

SKRIPSI

**FORMULASI TEPUNG SAGU (*Metroxylon* sp.) TEPUNG MOCAF
(*Modified Cassava*) DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea
batatas* L.) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BISKUIT
*GLUTEN FREE***

Disusun dan diajukan oleh

**Nur Azisah
G031191047**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**FORMULASI TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp.*) TEPUNG MOCAF
(*Modified Cassava*) DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*
L.) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BISKUIT *GLUTEN FREE***

***FORMULATION OF SAGO FLOUR (*Metroxylon Sp.*) MOCAF FLOUR (*Modified*
Cassava) AND PURPLE Sweet Potato Flour (*Ipomoea batatas L.*) AS BASIC
INGREDIENTS FOR GLUTEN FREE BISCUIT***

OLEH :

**Nur Azisah
G031 19 1047**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

pada

Departemen Ilmu dan Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Formulasi Tepung Sagu (*Metroxylon* sp.) Tepung Mocaf (*Modified Cassava*) dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit *Gluten Free*
Nama : Nur Azisah
Nim : G031191047

Menyetujui

Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS
Pembimbing II

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Dr. Februdi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002

Tanggal lulus : 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Nur Azisah
NIM : G031191047
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

**FORMULASI TEPUNG SAGU (*Metroxylon* sp.) TEPUNG MOCAF
(*Modified Cassava*) DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*
L.) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BISKUIT *GLUTEN FREE***

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini 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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi Tepung Sagu (*Metroxylon* sp.), Tepung *Mocaf* (*Modified Cassava*) dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit *Gluten Free*” yang menjadi salah satu persyaratan agar dapat menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini banyak mengalami hambatan dan kendala, namun berkat doa, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Kedua orang tua penulis yaitu Ayahanda **Hasanuddin Chaer, BA** dan Ibunda **Andi Mawar, S.Pd** yang selalu berusaha yang terbaik untuk penulis, memberikan doa, kasih sayang, nasihat, serta dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen pembimbing Ibu **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta**, selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS** selaku dosen pembimbing kedua atas ilmu yang telah diberikan, dan waktu yang reka diberikan untuk memberi penulis arahan, bimbingan dan masukan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. **Ketua Prodi** serta **seluruh dosen** dan **staf akademik** Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu dalam hal akademik serta penelitian dalam laboratorium.
4. **Manis, Putih, Oliv, Toki, Lulu, Kookie, Toki2, Moris, Miki, Moza, Molly, dan Olong, Putih2, Belang** (*crossed the rainbow brigde*) serta pasukan Geng Bosowa Permai (**Arnold, Jabe, Belang, Bolong, Olong, Belang 2, Sabar, Mocha**) yang telah bersedia menjadi adik penulis, sebagai sahabat yang selalu menemani penulis dan mendengarkan keluh kesah penulis dengan sabar tanpa menyela, menginterupsi, dan *menjudge* penulis <3.
5. **Keluarga Penulis** yang telah memberikan semangat dan terus mendukung penulis selama menyelesaikan studi di ITP.
6. Anggota grup Area Julid (**Meli, Tika, Sari, Dara dan Fafa**) yang telah menjadi teman dan selalu membantu serta mendukung penulis selama menempuh studi perkuliahan di ITP.
7. **Teman-teman ITP 2019** yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu terima kasih karena senantiasa membantu, mendukung, serta menyemangati penulis.

Penulis memohon maaf atas kekurangan serta kesalahan dalam skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis menerima saran maupun kritikan dari para oembaca. Namun penulis juga berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata apapun bentuk kebaikan yang telah dilakukan dan diberikan akan dibalas dengan limpahan rahmat dari Allah SWT.

Makassar, Juni 2023

Nur Azisah

RIWAYAT HIDUP



Nur Azisah lahir di Makassar, 2 Juli 2001 merupakan anak pertama dan terakhir dari pasangan bapak Hasanuddin Chaer, BA dan ibu Hj Andi Mawar, S.Pd. Jenjang pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, yaitu:

1. TK Aisyiah Bustanul Atfhal Benteng Selayar (2006-2007)
2. SD Inpres Benteng 2 Selayar (2007-2013)
3. SMPN 1 Selayar (2013-2016)
4. SMAN 1 Selayar (2016-2019)

