari *cookies*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi bahan pengisi tepung mocaf terhadap sifat fisik dan sensorik *cookies (free gluten)* dengan menggunakan tepung kuning telur. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 ulangan, adapun perlakuan yang digunakan yaitu substitusi. Parameter yang diukur pada sifat fisik adalah warna, kerenyahan, kerapuhan, tekstur, dan kadar air, uji sensorik yang dilihat adalah aroma, cita rasa, dan kesukaan. Substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap warna, kerenyahan, kerapuhan, tekstur, kadar air, aroma, cita rasa, dan kesukaan. Penggunaan tepung mocaf sebesar 100% dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu pada pembuatan *cookies* tepung kuning telur. Penggunaan 100% tepung mocaf dapat meningkatkan sifat fisik dan sensorik.

Kata Kunci : *Cookies* berbahan kuning telur, Mocaf, Terigu, Sifat fisik, Sensorik

ABSTRACT

AMIRUDDIN. I011191298. Evaluation of physical and sensory properties of the substitution of wheat fillers with mocaf flour (*modified cassava flour*) in the manufacture of *cookies* made from egg yolk powder. Supervised by: **Nahariah** and **Endah Murpi Ningrum**.

Fillers serve to increase the volume of the mass for easy molding. Gluten protein can cause the health patterns of each individual to be genetically susceptible to change, so the use of wheat can be replaced with gluten-free mocaf flour. The use of fillers without gluten and gluten properties does not cause the dough to rise excessively. The substitution of wheat with mocaf flour is expected to improve physical properties with measured parameters, namely, moisture content, crispness, friability by observing changes in color, and texture. Sensory tests are scent, taste, and preference of cookies. The purpose of this study was to determine the effect of substitution of mocaf flour fillers on the physical and sensory properties of cookies (gluten free) using egg yolk powder. The research was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 3 replications, while the treatment used was substitution. Parameters measured in physical properties are color, crispness, friability, texture, and moisture content, sensory tests are seen are scent, taste, and preference. The substitution of wheat with mocaf flour has a significant effect ($P < 0.01$) on color, crispness, friability, texture, moisture content, scent, taste, and preference. The use of mocaf flour by 100% can substitute the use of wheat in making egg yolk powder cookies. The use of 100% mocaf flour can improve physical and sensory properties.

Keywords: Cookies made from egg yolk, Mocaf, Wheat, Physical properties, Sensory.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan makalah usulan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sifat Fisik dan Sensorik *Cookies* Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur yang disubstitusi Bahan Pengisi Tepung Terigu dengan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*)”. Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada Ayah **Monding** dan Ibu **Hasnah** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Adik penulis **Sahar** yang telah menjadi saudara terbaik, dan selalu memberikan dukungan serta semangat penuh kepada penulis.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis hanturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M. Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. Dekan Fakultas Peternakan **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si.**, dan Wakil Dekan, serta Bapak Ibu Staff Pegawai Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

3. **Prof. Dr. Ir. Jasmal Ahmari Syamsu, M.Si., IPU., ASEAN Eng** selaku Penasihat Akademik yang memberikan arahan dalam penyelesaian akademik selama proses perkuliahan.
4. Ibu **Dr. Ir. Nahariah, S. Pt., M.P., IPM** selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu **Endah Murpi Ningrum, S. Pt., MP** selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng** dan ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP.** selaku Dosen Pembahas Skripsi yang telah memberikan banyak masukan dan dukungan dalam pembuatan skripsi untuk penulis.
6. Tim penelitian kak **Tina** dan **Yusnaeni Darwis** terima kasih atas Kerjasama dan bantuannya selama pelaksanaan penelitian.
7. Sahabat seperjuangan yang banyak berkontribusi dalam membantu penulis selama dibangku perkuliahan **Muh. Hamzah Mansur, Muh. Rafi Maulana, Muh. Iksan, Muh. Fauzi Tajri, Muh. Haerul Kadri, Zainuddin, Fahrial Aswar, Rimbowo Saputra, A. Takdir Suamir, Hamim Thohari, Zaenal, Achmad Abdillah** dan **Ahmad Fiqri** yang selalu ada dan ikhlas membantu.
8. Teman-teman saya **Panther 19** dan **Vastco 2019** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dan telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
9. Teman-teman saya DIKLAT VIII **Faika Arif, Yusnaeni Darwis, Aisyah Nur Zuqni, Melenia, Alfrifonnie Bali', Dian Sulistia Ningsih, Mirna Lisnawati Dewi, Adiza Annisa, Olivia, Muh. Haerul Kadri,** dan **Muh. Ilham Reswara.**

