

**PROFIL WARNA *COOKIES* YANG BERBAHAN TEPUNG KUNING
TELUR HASIL SUBSTITUSI TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp.*) DAN
TEPUNG *MOCAF* (*Modified Cassava Flour*)**

SKRIPSI

**FAUZIA AZIZAH WAHYUDDIN
I011201250**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



Optimization Software:
www.balesio.com

**PROFIL WARNA *COOKIES* YANG BERBAHAN TEPUNG KUNING
TELUR HASIL SUBSTITUSI TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp.*) DAN
TEPUNG *MOCAF* (*Modified Cassava Flour*)**

SKRIPSI

**FAUZIA AZIZAH WAHYUDDIN
I011 20 1250**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Fauzia Azizah Wahyuddin

Nim: I011201250

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Profil Warna Cookies yang Berbahan Tepung Kuning Telur Hasil Substitusi Tepung Sagu (*Metroxylon Sp.*) dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*)** adalah asli.

Apabila sebagian dan seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, September 2024



Fauzia Azizah Wahyuddin



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Profil Warna *Cookies* yang Berbahan Tepung Kuning Telur Hasil Substitusi Tepung Sagu (*Metroxylon Sp.*) dan Tepung *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*)

Nama : Fauzia Azizah Wahyuddin

NIM : 1 011201250

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dr. Ir. Nahariah, S.Pt.MP., IPM, ASEAN., Eng
Pembimbing Utama

Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng
Pembimbing Pendamping



Dr. Agr. Ir. Henny Purnamah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM
Ketua Program Studi



3 September 2024

ABSTRAK

FAUZIA AZIZAH WAHYUDDIN. I011201250. Profil Warna *Cookies* yang Berbahan Tepung Kuning Telur Hasil Substitusi Tepung Sagu (*Metroxylon Sp.*) dan *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*). Dibimbing oleh : **Nahariah** dan **Hikmah M. Ali**.

Kue kering (*cookies*) merupakan makanan yang bersifat kering, ringan, dan mudah cara pembuatannya, beragam warna dan rasa, disukai oleh segala usia. Berbagai bahan dapat diolah menjadi kue kering (*cookie*), antara lain ubi kayu, beras, sagu, terigu dan tapioka. Namun, beberapa konsumen menghindari konsumsi *cookies* karena kandungan gluten di dalamnya. Konsumsi gluten yang berlebihan akan mempengaruhi kesehatan pada individu yang rentan secara genetik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai alternatif substitusi tepung terigu dengan menggunakan tepung sagu dengan *mocaf* yang kandungan proteinnya rendah (*free gluten*). Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 jenis perlakuan (TS : 100%; TS 75% + TM 25%; TS 50% + 50%; TS 25% + TM 75%; dan TM 100%). Hasil penelitian ini adalah substitusi tepung sagu dan tepung *mocaf* berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai L^* (kecerahan) dan nilai a^* (kemerahan) pada *cookies*, namun tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap nilai b^* (kekuningan) pada *cookies*. Penambahan level tepung sagu dan tepung *mocaf* dapat mempertahankan nilai kecerahan dan kemerahan pada *cookies*. Namun penambahan level tepung *mocaf* yang lebih tinggi dapat menurunkan nilai kecerahan dari *cookies* dan penambahan level tepung *mocaf* yang lebih tinggi dapat meningkatkan nilai kemerahan dari *cookies*. Perbedaan nilai warna $L^*a^*b^*$ memiliki perbedaan yang sedang pada setiap warna yang dipengaruhi oleh karakteristik warna bahan pengisi.

Kata Kunci: *cookies*, tepung sagu, tepung *mocaf*, kecerahan, kemerahan, kekuningan



SUMMARY

FAUZIA AZIZAH WAHYUDDIN. I011201250. Color Profile of Cookies Made from Egg Yolk Flour Substituted with Sago Flour (Metroxylon Sp.) and Mocaf (Modified Cassava Flour). Supervised by: **Nahariah** and **Hikmah M. Ali**.