Tahun 2019, penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin melalui jalur penerimaan mahasiswa SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis pernah menjadi asisten Laboratorium Aplikasi Perubahan Fisik dan Kimia Pangan di tahun 2022, asisten Laboratorium Teknologi Pengolahan Pati dan Gula, dan asisten Laboratorium Analisa Sensori di Tahun 2023. Penulis juga telah menempuh program magang di Balai Besar Pengolahan Obat dan Makanan (BBPOM) di Makassar Sulawesi Selatan di tahun 2022.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Biskuit.....	3
2.2 Sagu (<i>Metroxylon</i> sp.).....	4
2.3 Tepung <i>Mocaf</i> (<i>Modified Cassava</i>)	4
2.4 Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L.)	5
2.5 Antosianin	6
3. METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.3.1 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Mentah (Kurniasari et al., 2021)	8
3.3.2 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Dikukus (Husna et al., 2013).....	9
3.3.3 Pembuatan Biskuit (Musita, 2016).....	9
3.4 Desain Penelitian	10
3.4.1 Tahap 1 (Formulasi Biskuit)	10
3.4.2 Tahap 2.....	10
3.5. Paramter Pengujian	10
3.5.1 Pengujian Organoleptik (Hendradewi & Ningrum, 2019).....	10
3.5.2 Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu (Yuliatmoko & Indrayani, 2013).....	11
3.5.3 Kadar Air (AOAC, 2012).....	11
3.5.4 Kadar Abu (AOAC, 2012)	11
3.5.5 Kadar Protein (AOAC, 2012).....	11
3.5.6 Kadar Lemak (AOAC, 2005)	12

3.5.7 Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005).....	12
3.5.8 Kadar Serat Kasar (Korompot et al., 2018).....	12
3.5.9 Kalori (Sholichah et al., 2021)	12
3.5.10 Kadar Antosianin (Anggraeni et al., 2018 dimodifikasi).....	12
3.6 Analisis Data.....	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Pembahasan Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu.....	14
4.2 Uji Organoleptik	14
4.2.1 Aroma.....	15
4.2.2 Warna	16
4.2.3 Rasa	17
4.2.4 Tekstur.....	17
4.2.5 Penerimaan Panelis	19
4.3 Kadar Antosianin	19
4.4 Kadar Air	20
4.5 Kadar Abu.....	22
4.6 Kadar Protein	23
4.7 Kadar Lemak.....	24
4.8 Kadar Karbohidrat	25
4.9 Kadar Kalori.....	25
4.10 Kadar Serat Kasar	26
5. PENUTUP	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Biskuit per 100 g	3
Tabel 2. Syarat Mutu Biskuit menurut SNI 2973:2022.....	4
Tabel 3. Kandungan Gizi Tepung Sagu per 100 g	4
Tabel 4. Kandungan Gizi Tepung Mocaf per 100 gram.....	5
Tabel 5. Formulasi Biskuit	10
Tabel 6. Perlakuan Formulasi Pembuatan Biskuit.....	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L.).....	5
Gambar 2. Struktur Antosianin.....	6
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Mentah	8
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Kukus	9
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Biskuit.....	9
Gambar 6. Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu.....	14
Gambar 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan Biskuit Pada Parameter Aroma.....	15
Gambar 8. Pengaruh Interaksi Perlakuan Biskuit Pada Parameter Warna	16
Gambar 9. Pengaruh Interaksi Perlakuan Biskuit Pada Parameter Rasa.....	17
Gambar 10. Pengaruh Interaksi Perlakuan Biskuit Pada Parameter Tekstur	18
Gambar 11. Penerimaan Panelis Terhadap Biskuit	19
Gambar 12. Hasil Analisis Kadar Antosianin pada.....	20
Gambar 13. Hasil Analisis Kadar Air pada Biskuit.....	21
Gambar 14. Hasil Analisis Kadar Abu Biskuit.....	22
Gambar 15. Hasil Analisis Kadar Protein Biskuit.....	23
Gambar 16. Hasil Analisis Kadar Lemak Biskuit	24
Gambar 17. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Biskuit	25
Gambar 18. Hasil Analisis Kadar Kalori Biskuit	26
Gambar 19. Hasil Analisis Kadar Serat Kasar	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Mentah.....	33
Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Kukus	33
Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Biskuit Gluten Free	33
Lampiran 4. Hasil Penilaian Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Aroma	34
Lampiran 5. Hasil Penilaian Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Warna	35
Lampiran 6. Hasil Penilaian Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Rasa	36
Lampiran 7. Hasil Penilaian Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Tekstur.....	37
Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Aroma, Warna, Rasa dan Aroma.....	38
Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Penerimaan Panelis.....	38
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Aroma.....	39
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Warna	39
Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Rasa.....	39
Lampiran 13. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Kesukaan Tekstur	40
Lampiran 14. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free terhadap Tingkat Penerimaan Panelis	40
Lampiran 15. Hasil Analisis One Way ANOVA Parameter Uji Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	40
Lampiran 16. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Kadar Antosianin Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free dan Tepung Ubi Jalar Ungu Mentah Maupun Kukus	41
Lampiran 17. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Kadar Abu Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	41