10. Teman-teman **Asisten Dasar Teknologi Hasil Ternak**, terima kasih telah berbagi ilmu pengetahuan dengan penulis dan terima kasih atas kerjasamanya maupun kebersamaannya.
11. **HIMATEHATE_UH, SEMA KEMA FAPET UH, LDK MPM UNHAS, LD AN-NAHL FAPET UH, FOSIL FAPET**, yang telah menjadi wadah berbagi pengalaman dan senantiasa memberikan motivasi pada penulis
12. Semua pihak yang telah banyak membantu penulisan Skripsi ini sampai selesai yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan sangat rendah hati, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik serta saran pembaca sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan nantinya. Semoga Skripsi ini dapat memberimanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Aalamin.

Makassar, Juli 2023



Amiruddin

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Tinjauan Umum Tepung Telur	4
Tinjauan Umum Syarat Mutu Kue kering	5
Tinjauan Umum Karakteristik <i>Cookies</i>	6
Tinjauan Umum Tepung Mocaf (<i>Modifiet Cassava Flour</i>)	9
Tinjauan Umum Protein Gluten	11
METODE PENELITIAN	14
Waktu dan Tempat.....	14
Materi Penelitian.....	14
Metode Penelitian	14
Rancangan Penelitian	14
Prosedur Penelitian	15
Parameter yang Diuji	16
Analisis Sifat Fisik dan Sensorik.....	16
Analisis Data.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
Sifat Fisik	21
Warna	21
Kerenyahan	22
Kerapuhan	23
Tekstur	25
Kadar Air	26
Sifat Sensorik	28

Nilai Aroma	28
Nilai Cita Rasa	30
Nilai Kesukaan.....	32
KESIMPULAN DAN SARAN	35
Kesimpulan	35
Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	16
2. Kadar air <i>cookies</i> tepung kuning telur.....	26

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Syarat Mutu <i>Cookies</i> Berdasarkan SNI.....	7
2. Komposisi Kimia Tepung Terigu dengan Tepung mocaf.....	10
3. Formulasi Pembuatan <i>Cookies</i>	15
4. Kualitas sifat fisik <i>cookies</i> berbahan tepung kuning telur hasil substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf.....	21
5. Kualitas sifat sensorik <i>cookies</i> berbahan tepung kuning telur hasil substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf.....	28

PENDAHULUAN

Tepung telur sebagai bahan baku pembuatan produk pangan fungsional dan pengolahannya sebagai upaya diversifikasi pangan di masyarakat. Tepung telur merupakan salah satu bentuk dari awetan telur yang melalui proses pengeringan dan penepungan. Pengolahan tersebut dapat memudahkan masyarakat khususnya ibu rumah tangga pemanfaatan tepung telur sebagai bahan baku pembuatan produk olahan. Selain itu olahan telur memiliki volume yang lebih kecil sehingga lebih hemat ruang penyimpanan maupun biaya pengangkutan. Tepung kuning telur merupakan salah satu jenis olahan tepung telur dan pemanfaatannya pada pembuatan kue kering (*cookies*).

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat. Penambahan konsentrasi telur pun berpengaruh terhadap kerapuhan *cookies* karena menjadi pengemulsi guna mendapatkan adonan lebih kompak dan kokoh (Amaliafitri, 2010). Bahan baku yang sering digunakan dalam pembuatan *Cookies* adalah tepung sagu, tepung tapioka dan tepung terigu protein rendah (Matz, 1972).