Cookies are foods that are dry, light, and easy to make, with a variety of colors and flavors, and are loved by all ages. Various ingredients can be processed into cookies, including cassava, rice, sago, flour and tapioca. However, some consumers avoid consuming cookies because of the gluten content in them. Excessive consumption of gluten will affect health in genetically susceptible individuals. Therefore, research is needed on the alternative substitution of wheat flour by using sago flour with mocaf which has a low protein content (gluten free). This research will use a completely randomized design (CRD) with 5 types of treatments (TS: 100%; TS 75% + TM 25%; TS 50% + 50%; TS 25% + TM 75%; and TM 100%). The results of this study are the substitution of sago flour and mocaf flour has a significant effect ($P>0.05$) on the L^* value (brightness) and a^* value (redness) in cookies, but has no effect ($P>0.05$) on the b^* value (yellowish) in cookies. The addition of sago flour and mocaf flour levels can maintain the brightness and redness values of cookies. However, the addition of higher levels of mocaf flour can reduce the brightness value of cookies and the addition of higher levels of mocaf flour can increase the redness value of cookies. The difference in $L^*a^*b^*$ color value has a moderate difference in each color which is influenced by the color characteristics of the filling material.

Keywords: cookies, sago flour, mocaf flour, brightness, redness, yellowness



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat, limpahan rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah usulan penelitian dengan segala keterbatasan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah ini terutama kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng.** dan bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.** selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun makalah ini.
2. Ibu **Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP** dan ibu **drh. Farida Nur Yulianti, M.Si** selaku penguji yang telah memberi masukan untuk perbaikan makalah ini.
3. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si_**selaku Dekan Fakultas Peternakan, beserta Wakil Dekan, Ketua Program Studi, Ketua Departemen, seluruh Dosen dan Staf Fakultas Peternakan beserta jajarannya atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.
4. Ibu **Vidyahwati Tenrisanna, S. Pt., M.Ec., PhD** selaku pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu dan bantuan kepada penulis.



Ik **Wahyuddin** dan Ibu **Nurliah** selaku kedua orang tua hebat yang selalu beri dukungan dan motivasi dalam hidup penulis. Terima kasih selalu ang untuk kehidupan penulis dan segala pengorbanan serta doa yang

selalu menyertai penulis dalam menempuh pendidikan.

6. **Fasiha Faa'iqah Wahyuddin S.Pd** dan **Fadhilah Amalia Wahyuddin** selaku saudari yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, memberi semangat, motivasi dan menjadi teladan bagi penulis dalam berkarya.
7. **Andi Tenri Ola, S.Pt, Yurin Kartini Tutang, S.Pt, Edi Sukardi, S.Pt,** dan **Fiska Jelita** selaku tim penelitian yang telah kebersamai, menyemangati serta membantu dalam melaksanakan penelitian dan menyusun makalah ini.
8. **Radhia Ramadhani, S.Pt, Andi Tenri Ola, S.Pt, Ana Nurkhalifah Ridwan, Fitria R., Sri Ulfia Rahmah** dan **Putri Muria Bahar** selaku teman seperjuangan yang selalu memberi semangat, dukungan dan bantuan serta canda tawa kepada penulis hingga makalah ini selesai.
9. **St. Nur Khaliza, S.Pt, Hardianto Syahar, S.Pt, Husnul Khatimah, S.Pt, Yurin Kartini Tutang, S.Pt, Adi Zamsuddin, S.Pt, Syahril, S.Pt, Andi Nurul Hikmah, S.Pt, Surya Maulana Sari, S.Pt** selaku rekan asisten Teknologi Hasil Ternak yang selalu memberi semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis.
10. Kakanda **Syamsuddin, S.Pt., M.Si, Kartina S.Pt., M.Si, Husnaeni, S.Pt., M.Si** yang telah memberi bantuan, memotivasi, memberikan arahan serta pengetahuan kepada penulis.
11. **Melani Ade Putri, Andi Tenri Batari, Dafitri Anggika** selaku teman KKN yang selalu memberi semangat dan terima kasih atas pengalaman dan kerja samanya.



ahul Jannah, Azimah Salsabila, A. Mufariqah, Irna Utami
andari, A. Ainul Mardhiyah, Nur Indah Mawaddah selaku teman SMP

yang memberi semangat kepada penulis.

13. **Khairunnisaa Jabir, A. Isyana Sabillah Yuda, Muzammilia Nadraini, A. Nurfachrayana Ismail** selaku teman seperjuangan di bangku SMA yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
14. Teman **HIMATEHATE-UH** dan teman angkatan **CROWN 20** serta teman terima kasih atas kebersamaan serta segala bantuannya kepada penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang menemani dan memberikan semangat kepada penulis selama menyelesaikan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah ini masih belum sempurna. Semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca dan membantu dalam melaksanakan tugas- tugas masa yang akan datang.