Lampiran 18. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Kadar Air Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free	41
Lampiran 19. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Kadar Abu Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	42
Lampiran 20. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Kadar Protein Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	42
Lampiran 21. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Kadar Lemak Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	42
Lampiran 22. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Uji Kadar Karbohidrat Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	43
Lampiran 23. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Total Kalori Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	43
Lampiran 24. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Kadar Serat Formulasi Tepung Sagu (Metroxylon sp.), Tepung Mocaf, dan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Gluten Free.....	43
Lampiran 25. Tabel Perhitungan Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu	44
Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian	44

ABSTRAK

NUR AZISAH (NIM. G031191047). FORMULASI TEPUNG SAGU (*Metroxylon* sp.), TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava*) DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BISKUIT *GLUTEN FREE*. Dibimbing oleh **Meta Mahendradatta** dan **Jumriah Langkong**.

Latar Belakang. Biskuit merupakan produk makanan dengan bahan baku tepung, gula dan lemak yang banyak digemari oleh kalangan masyarakat. Tepung terigu merupakan salah satu jenis tepung yang sering digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan biskuit. Tingginya ketergantungan dalam penggunaan tepung terigu yang mengandung gluten sebagai sumber pangan impor di Indonesia perlu digantikan dengan sumber pangan lain berbasis lokal. Salah satu sumber pangan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan biskuit adalah sagu, tepung mocaf serta ubi jalar ungu. Penambahan tepung ubi jalar ungu dilakukan dengan tujuan untuk menjadikan biskuit *gluten free* sebagai pangan fungsional dengan adanya kandungan antioksidan yaitu antosianin. **Tujuan** dari penelitian ini yaitu untuk menentukan formulasi terbaik biskuit *gluten free* dengan bahan dasar tepung sagu, tepung mocaf, dan tepung ubi jalar ungu terhadap tingkat kesukaan panelis dan kandungan antosianin, dan untuk menganalisis kandungan gizi pada formulasi terbaik biskuit *gluten free* dengan bahan dasar tepung sagu, tepung mocaf, dan tepung ubi jalar ungu. **Metode** penelitian ini terdiri dari dua tahapan, dimana tahap pertama dilakukan pembuatan tepung ubi jalar ungu dan pembuatan biskuit dengan formulasi perbandingan tepung sagu, tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu mentah dan tepung ubi jalar ungu kukus yakni 100g: 0g: 50g, 85g: 15g: 50g, 70g: 30g: 50g, kemudian diuji rendemen tepung, organoleptic (aroma, warna, rasa dan tekstur) dan antosianin (mg/100g). Selanjutnya tiga perlakuan terbaik dari tahap pertama, dianalisis kadar air (%), kadar abu (%), kadar protein (%), kadar karbohidrat (%), kalori (kkal) dan serat kasar (%). **Hasil** penelitian pada pengujian organoleptik meliputi formulasi tepung sagu 70g : tepung mocaf 30g : tepung ubi jalar ungu mentah 50g paling disukai dengan tingkat kesukaan 3,80. Selanjutnya hasil analisis kadar antosianin pada tiga formulasi terbaik biskuit yaitu 2,67 mg/100g, 3,27 mg/100g, dan 3,84 mg/100g. Hasil analisis nutrisi berdasarkan tiga formulasi terbaik profil kadar air yaitu 5,26%, 6,67%, dan 7,67%, kadar abu 2,23%, 2,59%, dan 2,65%, kadar protein 5,24%, 5,84%, dan 6,54%, kadar lemak 12,24%, 12,34%, dan 12,68%, karbohidrat 71,38%-74,56%, total kalori 63,07kkal, 63,57kkal, dan 65,02kkal, dan kadar serat kasar 13,97%, 15,28%, dan 16,05%.

Kesimpulan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengujian organoleptik pada parameter aroma, warna, rasa dan tekstur yaitu formulasi tepung sagu 70g : tepung mocaf 30g : tepung ubi jalar ungu mentah 50g yang merupakan formulasi paling disukai oleh panelis dengan tingkat kesukaan 3,80, sedangkan untuk pengujian antosianin yang terbaik diperoleh pada formulasi tepung sagu 85g : tepung mocaf 15g : tepung ubi jalar ungu mentah 50g dengan kadar antosianin sebesar 3,84 mg/100g. Hasil analisis nutrisi terbaik pada formulasi terbaik yaitu tepung sagu 70g : tepung mocaf 30g : tepung ubi jalar ungu mentah 50g dengan kadar protein sebesar 6,54%, kadar kalori sebesar 63,57kkal, kadar lemak sebesar 12,24% dan kadar serat sebesar 16,05%

Kata Kunci: Biskuit, Mocaf (*Modified Cassava*), Sagu (*Metroxylon* sp), Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)

ABSTRACT

NUR AZISAH (NIM. G031191047). FORMULATION OF SAGO FLOUR (*Metroxylon* sp.), MOCAF (*Modified Cassava*) FLOUR AND PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.) AS BASIC INGREDIENTS FOR GLUTEN FREE BISCUIT. Supervised by **Meta Mahendradatta** and **Jumriah Langkong**.