Tepung terigu berasal dari biji gandum yang telah dihaluskan, yang pada umumnya sering digunakan sebagai bahan pembuatan roti maupun kue kering. Tepung terigu tinggi akan kandungan gluten yang merupakan protein yang umum digunakan dalam industri makanan. Akan tetapi konsumsi gluten yang berlebih dapat mengganggu pola genetik pada manusia sehingga menyebabkan penyakit alergi. Selain itu, Indonesia masih mengimpor tepung terigu dari luar negeri sehingga perlu dilakukan alternatif lain seperti penggunaan tepung mocaf.

Modified Cassava Flour (Mocaf) adalah tepung ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) yang dimodifikasi dengan teknik fermentasi menggunakan mikrobia. Tepung mocaf memiliki prospek pengembangan yang bagus. Hal ini dapat dilihat dari ketersediaan bahan baku yang melimpah, sehingga sangat kecil kemungkinan terjadi kelangkaan bahan baku. Tepung mocaf sangat cocok untuk menggantikan tepung terigu untuk kebutuhan industri makanan. Selain harga tepung mocaf yang relatif murah dibandingkan tepung terigu, kualitas tepung mocaf juga lebih bagus seperti tampak lebih putih (Yuwono dan Zulfiah, 2015). Menurut Kurnia dkk. (2012) yang menyatakan bahwa mocaf adalah produk tepung ubi kayu terfermentasi yang memiliki karakteristik seperti gandum tipe II. Proses fermentasi pada pembuatan mocaf bertujuan untuk memperbaiki sifat fungsional seperti kemampuan dalam gelatinasi, viskositas, pengikatan air dan pengembangan adonan. Kemampuan pengikatan air yang baik dari mocaf menyebabkan produk mocaf yang dihasilkan akan lebih kompak. Sedangkan tapioka merupakan produk ubi kayu dengan kandungan utama pati, memiliki suhu gelatinisasi dengan kisaran yaitu 52-64°C. Tapioka mempunyai karakteristik gel cukup kuat, sehingga memiliki potensi untuk dijadikan bahan pengisi (Herawati, 2011).

Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Inas (2021) dengan melakukan substitusi tepung terigu menjadi tepung sagu dalam pengolahan *cookies* tepung kuning telur sebesar 25% – 100%. Penggunaan 100% tepung sagu dapat meningkatkan kualitas sensorik yang meliputi warna dan tekstur *cookies* tepung kuning telur, namun tidak mempengaruhi kualitas sensorik aroma dan cita rasa. Tepung mocaf mengandung protein yang rendah sedangkan kandungan pati,

karbohidrat dan seratnya yang tinggi sehingga penggunaan substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf dapat mempengaruhi aroma, cita rasa, warna, kerenyahan, kerapuhan, tekstur dan kadar air pada cookies. Tepung mocaf memiliki pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin, kandungan gula pada tepung mocaf yang telah dipanaskan jumlahnya meningkat bila dibandingkan jumlah gula pada tepung terigu (Sunarsi, 2011). Substitusi tepung mocaf pada *cookies* yang digunakan lebih banyak dari tepung terigu dapat mempengaruhi sifat sensorik dan sifat fisik pada cookies.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bahan pengisi tepung mocaf terhadap sifat fisik dan uji sensorik *cookies (free gluten)* dengan menggunakan tepung kuning telur. Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai informasi tentang pengaruh substitusi bahan pengisi tepung mocaf terhadap sifat fisik dan uji sensorik *cookies (free gluten)* dengan menggunakan tepung kuning telur.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Tepung Telur

Tepung telur merupakan produk hasil pengeringan telur segar, sehingga kadar air pada tepung telur rendah dan daya simpan semakin tinggi, selain itu pembuatan tepung telur dapat mempermudah penyimpanan dan pendistribusian. Karakteristik tepung telur utuh ditinjau dari kadar air sebesar 8,06%, rendemen sebesar 22,2%, dan daya buih tepung telur utuh sebesar 40% dan kestabilan buih sebesar 59%. Terdapat tiga macam tepung telur, yaitu tepung putih telur, tepung kuning telur dan tepung telur utuh. (Soekarto, 2013).