Makassar, 25 September 2024



Fauzia Azizah Wahyuddin



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tepung kuning telur.....	4
2.2 Kue kering (<i>cookies</i>).....	5
2.3. Tepung sagu (<i>Metroxylon sp.</i>).....	6
2.4. Tepung <i>mocaf</i> (<i>modifiet cassava flour</i>).....	7
2.5. Warna $L^*a^*b^*$	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan tempat penelitian.....	10
3.2. Materi penelitian.....	10
3.3. Tahapan dan prosedur penelitian.....	10
3.3.1. <i>Rancangan percobaan</i>	10
3.3.2. <i>Prosedur penelitian</i>	11
3.3.3. <i>Parameter yang diukur</i>	12
3.4. Analisis data.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
Nilai Warna L^*	14
Nilai Warna a^*	15
Nilai Warna b^*	16



4.4. Perbedaan koordinat warna mutlak ΔE	17
4.5. Perbedaan koordinat warna $L^*a^*b^*$	18
4.5.1. Perbedaan kecerahan (L^*)	18
4.5.2. Perbedaan kemerahan (a^*)	20
4.5.3. Perbedaan kekuningan (b^*)	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
BIODATA PENELITI	31



DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Syarat Mutu <i>Cookies</i> Menurut SNI 01-2973-2011.....	7
2. Nilai warna L^* a^* b^* <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i>	15
3. Total perbedaan warna kecerahan (L^*) <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur Pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) Dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i>	18
4. Total perbedaan warna kemerahan (a^*) <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur Pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i>	19
5. Total perbedaan warna kekuningan (b^*) <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur Pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i>	21



DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur...	12



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	Tabel Anova dan Uji Duncan Nilai Warna L* <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i> 32
2.	Tabel Anova dan Uji Duncan Nilai Warna a* <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Fluor)</i> 33
3.	Tabel Anova Nilai Warna b* <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tepung Kuning Telur pada Substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Fluor)</i> 34
4.	Dokumentasi Penelitian <i>Cookies</i> berbahan dasar Tepung Kuning Telur pada substitusi Tepung Sagu (<i>Metroxylon Sp</i>) dan <i>Mocaf (Modified Cassava Flour)</i> 35



BAB I

PENDAHULUAN

Ada beberapa kendala yang sering dijumpai pada penyimpanan telur sehingga dikembangkan suatu teknik pengolahan telur agar praktis, ekonomis, daya simpan yang relatif lama. Teknik yang dilakukan adalah dengan mengolah telur menjadi produk tepung yang dikenal dengan tepung telur. Tepung telur salah satu cara pengawetan yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dan memudahkan dalam penggunaannya. Nilai gizi tepung kuning telur tetap bisa memberikan hasil maksimal baik untuk produk bahan baku ataupun sebagai bahan tambahan makanan (Wulandari dan Arief, 2022).

Secara umum pemanfaatan kuning telur telah banyak dilakukan antara lain pada *cookies*. Namun pemanfaatan tepung kuning telur banyak dilakukan. Kue kering (*cookies*) merupakan salah satu produk olahan sederhana yang berbahan dasar tepung dan banyak diminati oleh masyarakat. Kue kering (*cookies*) terbuat dari adonan lunak, relatif renyah dan bertekstur padat. Secara umum bahan pembuatan kue kering biasanya dibuat dari tepung terigu. Kue kering mengandung zat gizi makro seperti karbohidrat, protein dan lemak. Namun penggunaannya masih terbatas karena untuk konsumen tertentu yang alergi terhadap gluten belum bisa digunakan secara luas (Mulyati *et al.* 2018).

Sagu merupakan pangan alternatif karena mengandung kandungan karbohidrat yang tinggi, di sebagian daerah di Indonesia masyarakatnya

umsu sagu sebagai bahan makanan pokok selain beras. Tanaman sagu memiliki keunggulan dibanding tanaman penghasil karbohidrat lainnya,



karena dapat dipanen kapan saja tanpa memperhatikan musim hama dan penyakit. Tepung sagu ini dapat dimanfaatkan untuk dibuat menjadi bahan baku pembuatan roti dan pangan tradisional lainnya berupa papeda, selain itu tepung sagu juga dapat diolah menjadi bahan baku berbagai industri dan sebagai bahan energi alternatif (Manambangtua, 2020).

