



# **PENGEMBANGAN MI KERING DENGAN PENAMBAHAN *Gracilaria* sp. BERBAHAN DASAR *MODIFIED CASSAVA FLOUR* (MOCAF)**

**HALISYAH ZAHRA**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Mi Kering dengan Penambahan *Gracilaria* sp. Berbahan Dasar *Modified Cassava Flour* (Mocaf).” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi dimanapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Halisyah Zahra  
C3401211011



## ABSTRAK

HALISYAH ZAHRA. Pengembangan Mi Kering dengan Penambahan *Gracilaria* sp. Berbahan Dasar *Modified Cassava Flour* (Mocaf). Dibimbing oleh HERU SUMARYANTO dan WAHYU RAMADHAN.

Mi kering merupakan salah satu produk pangan yang digemari oleh masyarakat. Produk ini sebagian besar masih berbahan baku tepung terigu yang seluruhnya impor, maka perlu dilakukan upaya pemanfaatan bahan baku asal Indonesia untuk produksi mi kering. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mutu mi kering menggunakan formula *Gracilaria* sp. dan mocaf. Penelitian pembuatan mi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat variasi formula penambahan tepung *Gracilaria* sp. yaitu sebesar 0% (F1), 2,5% (F2), 5% (F3), dan 7,5% (F4). Mi kering berbasis tepung mocaf dengan *Gracilaria* sp. yang dihasilkan dilakukan uji hedonik, pemasakan, warna, tekstur, nilai aktivitas air, proksimat dan kadar serat pangan. Hasil menunjukkan bahwa formulasi terbaik adalah F2 dengan penambahan *Gracilaria* sp. sebesar 5%. Formulasi F2 memiliki karakteristik kimia dan fisik yang sesuai dengan parameter pengujian, serta dapat diklaim sebagai pangan tinggi serat. Pengembangan mi kering tepung mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. mampu menghasilkan produk mi yang bergizi dan tetap diterima oleh konsumen.

Kata kunci: *Gracilaria* sp., Mi kering, Mocaf

## ABSTRACT

HALISYAH ZAHRA. Development of Dry Noodles With The Addition of *Gracilaria* sp. Based on *Modified Cassava Flour* (Mocaf). Supervised by HERU SUMARYANTO and WAHYU RAMADHAN.

Dry noodles are one of the most popular food products. Most of these products are still made from imported wheat flour, so it is necessary to utilize Indonesian raw materials for dry noodle production. This study aims to identify the quality of dry noodles using *Gracilaria* sp. and mocaf formulas. The noodle-making study used a Completely Randomized Design (CRD) with four variations of *Gracilaria* sp. flour addition formulas, namely 0% (F1), 2.5% (F2), 5% (F3), and 7.5% (F4). The resulting mocaf flour-based dry noodles with *Gracilaria* sp. were subjected to hedonic, cooking, color, texture, water activity, proximate, and dietary fiber tests. The results showed that the best formulation was F2 with the addition of 5% *Gracilaria* sp. Formulation F2 has chemical and physical characteristics that are in accordance with the test parameters and can be claimed as a high-fiber food. The development of mocaf flour dry noodles with the addition of *Gracilaria* sp. is able to produce nutritious noodle products and remains acceptable to consumers.

Keywords: Dry noodles, *Gracilaria* sp., Mocaf



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

# **PENGEMBANGAN MI KERING *MODIFIED CASSAVA FLOUR* (MOCAF) DENGAN PENAMBAHAN *Gracilaria* sp.**

**HALISYAH ZAHRA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Cahyuning Isnaini, SGz, MSc  
2 Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pengembangan Mi Kering dengan Penambahan  
*Gracilaria* sp. Berbahan Dasar *Modified Cassava Flour*  
(Mocaf)

Nama : Halisyah Zahra  
NIM : C3401211011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Ir. Heru Sumaryanto, M.Si.