Background. Biscuits are food products made from flour, sugar and fat which are popular among the public. Wheat flour is a type of flour that is often used as a basic ingredient in making biscuits. The high dependency on the use of gluten-containing wheat flour as a source of imported food in Indonesia requires binding with other locally based food sources. Some food sources that can be used in making biscuits are sago (*Metroxylon* sp.), mocaf (*Modified Cassava*) flour and purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). The addition of purple sweet potato flour was carried out with the aim of making gluten free biscuits a functional food with the presence of antioxidants, namely anthocyanins. **The purpose** of this study was to determine the best gluten free biscuit formulation with the basic ingredients of sago flour, mocaf flour, and purple sweet potato flour based on the panelist's preference level and anthocyanin content, and to analyze the nutritional content of the best gluten-free biscuit formulation with the basic ingredients of sago flour, mocaf flour, and purple sweet potato flour. **This research method** consisted of two stages, where the first stage was the manufacture of purple sweet potato flour and the manufacture of biscuits with the (%) formulation of a ratio of sago flour, mocaf flour, raw purple sweet potato flour and steamed purple sweet potato flour, namely 100g: 0g: 50g, 85g: 15g: 50g, 70g: 30g: 50g, then tested for flour yield (%), organoleptic (aroma, color, taste and texture) and anthocyanin (mg/100g). Furthermore, the three best treatments from the first stage were analyzed for water content (%), ash content (%), protein content (%), carbohydrate content (%), calories (kcal) and crude fiber (%). **The results** the most preferred result from organoleptic testing was found in the formulation of 70g sago flour: 30g mocaf flour: 50g raw purple sweet potato flour at most with a preference level of 3.80. Furthermore, the results of the analysis of the highest anthocyanin content in the three best biscuit formulas were 2.67 mg/100g, 3.27 mg/100g, and 3.84 mg/100g. Results of nutritional analysis based on the water content profile are 5.26%, 6.76%, and 7.67%, ash content 2.23%, 2.59%, and 2.65%, protein content 5.24%, 5.84%, and 6.54%, fat content 12.24%, 12.34%, and 12.68%, carbohydrates 71.38%, 71.84%, and 74.56%, total calories 63.07kcal, 63.57kcal, and 65.02kcal, and crude fiber content 13.97%, 15.28%, and 16.05%. **Conclusion.** Based on the research that has been done, the results of organoleptic tests, the formulation of 70g sago flour: 30g mocaf flour: 50g raw purple sweet potato flour were the most preferred formulation by the panelists with a preference level of 3.80, while for the highest anthocyanin test was obtained from the formulation of 85g sago flour: 15g mocaf flour: 50g raw purple sweet potato flour with an anthocyanin content of 3.84 mg/100g. The best nutritional analysis content of the best formulation results were found in the 70g sago flour: 30g mocaf flour: 50g raw purple sweet potato flour with a protein content of 6.54%, a calorie content of 63.57kcal, a fat content of 12.24% and a fiber content of 16.05%

Keywords: Biscuits, Mocaf (*Modified cassava*), Sago (*Metroxylon* sp.), Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.)

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biskuit merupakan salah satu produk makanan hasil pemanggangan dengan bahan baku tepung, gula dan lemak yang banyak digemari oleh masyarakat. Biskuit merupakan produk makanan yang sangat umum dan banyak ditemukan di pasaran. Hal ini disebabkan karena biskuit termasuk makanan yang memiliki masa simpan yang lama karena kadar air yang dimilikinya sangat rendah yaitu sekitar 4% (Mamat & Hill, 2018). Selain dari masa simpan yang lama, biskuit juga tersedia dalam berbagai varian rasa, bentuk dan warna. Umumnya biskuit terbuat dari tepung terigu sebagai bahan dasar dan sebagai sumber karbohidrat. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2022, sebanyak 8,43 juta ton gandum telah diimpor di Indonesia. Tingginya importasi gandum sebagai bahan dasar pembuatan tepung terigu sehingga perlu adanya upaya atau program diversifikasi pangan menggunakan sumber daya berbasis lokal. Selain tingginya angka importasi gandum, tepung terigu sebagai produk berbahan dasar gandum juga mengandung gluten yang memiliki dampak negatif bagi kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Konsumsi gluten yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan alergi, autoimun (*celiac disease*) serta beberapa gejala lain yang dapat menurunkan produktivitas seperti diare, sakit perut atau perut kembung, sakit kepala, kelelahan dan nyeri otot pada persendian (Sabença et al., 2021). Adapun batas konsumsi gluten bagi penderita *celiac disease* yaitu tidak lebih dari 10-50 mg/hari (Cohen, 2019). Salah satu sumber daya berbasis lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat pengganti tepung terigu dan tidak mengandung gluten adalah sagu.