Mocaf merupakan produk turunan dari tepung singkong menggunakan prinsip modifikasi sel singkong oleh fermentasi, peran enzim mikroba mendominasi selama fermentasi berlangsung. Secara teknis, pengolahan *mocaf* mirip dengan pengolahan tepung singkong biasa. Namun, disertai dengan fermentasi, kemudian dikeringkan dan digiling menjadi *mocaf*. Produk tepung yang dihasilkan memiliki karakteristik mirip seperti tepung terigu, yaitu putih, lembut, dan tidak berbau singkong. Dengan karakteristik yang mirip dengan terigu, tepung *mocaf* dapat menjadi komoditas substitusi tepung terigu sehingga impor gandum di Indonesia dapat dikurangi (Anindita *et al.* 2019).

Pembuatan cookies berbahan tepung kuning telur membutuhkan bahan pengisi untuk menghasilkan kualitas cookies yang baik. Bahan pengisi yang digunakan yaitu tepung sagu, tepung *mocaf* dan tepung kuning telur. Tepung sagu berwarna putih, tepung *mocaf* berwarna putih kekuningan dan tepung kuning telur berwarna kuning. Menurut Sari *et al.* (2021) bahwa secara visual warna sangat menentukan suatu pangan diterima atau tidak oleh masyarakat atau konsumen. Bahan pengisi bisa mempengaruhi warna *cookies* dalam hal tekstur dan penampilan, karena tepung *mocaf* dan sagu membuat *cookies* tampak lebih cerah



g tepung terigu

Pengukuran warna $L^*a^*b^*$ dilakukan dengan menggunakan colourmeter portabel TES-135 digital colour. Nilai L^* menunjukkan perubahan kecerahan atau lightness dengan kisaran nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a^* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai $+a^*$ dari kisaran nilai 0 sampai dengan 100 untuk warna merah, dan nilai $-a^*$ dengan kisaran nilai dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Sedangkan untuk nilai b^* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai $+b^*$ dari 0 sampai $+70$ untuk warna biru dan nilai $-b^*$ dari 0 sampai -70 untuk warna kuning (Nugraha *et al.* 2021).

Substitusi dengan tepung sagu dengan *mocaf* pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan *cookies* dengan bahan dasar tepung kuning telur dapat menghasilkan warna yang dapat diterima oleh konsumen dan dapat dikonsumsi oleh penderita alergi gluten. Demikian pula dapat digunakan oleh sebagian besar masyarakat untuk dijadikan cemilan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung sagu dan *mocaf* terhadap warna L^*a^*b pada *cookies* yang berbahan dasar tepung kuning telur.

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai informasi mengenai pengaruh substitusi tepung sagu dengan *mocaf* terhadap warna L^*a^*b pada *cookies* yang berbahan dasar tepung kuning telur.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tepung kuning telur

Teknologi pengolahan telur terus berkembang mulai dari teknologi pengolahan telur sederhana sampai teknologi yang cukup maju. Pengolahan telur dapat berupa pengolahan telur utuh dan pengolahan isi telur. Adanya variasi pengolahan telur, pada akhirnya tidak hanya untuk dijadikan produk konsumsi saja, akan tetapi lebih dari itu masyarakat dapat mengembangkan pengolahan telur untuk meningkatkan pendapatannya salah satunya yaitu kuning telur utuh yang dijadikan tepung kuning telur (Sabtu dan Sipahelut, 2020).

Pengeringan kuning telur menjadi tepung kuning telur menggunakan metode pengeringan yang paling sederhana adalah metode pengeringan dengan sistem pengeringan lapis tipis atau lebih dikenal dengan *thin layer drying*, pengeringan pada metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menggunakan energi panas. Selain itu terdapat tiga metode lainnya untuk melakukan pengeringan telur seperti pengeringan semprot (*spray drying*), pengeringan beku (*freezer drying*) dan pengeringan busa (*foaming drying*). Penguapan kadar air dalam proses pembuatan tepung telur ini berkisar antara 60- 70 (%) (Istadi *et al.*, 2018).