Tepung telur utuh dibuat dengan cara menghomogenkan putih dan kuning telur dan dikeringkan sehingga menghasilkan tepung telur utuh. Tepung telur dapat digunakan dalam pembuatan produk makanan seperti roti, snack, dan produk daging dengan tujuan yang berbeda, seperti sebagai pengemulsi, memperbaiki tekstur dan meningkatkan nutrisi produk terutama lemak dan protein (Muthia dkk., 2012).

Kadar air pada tepung telur maksimal 5%, hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya simpan pada tepung telur. Penggunaan telur segar yang akan digunakan sebagai tepung telur harus memiliki kerabang yang bersih, tidak retak dan memiliki bobot yang seragam. Telur yang digunakan sebagai tepung telur memiliki bobot rata-rata 60-70 gram/butir dan pemilihan kerabang yang bersih bertujuan untuk mencegah adanya bakteri patogen terutama *Salmonella sp.* Daya simpan tepung telur juga dipengaruhi oleh mutu dari telur yang digunakan (Soekarto, 2013).

Tepung telur selain awet, juga memiliki beberapa keuntungan antara lain volume bahan lebih kecil sehingga menghemat ruang penyimpanan, pendistribusian atau pengangkutan lebih mudah dilakukan (ringan, ringkas atau tidak memakan banyak tempat dan tidak mungkin pecah), jangkauan pemasaran lebih luas. Tepung telur memiliki beberapa keuntungan dibandingkan telur segar, yaitu dapat mengganti kebutuhan bahan pengganti telur segar, akibat dari proses penepungan tepung telur mempunyai daya tahan atau umur simpan yang lebih lama walaupun dalam kondisi tropis (Suprapti, 2002). Tepung telur salah satunya pada pengolahan kuning telurnya memiliki sifat fungsional yang sangat penting untuk dipertahankan karena akan menentukan kemampuan tepung telur untuk digunakan dalam pembuatan makanan olahan seperti bolu, kue kering, dan roti.

Tinjauan Umum Syarat Mutu Kue kering

Kue kering (*cookies*) merupakan salah satu jenis makanan ringan yang diminati masyarakat. *Cookies* dikenal oleh banyak orang, baik anak-anak, usia remaja maupun dewasa, yang tinggal di daerah pedesaan maupun perkotaan. *Cookies* adalah kue yang terbuat dari bahan dasar tepung yang umumnya dibuat dari tepung terigu, gula halus, telur ayam, vanilli, margarine, tepung maizena, baking powder, dan susu bubuk instant. Tekstur *cookies* mempunyai tekstur yang renyah dan tidak mudah hancur seperti dengan kue-kue kering pada umumnya. Warna *cookies* ini pun agak kuning kecokelatan karena pengaruh dari susu bubuk instant dan penambahan margarine (Mutmainah, 2013).

Secara umumnya *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, yang memiliki ciri-ciri seperti relative renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya, bertekstur padat (BSN,

1992). Untuk membuat kue kering diperlukan bahan pengikat dan pelembut. Bahan pengikat yang dibutuhkan adalah pati dan kuning telur, sedangkan sebagai bahan pelembut adalah mentega dan gula. Kue kering mempunyai karakteristik yang menarik, yaitu berkualitas, mudah didapat, umur simpan panjang dan mudah dikonsumsi. Kue kering dapat dibuat dari campuran tepung, lemak, pemanis dan air (Febby dan Rachel, 2016).

Bahan pembuat *cookies* dibagi menjadi dua menurut fungsinya yaitu bahan pembentuk struktur dan bahan pendukung kerenyahan, bahan pembentuk struktur meliputi tepung, susu skim dan putih telur sedangkan bahan pendukung kerenyahan meliputi gula, shortening, bahan pengembang, dan kuning telur. Telur yang ditambahkan berperan menghasilkan produk yang lebih baik, dapat memperbaiki proses creaming, pemberian *flavor* yang khas serta kenaikan nilai gizi. *Cookies* juga dapat bersifat fungsional bila di dalam proses pembuatannya ditambahkan bahan yang mempunyai aktifitas fisiologis dengan memberikan efek positif bagi kesehatan tubuh (Sarofa dkk., 2013).