Sagu merupakan tanaman asli Asia Tenggara dan banyak ditemukan di Indonesia (Lim et al., 2019). Salah satu wilayah penghasil sagu di Indonesia adalah Kabupaten Luwu Utara Sulawesi Selatan. Menurut data Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan, 2018 Kabupaten Luwu Utara memiliki produksi sagu sekitar 2.021,58 ton per tahun 2018 dengan luas lahan sekitar 1.790,27 Ha. Sagu merupakan sumber karbohidrat yang berasal dari tanaman palma atau jenis *palmae* yang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat karena dapat dipanen kapan saja tanpa bergantung pada musim. Sagu memiliki kandungan pati tinggi yang disimpan dalam empulur batang pohon sagu. Pati sagu merupakan pati yang tidak mengandung gluten (Ramadhan et al., 2015). Pati sagu memiliki kandungan amilosa sekitar 27% dan amilopektin 73% (Santoso et al., 2018). Menurut Makmur, (2018) Menurut Makmur, (2018) tepung 3 sagu mengandung kalori sebesar 209 kkal, protein 0,3 g, karbohidrat 56,1 g, lemak 0,2 g, kalsium 27 g, fosfor 13 mg dan zat besi 0,16 mg. Tepung sagu juga mengandung vitamin B1 sebanyak 0,01 mg. Umumnya sagu hanya diolah menjadi kue tradisional sehingga diperlukan pengolahan sagu menjadi produk yang lebih mudah dijangkau dan dikonsumsi sehingga dikenal oleh masyarakat seperti biskuit. Tepung sagu dapat dijadikan sebagai sumber daya pengganti tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan biskuit karena memiliki karakteristik yang sedikit lebih kasar dan kesat, tidak mudah putus, serta bersifat teguh. Namun penggunaan tepung sagu dalam pembuatan biskuit belum dapat memenuhi kecukupan nutrisi sehingga digunakan bahan lain seperti tepung mocaf dan tepung ubi jalar ungu.

Tepung mocaf merupakan salah satu jenis tepung yang berasal dari modifikasi tepung ubi kayu melalui proses fermentasi (Gusriani et al., 2021). Tepung mocaf memiliki kandungan protein sekitar 1,2%, lemak 0,6%, karbohidrat 85,0%, serat sekitar 6,0% (Rahman et al., 2021). Tepung mocaf memiliki karakteristik yang mirip dengan tepung terigu. Tepung mocaf memiliki

karakteristik viskositas yang tinggi, memiliki kemampuan gelasi dan daya rehidrasi, serta memiliki kemampuan atau kapasitas dalam menahan air (*water holding capacity*) (Putri et al., 2022). Karakteristik tepung mocaf yang hampir mirip dengan tepung terigu diharapkan mampu menggantikan tepung terigu dalam proses pembuatan biskuit. Bahan lain yang dapat ditambahkan pada proses pembuatan biskuit adalah ubi jalar ungu. Pemilihan ubi jalar ungu karena memiliki kandungan gizi yang tinggi serta terdapatnya kandungan antosianin yang bermanfaat bagi tubuh. Antosiani termasuk salah satu pigmen yang terdapat pada ubi jalar yang menghasilkan warna ungu yang berperan sebagai antioksidan (Ifadah et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Husna et al., (2013) kandungan antosianin dalam 100 g ubi jalar ungu segar pekat sebesar 61,85 mg. Pemilihan tepung sagu, tepung mocaf dan ubi jalar ungu dalam pembuatan biskuit diharapkan mampu meningkatkan nilai gizi dari biskuit. Selain itu penggunaan bahan-bahan tersebut dapat menghasilkan biskuit yang bebas gluten sehingga baik dikonsumsi oleh penderita gluten intoleran atau *celiac disease* (Goi, 2017). Oleh sebab itu dilakukan penelitian mengenai “Formulasi Tepung Sagu (*Metroxylon* sp), Tepung Mocaf (*Modified Cassava*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit *Gluten-Free*”