Tepung telur merupakan salah satu bentuk awetan telur melalui proses pengeringan dan penepungan. Di samping lebih awet, keuntungan lain dari tepung

adalah volume bahan menjadi jauh lebih kecil sehingga menghemat ruang penyimpanan dan pengangkutan. Pengeringan telur ditujukan untuk mengubah



bentuk fisik telur dari bentuk cair menjadi padatan berupa tepung sehingga dapat memberikan keuntungan antara lain sebagai suplemen dan penganekaragaman pangan, mengurangi ruang dan biaya penyimpanan, dan umur simpan yang lebih lama. Selain itu bakteri *Salmonella sp*, dalam telur dapat musnah karena pemanasan (Riyada,2022).

2.2 Kue kering (*cookies*)

Kue kering (*cookies*) merupakan makanan yang bersifat kering, ringan, dan mudah cara pembuatannya, beragam warna dan rasa, disukai oleh segala usia. Berbagai bahan dapat diolah menjadi kue kering (*cookies*), antara lain ubi kayu, beras, sagu, terigu dan tapioka. Kue kering (*cookies*) merupakan hidangan favorit setiap orang, karena makanan ini sangat cocok dihidangkan sebagai cemilan untuk melengkapi minuman (Fatmawati *et al.*, 2018).

Agar aman untuk dikonsumsi, *cookies* yang dibuat harus memenuhi persyaratan mutu yang ditentukan. Syarat mutu tersebut disajikan pada Tabel 1. di bawah ini :

Tabel 1. Syarat Mutu *Cookies* Menurut SNI 01-2973-2011.

Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
Kalori	Kalori/100g	Minimum 400
Air	%	Maksimum 5
Protein	%	Minimum 9
Lemak	%	Minimum 9,5
Karbohidrat	%	Minimum 70
Abu	%	Maksimum 1,5
Serat Kasar	%	Maksimum 1,5
Logam Berbahaya	-	Negatif
Bau dan Rasa	-	Normal dan Tidak Tengik
Warna	-	Normal

Sumber : (BSN-2011; Widyastari, 2022).

cookies menggunakan tepung *mocaf* dengan kandungan amilosa yang lebih dibandingkan amilopektin disarankan sebagai bahan pembuatan *cookies*,



karena amilopektin bersifat merangsang terjadinya proses mekar (*puffing*), sehingga produk pangan yang dihasilkan akan bersifat ringan, porus, garing, dan renyah dan baik untuk penderita alergi gluten (Rasyid *et al.*, 2020).

2.3. Tepung sagu (*Metroxylon sp.*)

Tepung sagu adalah pati yang diperoleh dari pengolahan empulur pohon sagu (*metroxylon sp.*). Tepung sagu merupakan salah satu sumber karbohidrat dan mengandung beberapa komponen lain, seperti mineral dan fosfor. Dari aspek nilai gizi, sagu mempunyai beberapa kelebihan dibanding tepung dari tanaman umbi atau serelia, karena mengandung pati tidak tercerna yang penting bagi kesehatan. Berbagai keunggulan sagu, seharusnya mampu menggerakkan peneliti lokal untuk mengembangkan keragaman produk pangan bernilai tambah tinggi yang berbasis sagu (Tuankotta *et al.* 2015).

Selain sebagai bahan untuk membuat mie, maupun roti, sagu dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat kue kering, biskuit, kerupuk, kue basah dan lain-lain. Produk makanan ringan yang potensial baik dari segi proses produksi maupun pemasaran antara lain adalah kue kering (*cookies*). Beberapa penelitian mengenai kue kering yang dibuat dengan substitusi tepung lokal selain terigu diantaranya adalah kue kering dari tepung *mocaf* (Heryani dan Rhoito 2017).

Kekurangan dari tepung sagu basah yaitu mudah berubah warna menjadi kecoklatan, tekstur berubah menjadi gumpalan-gumpalan kecil. Sedangkan, untuk tepung sagu kering dihasilkan melalui proses pengeringan di bawah sinar matahari langsung dalam beberapa hari. Lamanya waktu pengeringan tentunya berdampak

pada kualitas tepung, di mana tingkat keasaman tepung menjadi



meningkat, warna semakin mencokelat, di samping perubahan tekstur yang makin menggerendel atau membentuk bongkahan (Nurmiati et al., 2023).