Tinjauan Umum Karakteristik *Cookies*

Cookies atau kue kering merupakan salah satu makanan kering atau snack yang proses pematangannya dengan cara dipanggang. Ciri khas lain dari *cookies* adalah kandungan lemaknya yang tinggi. *Cookies* yang baik memiliki tekstur dan struktur yang kompak serta memiliki butiran yang halus. Kerenyahan *cookies* dipengaruhi oleh tepung yang digunakan, telur, gula, mentega atau margarin, dan garam. Kerenyahan atau tekstur *cookies* juga berhubungan dengan kadar air adonan. Kadar air yang cukup akan menghasilkan kerenyahan yang diinginkan (Prihatinirum, 2012). Pada pembuatan *cookies* selain tepung terigu sebagai

penambahan bahan pengisi, terdapat beberapa bahan pengisi yang dapat di substitusi pula di antaranya tepung tapioka, tepung mocaf, dan tepung sagu. Syarat mutu *cookies* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu Cookies Menurut SNI.01-2973-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 5
3	Kadar Abu	%	Maks. 1,6
4	Protein (N x 6.25) (b/b)	%	Min. 5 Min. 4,5 ^{*)} Min. 3 ^{**)}
5	Asam Lemak Bebas		Maks. 1,0
6	Karbohidrat	%	Min. 70
7	Energi	Kkal/100 gr	Min. 400
8	Cemaran Logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
8.2	Kadmium	mg/kg	Maks. 0,2
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 1,0
9	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
10	Cemaran Mikroba		
10.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁴
10.2	<i>Coliform</i>	APM/g	20
10.3	<i>Eschericia Coli</i>	APM/g	< 3
10.4	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/ 25 g
10.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ²
10.6	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ²
10.7	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ²

Sumber : SNI 01-2973-1992, SNI 2973-2011

Cookies yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman dikonsumsi. Syarat mutu *cookies* yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992.

Tepung terigu merupakan salah satu bahan pangan impor yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia. Tepung terigu dapat diolah menjadi banyak produk, antara lain mie, roti, kue, donat, dan berbagai aneka produk makanan kecil. Industri makanan berbahan baku tepung terigu berkembang sangat pesat di Indonesia, hal ini menyebabkan meningkatnya impor tepung terigu dari tahun ke tahun. Tepung terigu yang digunakan adalah jenis soft wheat yaitu tepung terigu yang mempunyai kandungan protein 8%-9% dan mempunyai mutu yang baik atau menggunakan tepung yang tidak mengandung protein sama sekali karena didalam pembuatan *cookies* tidak memerlukan pengembangan (Aryani dkk., 2018). Pemanfaatan kulit tepung mocaf dan bahan substitusi lainnya, maka sebagai substituen tepung terigu diharapkan dapat mengurangi impor tepung terigu.

Tanaman sagu banyak tumbuh di berbagai wilayah di Indonesia, seperti Papua, Papua Barat, Sulawesi, Maluku, Riau dan Kalimantan. Oleh karena itu, tanaman sagu sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif. Di Indonesia, penggunaan tepung sagu sebagai bahan pangan telah banyak dikenal dalam berbagai bentuk produk, diantaranya papeda, sagu lempeng, sagu tutupala, sagu uha, sinoli, bagea, dan lainnya. Substitusi tepung sagu dalam pembuatan cookies berguna sebagai salah satu sumber karbohidrat (Kusuma dkk., 2013).

Industri tapioka merupakan salah satu jenis industri agro (Agro based industri) berbahan baku ubi kayu/singkong yang banyak tersebar di Indonesia baik skala kecil, skala menengah, maupun skala besar. Kabupaten Pati, merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang menjadi tempat berkembangnya industri

tepung tapioka. Substitusi tepung terigu dengan tepung tapioka pada pembuatan *cookies* mampu merubah sifat fisik *cookies* dan mengurangi kerenyahan *cookies*. Untuk itu perlu diketahui pengaruh penambahan tepung tapioka dalam pembuatan *cookies* yang ideal dan optimal, agar dihasilkan mutu *cookies* yang sesuai. Semakin tinggi tepung tapioka yang disubstitusikan ke dalam tepung terigu pada *cookies*, maka kadar air pada produk akhir akan semakin tinggi (Della, 2021).