1.2 Rumusan Masalah

Biskuit merupakan salah satu produk yang banyak digemari oleh anak-anak. Namun sebagian besar biskuit terbuat dari tepung terigu sebagai bahan utama. Hal tersebut menyebabkan orang dengan *celiac disease* tidak dapat mengkonsumsi biskuit tersebut. Selain itu ketergantungan konsumsi tepung terigu yang tinggi di Indonesia sehingga perlu dilakukan substitusi bahan lain yaitu tepung sagu sebagai bahan dasar dalam pembuatan biskuit. Sagu dijadikan sebagai bahan utama disebabkan karena mudah diperoleh dan dipanen serta tingginya angka produksi khususnya di provinsi Sulawesi Selatan. Oleh sebab itu dilakukan penelitian mengenai Formulasi Tepung Sagu, Tepung Mocaf dan Ubi Jalar Ungu Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit *Gluten Free*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk menentukan formulasi terbaik Biskuit *Gluten Free* dengan bahan dasar tepung sagu, tepung mocaf dan ubi jalar ungu terhadap tingkat kesukaan panelis dan kandungan antosianin tepung ubi jalar ungu.
2. Untuk menganalisis kandungan nutrisi pada formulasi terbaik Biskuit *Gluten Free* dengan bahan dasar tepung sagu, tepung mocaf dan ubi jalar ungu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai referensi dan memberikan informasi kepada pembaca terkait pengolahan biskuit gluten free dan kandungan gizi biskuit yang terbuat dari bahan pangan lokal berupa sagu dan ubi jalar ungu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biskuit

Biskuit merupakan produk makanan hasil pemanggangan dengan bahan baku tepung, gula dan lemak. Biskuit merupakan produk dengan kadar air yang rendah sekitar 4% sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan produk panggang lain seperti kue dan roti (Mamat & Hill, 2018). Terdapat berbagai jenis biskuit yang umum diformulasikan untuk bayi, anak-anak, orang tua dan bagi mereka yang berkebutuhan khusus yang diperkaya oleh kalsium, zat besi, dan vitamin (Davidson, 2019). Biskuit terbagi menjadi dua jenis berdasarkan jenis adonan yaitu biskuit keras dan lunak berdasarkan adonannya (Klunklin & Savage, 2018). Biskuit keras umumnya terbuat dari adonan keras yang digunakan untuk memproduksi biskuit semi-manis. Adonan keras mengandung lemak dan gula yang rendah dengan kadar air yang tinggi (Mamat & Hill, 2018). Biskuit lunak atau lembut terbuat dari adonan yang kaya akan gula dan lemak sehingga menghambat proses gelatinisasi pada pati dari tepung dan memberikan kekentalan adonan yang rendah (Davidson, 2019). Adapun beberapa jenis produk biskuit meliputi *crackers*, *semi-sweet biscuit*, *cookies* termasuk *filled cookies* dan *danish butter cookies*. Biskuit memiliki karakteristik kadar air yang rendah, kadar lemak dan gula yang rendah serta waktu pemanggangan yang cepat pada suhu tinggi. *Cookies* memiliki karakteristik kadar air rendah, kadar lemak dan gula yang tinggi serta memiliki waktu pemanggangan yang lama pada suhu rendah (Davidson, 2019). Kandungan gizi biskuit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Biskuit per 100 g

Kandungan	Nilai (%)
Protein	19,24
Karbohidrat	42,74
Lemak	31,67
Kadar Abu	1,6
Kadar Air	5,52
Kalsium (Ca)	12,69
Zinc (Zn)	0,04
Vitamin C	69,99
Vitamin A	259,4
Fosfor	19,92

Sumber: Gita & Danuji, 2018

Terdapat beberapa bahan utama yang digunakan dalam pembuatan biskuit meliputi tepung, margarin, garam, *baking powder*, susu, telur, gula dan vanila (Durojaiye et al., 2018). Tepung berfungsi sebagai sumber karbohidrat yang akan mengalami gelatinisasi yang dilanjutkan dengan dekstrinisasi menghasilkan tekstur kaku serta memberikan warna coklat pada biskuit (Davidson, 2019). Mentega yang terdiri dari lemak berfungsi menghasilkan tekstur renyah, penambah aroma, dan sebagai emulsifier (Claudia et al., 2015). Garam berfungsi untuk memberikan rasa gurih serta mengikat air. *Baking powder* berfungsi untuk pembentuk tekstur dan berperan dalam pengembangan biskuit (Claudia et al., 2015). Vanili berfungsi untuk memperbaiki sensori dari segi rasa dan aroma. Telur berfungsi untuk menambah volume biskuit, memperbaiki tekstur dan sebagai sumber protein. Susu berfungsi sebagai sumber nutrisi, memperbaiki sensori dari segi rasa dan aroma (Claudia et al., 2015). Gula berfungsi

dalam memperbaiki tekstur biskuit, melembutkan biskuit, memberikan rasa manis, serta sebagai pengawet alami (Claudia et al., 2015). Adapun syarat mutu biskuit menurut SNI 2973:2011 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Biskuit menurut SNI 2973:2022