2.4. Tepung *mocaf* (*modifiet cassava flour*)

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung singkong yang telah mengalami proses modifikasi baik secara fisika, kimia maupun biologi. *Mocaf* memiliki karakteristik seperti tepung terigu tetapi memiliki tekstur yang lebih kasar dari tepung terigu. Secara teknis, pengolahan *mocaf* mirip dengan pengolahan tepung singkong biasa. Namun, disertai dengan fermentasi, kemudian dikeringkan dan digiling menjadi *mocaf*. Tepung ini merupakan komoditas tepung *cassava* dengan teknik fermentasi (Philia et al. 2020).

Keunggulan 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. Namun *mocaf* juga memiliki kekurangan yaitu kandungan proteinnya sedikit dan tidak memiliki kandungan gluten seperti pada tepung terigu. 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 (Ihromi et al. 2018).

Tepung *mocaf* memiliki penampakan yang lebih baik dibandingkan dengan tepung singkong, karena memiliki kadar protein yang lebih rendah sehingga mengurangi resiko pencokelatan pada tepung. Selain itu proses fermentasi dapat membantu mengurangi glukosida sianogenik dan memberikan flavor yang lebih

ngga menutupi aroma singkong yang kurang disukai (Rasyid et al., 2020).



Tepung *mocaf* yang tinggi serat, rendah gluten, rendah lemak, dan tanpa pengawet. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten, seperti penyandang *celiac disease* yang merupakan penyakit terkait sistem imun di usus dan bersifat *reversible*, sehingga tepung *mocaf* dapat menjadi alternatif sebagai bahan olahan makanan untuk penderita diabetes karena tepung *mocaf* yang memiliki kandungan protein rendah (*free gluten*) (Philia *et al.* 2020).

2.5. Warna L*a*b*

Profil warna merupakan salah satu atribut mutu yang sangat penting pada bahan dan produk pangan. Peranan warna sangat penting karena konsumen akan mendapat kesan pertama, baik suka ataupun tidak suka terhadap suatu produk pangan dari warnanya. Pada bahan makanan warna merupakan faktor yang ikut menentukan mutu, selain itu warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Warna bahan makanan biasa diukur dengan urutan L* a* b* yang merupakan standar internasional pengukuran warna yang diadopsi dari *Commission Internationale d'Eclairage* (CIE) (Robiatul, 2018).

Pengujian warna bisa menggunakan *Colourmeter fotoelektrik* atau yang sering disebut *Colourmeter Hunter*. Sistem notasi warna Hunter terdiri atas tiga parameter warna diantaranya L*, a*, dan b*. Warna L* merupakan parameter untuk kecerahan dengan nilai 0-100. Warna Nilai a* merupakan parameter dari warna kemerahan yang memiliki nilai positif dan negatif dengan kisaran nilai 0 – 80. Jika nilai yang didapat positif 0-80 maka menunjukkan warna merah, jika nilai negatif (0) – (-80) menunjukkan warna hijau. Warna b* merupakan parameter dari warna

an. Nilai warna b* berkisar 0-70. Warna b* sama halnya dengan warna a* memiliki nilai positif dan negatif. Nilai positif 0-70 menunjukkan warna



kuning, sedangkan nilai negatif (0) – (-70) menunjukkan warna biru ((Fadlilah *et al.*, 2022).

Sumbu vertical L^* menyatakan gelap atau terang (*Lightness*), yang jangkau ukurannya dari 0 sampai 100. Sumbu yang lain adalah horizontal terdiri atas sumbu a^* dan b^* yang bersilangan tegak lurus satu dengan yang lain. Sumbu a^* dan sumbu b^* berpotongan di titik netral (abu-abu, hitam atau putih). Sumbu a^* adalah hijau pada salah satu ujungnya ($-a$) dan di ujung lainnya adalah merah ($+a$). Sumbu b^* adalah biru di ujung pertama ($-b$) dan ujung lainnya merupakan kuning ($+b$). Di tengah- tengah setiap sumbu adalah 0, nilai yang paling kecil dari a^* maupun b^* yang menggambarkan nilai atau warna netral atau mendekati netral (Natsir, 2015).

Warna merupakan salah satu aspek yang pertama kali mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk selain penampakan. Menurut Aisah *et al.*, (2021) menyatakan bahwa warna yang kusam atau tidak sedap dipandang mata akan menimbulkan kesan negatif bagi konsumen sebelum menilai aspek yang lain. Tepung *mocaf* sebagai bahan pengikat mempengaruhi warna pada *cookies* karena varietas ubi kayu mempengaruhi tingkat kecerahan yang dihasilkan.