Tinjauan Umum Tepung Mocaf (*Modifiyet Cassava Flour*)

Mocaf (*Modifiyet Cassava Flour*) yaitu produk olahan singkong yang dimodifikasi dimana keunggulan dari tepung mocaf ini yaitu bahan baku yang tersedia cukup banyak dan harga singkong sebagai bahan baku relatif murah dibandingkan harga gandum sebagai bahan baku terigu. Kelebihan dari tepung mocaf pada efek fisiologis seperti mencegah kanker kolon, mempunyai efek hipoglikemis, namun mocaf juga memiliki kekurangan yaitu kandungan proteinnya sedikit dan tidak memiliki kandungan gluten seperti pada tepung terigu (Ihromi dkk., 2018).

Pembuatan tepung mocaf menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi. Setelah menjadi tepung mocaf bisa digunakan sebagai pengganti tepung terigu atau campuran tepung terigu untuk pembuatan kue kering, mie kering/basah, bihun, pamppek, bakso, kerupuk, brownies, dan lainnya. Tepung mocaf sangat cocok untuk menggantikan tepung terigu untuk kebutuhan industri makanan. Produk makanan apapun yang dihasilkan oleh tepung mocaf akan lebih menguntungkan karena tepung mocaf secara ekonomis ternyata jauh lebih murah dari pada tepung terigu. Hal ini karena bahan baku mudah didapat.

Murahnya harga singkong serta proses pengolahan yang tidak membutuhkan teknologi tinggi (Setiavani, 2013).

Tepung mocaf memiliki karakteristik mirip seperti terigu, yaitu putih, lembut, dan tidak berbau singkong. Dengan karakteristik yang mirip dengan terigu, tepung mocaf dapat menjadi komoditas substitusi tepung terigu. Pembuatan tepung mocaf yang menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae* yang harganya murah dan non patogen mampu meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar HCN dari tepung mocaf. Pengembangan tepung mocaf diharapkan mampu menjadi solusi untuk mengatasi ketergantungan terhadap impor terigu / gandum. Mocaf dapat digunakan sebagai pengganti atau bahan substitusi pada produk berbahan baku tepung terigu. Substitusi Mocaf antara 5-75% dan bahkan ada produk tertentu yang 100% dapat diganti dengan mocaf (Kurniati dkk., 2012).

Komposisi gizi tepung mocaf berbeda dari tepung terigu. Perbedaan yang mendasar ialah tidak adanya gluten pada tepung mocaf. Protein pada tepung mocaf lebih sedikit dari pada tepung terigu, tetapi kadar karbohidratnya lebih tinggi, terutama dalam bentuk pati. Komposisi kimia tepung terigu dan tepung mocaf dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Komposisi Kimia Tepung Terigu dan Tepung Mocaf

Komponen	Mocaf (%)	Terigu (%)
Air	6,90%	12%
Abu	0,40%	1,30%
Pati	87,30%	60-68%
Lemak	0,40%	1,5-2%
Protein	1,20%	8-13%
Serat	3,40%	2-2,5%

Sumber : Salim (2011).

Tepung mocaf dengan pengeringan yang optimal dapat mencapai kadar air 6,9%, sehingga lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat mengakibatkan kerusakan produk. Selain itu, kadar air yang lebih rendah menyebabkan tepung mocaf memiliki umur simpan yang lebih lama dari pada tepung terigu. Kadar protein tepung mocaf yang jauh lebih rendah dari pada tepung terigu menyebabkan tepung mocaf tidak dapat menggantikan seluruh tepung terigu pada produk tertentu, terutama produk yang membutuhkan sifat kenyal dan elastis (Salim, 2011).