Syarat Mutu	Satuan	Standar
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Kadar Air	%	Maks. 5
Abu tidak larut asam	%	Maks. 0,1
Protein (N x 5,7) (b/b)	%	Min. 4,5
Bilangan asam	Mg KOH/g lemak	Maks. 2,0

Sumber: SNI 2973:2022

2.2 Sagu (*Metroxylon sp.*)

Sagu merupakan salah satu tanaman lokal yang memiliki kandungan pati tinggi yang disimpan dalam empulur batang pohon sagu. Sagu diekstraksi dari batang empulur yang kemudian digiling menjadi tepung kasar. Hasil gilingna lalu dicuci dan dikeringkan kembali. Tepung sagu umumnya memiliki warna putih hingga abu-abu bergantung pada proses pengolahannya (Manthey, 2015). Tepung sagu merupakan sumber karbohidrat yang tinggi dan tidak mengandung gluten. Adapun kandungan gizi tepung sagu dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Tepung Sagu per 100 g

Kandungan	Satuan	Nilai
Karbohidrat	g	94
Protein	g	0,2
Serat	g	0,5
Kalsium	mg	10
Zat Besi	mg	1,2

Sumber: Ismail dan Brilianita, 2022

Salah satu komponen terbesar yang terkandung dalam sagu adalah pati. Pati yang terkandung dalam sagu memiliki granula yang lebih besar dibandingkan dengan granula lainnya dan memiliki letak hilum yang tidak terpusat serta berbentuk oval. Selain itu tepung sagu memiliki karakteristik fisik yang mirip dengan tepung tapioka. Tepung sagu memiliki sifat yang lengket dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Tepung sagu atau pati sagu memiliki kandungan amilosa sekitar 27% (Manthey, 2015).

2.3 Tepung Mocaf (*Modified Cassava*)

Tepung mocaf adalah tepung hasil modifikasi oleh bakteri asam laktat (BAL) yang terbuat dari singkong. Tepung mocaf merupakan tepung yang difermentasi oleh *Lactobacillus* yang tidak mengandung gluten. Hasil modifikasi tepung mocaf menyebabkan tepung lebih mudah dicerna (Harni et al., 2022). Kandungan pati tepung mocaf lebih rendah dibandingkan tepung tapioka yaitu sekitar 83,63%. Tepung mocaf memiliki kandungan amilosa sekitar 16,22% dan amilopektin sekitar 83,78% (Putri et al., 2022). Adapun kandungan gizi tepung mocaf dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Tepung Mocaf per 100 gram

Kandungan	Satuan	Nilai
Karbohidrat	g	84,9
Protein	g	1
Lemak	g	0,4-0,8
Air	g	10,91
Kalori	Kal	363
Kalsium	mg	60
Fosfor	mg	80
Besi	mg	3,5
Vitamin A	mg	0,08

Sumber: Sari, 2021

Tepung mocaf merupakan hasil modifikasi sel singkong melalui enzim yang dihasilkan oleh mikroba selama proses fermentasi. Pembuatan tepung mocaf sama dengan pembuatan tepung singkong namun disertai dengan proses fermentasi. Proses fermentasi umumnya dilakukan selama 120 jam yang kemudian dikeringkan hingga kadar air 13%. Setelah itu digiling dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Sulistyo & Nakahara, 2015). Selama proses fermentasi glukosa yang terkandung dalam singkong akan diurai menjadi asam piruvat, asam laktat, dan alkohol (Anindita et al., 2019). Proses fermentasi yang dilakukan pada tepung singkong menjadi tepung mocaf telah mengurangi kandungan asam sianida (HCN) dan menghilangkan kandungan gluten pada tepung. Tepung mocaf hasil fermentasi memiliki karakteristik yang mirip dengan tepung terigu baik itu tekstur yang lembut, tidak beraoma singkong dan berwarna putih (Anindita et al., 2019).