Tepung mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku, baik substitusi ataupun seluruhnya, dari berbagai jenis bakery seperti kue kering, kue basah, dan roti tawar. Tepung mocaf dapat digunakan dalam pembuatan bihun, dan campuran produk lain berbahan tepung mocaf yang tidak jauh berbeda dengan produk yang menggunakan bahan tepung terigu maupun tepung beras (Subagyo, 2006). Tepung mocaf memiliki keunggulan untuk kesehatan antara lain: memiliki kandungan serat terlarut (soluble fiber) yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan tepung gapek, memiliki kandungan mineral (kalsium) yang lebih tinggi dibandingkan padi dan gandum, memiliki daya kembang yang setara dengan gandum tipe II (kadar protein menengah), serta memiliki daya cerna yang jauh lebih baik dan cepat dibandingkan dengan tepung tapioka (Damayanti, 2014).

Tinjauan Umum Protein Gluten

Gluten merupakan protein utama pada tepung terigu yang terdiri dari *gliadin* (20-25 %) dan *glutenin* (35-40%). Asam amino sebanyak 30 % gluten bersifat hidrofobik. Asam amino tersebut menyebabkan protein menggumpal serta mengikat lemak dan substansi non polar lainnya melalui interaksi hidrofobik.

Gluten juga merupakan protein yang terdapat pada beberapa bahan makanan golongan sereal. Bahan makanan golongan sereal yang paling banyak mengandung gluten adalah gandum / tepung terigu. Tepung terigu mengandung gluten sebanyak 80% dari total protein yang terkandung dalam terigu. Gluten membentuk tekstur mi menjadi kenyal dan mengembang (Risti dan Arintina, 2012).

Produk *cookies* dari tepung mocaf dapat digunakan sebagai alternatif makanan bagi masyarakat yang berkebutuhan khusus seperti penderita autisme. Autisme adalah gangguan perkembangan pada anak yang ditandai dengan adanya keterlambatan dan keterbatasan komunikasi serta pola interaksi anti sosial. Autisme pada anak disebabkan oleh ketiadaan enzim *dipeptidylpeptidase IV* (DPP-IV) yang berperan dalam pencernaan protein gluten dan kasein. Penelitian yang dilakukan oleh Hunter dkk. (2003) membuktikan bahwa presentasi sel yang mengekspresikan DPP-IV dan aktivitas enzim DPP-IV pada anak autisme lebih rendah dibanding saudara kandungnya yang tidak mengalami autisme. Penanganan autisme dapat dilakukan dengan pengaturan diet, yaitu dengan memberikan makanan bebas gluten dan bebas kasein pada penderita. Diet bebas gluten dan bebas kasein terbukti memberikan manfaat bagi kesehatan penderita autisme ((Hafid dan Ahami, 2018).

Gluten memiliki sifat fisik gluten yang elastis memungkinkan adonan dapat menahan gas pengembang dan adonan dapat menggelembung seperti balon. Hal tersebut dapat menyebabkan produk roti mempunyai struktur berongga yang halus dan seragam serta tekstur yang elastis dan lembut. Gluten gandum ini sebagai protein heterogen yang terdiri dari glutenin dan gliadin, ketika

mencampur tepung dengan air memberikan interaksi antara *gliadin* dan *glutenin* untuk membentuk *sistein*, ikatan disulfida kovalen yang berperan dalam pembentukan dan pengembangan adonan viskoelastik dan diperkuat oleh ikatan hidrogen dari air (Wrigley dkk., 2006).

Salah satu jenis pada gluten ini yaitu umbi-umbian yang merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai makanan pokok yang bebas gluten. Umbi-umbian merupakan bahan pangan lokal yang mudah didapatkan tanpa harus mengimport dari luar negeri dan tersedia sepanjang tahun. Hal tersebut membuat umbi-umbian dapat menjadi alternatif bahan pangan pokok yang menguntungkan. Salah satu umbi yang tinggi kalori dan dapat digunakan sebagai makanan pokok alternatif bebas gluten adalah singkong (Yeni, 2012). Pada jenis umbi-umbian ini yang mengandung protein gluten di dalamnya terdapat kadar gluten, jika semakin tinggi kadar gluten maka semakin baik tekstur mi yang dihasilkan tetapi tidak semua orang dapat mengkonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten, harus menghindari gluten agar tidak timbul dampak buruk pada tubuh.