2.4 Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Ubi jalar ungu merupakan sumber pangan umbi-umbian yang kaya akan kandungan karbohidrat khususnya pati (Nurdjanah et al., 2022). Ubi jalar ungu memiliki ciri khas berwarna ungu disebabkan karena adanya kandungan pigmen antosianin yang merupakan komponen senyawa bioaktif yang memiliki fungsi fisiologis yaitu sebagai antioksidan, antihipertensi, antikanker dan antihiperlikemik (Li et al., 2019). Ubi jalar ungu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)
Sumber: Fatimatuzahro et al., 2019

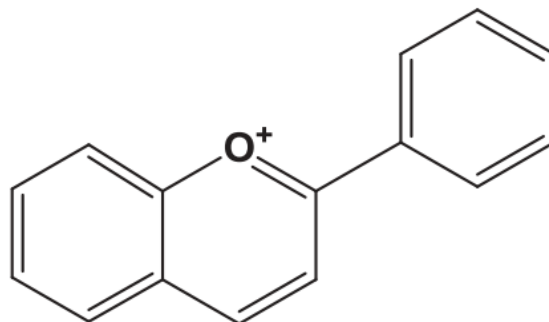
Klasifikasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) adalah sebagai berikut ((Hambali et al., 2015).

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliophyta
Ordo : Solanales
Famili : Convolvulaceae
Genus : *Ipomea*
Spesies : *Ipomoea batatas* L.

Ubi jalar ungu merupakan jenis umbi-umbian yang kaya akan nutrisi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurnianingsih et al., (2020) ubi jalar ungu mengandung protein 1,81%, lemak 0,5%, karbohidrat 31,36%, kalori 137,4% dan kadar air sebanyak 65,81%. Selain itu ubi jalar berwarna ungu yang disebabkan adanya kandungan antosianin (Chen et al., 2019). Antosianin yang terkandung pada ubi jalar terdiri dari *peonidin 3-sophoroside-5-glucoside* dan *cyanidin 3-sophoroside-5-glucoside* (Im et al., 2021). Ubi jalar ungu memiliki kadar air yang tinggi sehingga kerusakan lebih mudah terjadi. Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpan dan mengoptimalkan pengolahan ubi jalar yaitu pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung. Selain untuk memperpanjang masa simpan, proses penepungan juga bermanfaat untuk mempertahankan komponen bioaktif yaitu antosianin (Nurdjanah et al., 2022). Perbedaan jenis atau varietas ubi jalar ungu akan mempengaruhi jumlah kandungan antosianin yang ada pada ubi (Kurniasari et al., 2021)

2.5 Antosianin

Antosianin merupakan glukosida dari antosianidin. Antosianin termasuk turunan flavonoid yang dihasilkan dari jalur fenilpropanoid (Mattioli et al., 2020). Antosianin juga disebut sebagai hasil metabolit sekunder yang diproduksi oleh sekelompok besar tanaman. Antosianin adalah senyawa polifenol yang memiliki variasi warna mulai dari oranye, merah, biru, ungu hingga ungu kehitaman. (Liu et al., 2018). Pada kondisi asam, antosianin akan membentuk pigmen warna merah sementara pada kondisi basa, antosianin akan membentuk pigmen berwarna biru (Khoo et al., 2017). Antosianin banyak ditemukan pada buah, bunga, sayuran serta umbi-umbian. Antosianin yang berasal dari bahan pangan umumnya digunakan sebagai pewarna alami yang bermanfaat sebagai antikanker, antiobesitas, antiinflamasi serta dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskular (He et al., 2011). Adapun struktur antosianin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur Antosianin
 Sumber: (Khoo et al., 2017)

Antosianin berbentuk glikosida sedangkan antosianind berbentuk aglikon. Antosianin terdiri dari glikosida antosianidid dan antosianin terasilasi. Antosianin memiliki struktur dasar ion flavylum yang kekurangan keton oksigen pada posisi 4. formula empiris untuk ion flavylum dari antosianin adalah $C_{15}H_{11}O^+$ dengan berat molekul 207,24724 g/mol (Khoo et al., 2017). Antosianin memiliki sifat yang tidak stabil dan mudah terdegradasi menjadi senyawa berwarna coklat tua (Mattioli et al., 2020). Cahaya, pH, suhu, dan adanya ion logam dapat mempengaruhi stabilitas antosianin. Stabilitas antosianin bergantung pada cincin-B dalam strukturnya serta keberadaan gugus hidroksi dan metoksil (Khoo et al., 2017). Antosianin pada makanan berperan sebagai pigmen warna. Antosianin yang paling terwakili dalam tanaman yang dapat dimakan adalah cyanidin-3-O- β -glucoside, diikuti oleh glukosida delphinidin, pelargonidin dan peonidin (Mattioli et al., 2020)