Pembimbing 2:  
Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198304212009121003



Tanggal Ujian: 06 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari hingga bulan Mei 2025 ini ialah diversifikasi produk hasil perairan, dengan judul “Pengembangan Mi Kering dengan Penambahan *Gracilaria* sp. Berbahan Dasar *Modified Cassava Flour* (Mocaf).”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Ir. Heru Sumaryanto, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, dan memberikan motivasi serta arahan kepada penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tugas akhir
2. Cahyuning Isnaini, SGz, MSc. selaku dosen penguji yang telah menguji, memberikan kritik, dan sarannya kepada penulis untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc selaku perwakilan dosen GKM atas segala bimbingan, motivasi, dan arahan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D., selaku ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
5. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si selaku Ketua Program Studi Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
6. Para staf Laboratorium Riset Unggulan IPB University maupun Laboratorium Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan, FPIK yang telah membantu selama menjalani studi penelitian
7. Kedua orang tua yakni Bapak Fahmi dan Ibu Wini, yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis dalam penulisan skripsi.
8. Keluarga, pasangan dan teman-teman saya yaitu Adel, Enji, dan Evira yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penulis

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

*Halisyah Zahra*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                                           | xii |
| DAFTAR GAMBAR                                                          | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                        | xii |
| I PENDAHULUAN                                                          | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                                     | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                    | 2   |
| 1.3 Tujuan                                                             | 3   |
| 1.4 Manfaat                                                            | 3   |
| II METODE                                                              | 4   |
| 2.1 Waktu dan Tempat                                                   | 4   |
| 2.2 Alat dan Bahan                                                     | 4   |
| 2.3 Prosedur Kerja                                                     | 4   |
| 2.4 Prosedur Analisis                                                  | 6   |
| 2.5 Analisis Data                                                      | 11  |
| III HASIL DAN PEMBAHASAN                                               | 14  |
| 3.1 Karakteristik Fisik Mi Kering Mocaf dengan <i>Gracilaria</i> sp.   | 14  |
| 3.2 Karakteristik Kimia Mi Kering Mocaf dengan <i>Gracilaria</i> sp.   | 20  |
| 3.3 Karakteristik Sensori Mi Kering Mocaf dengan <i>Gracilaria</i> sp. | 22  |
| 3.4 Informasi Nilai Gizi Mi Kering Mocaf dengan <i>Gracilaria</i> sp.  | 25  |
| IV SIMPULAN DAN SARAN                                                  | 27  |
| 4.1 Simpulan                                                           | 27  |
| 4.2 Saran                                                              | 27  |
| DAFTAR PUSTAKA                                                         | 28  |
| LAMPIRAN                                                               | 34  |
| RIWAYAT HIDUP                                                          | 44  |



## DAFTAR TABEL

|   |                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Formulasi pembuatan mi kering mocaf <i>Gracilaria</i> sp.    | 5  |
| 2 | Hasil analisis warna mi kering mocaf <i>Gracilaria</i> sp.   | 18 |
| 3 | Hasil analisis tekstur mi kering mocaf <i>Gracilaria</i> sp. | 19 |
| 4 | Komposisi kimia mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.               | 20 |
| 5 | Analisis sensori mi mentah mocaf <i>Gracilaria</i> sp.       | 22 |
| 6 | Analisis sensori mi matang mocaf <i>Gracilaria</i> sp.       | 23 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Diagram alir proses pembuatan tepung <i>Gracilaria</i> sp.   | 5  |
| 2 | Diagram alir proses pembuatan mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp. | 6  |
| 3 | Waktu pemasakan mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.               | 14 |
| 4 | Susut masak mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.                   | 15 |
| 5 | Daya rehidrasi mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.                | 16 |
| 6 | Nilai aktivitas air mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.           | 17 |
| 7 | Mi kering seluruh perlakuan                                  | 18 |
| 8 | Mi matang seluruh perlakuan                                  | 22 |
| 9 | Informasi nilai gizi mi kering mocaf <i>Gracilaria</i> sp.   | 25 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                    |    |
|---|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Lembar penilaian uji hedonik mi mentah mocaf <i>Gracilaria</i> sp. | 35 |
| 2 | Lembar penilaian uji hedonik mi matang mocaf <i>Gracilaria</i> sp. | 36 |
| 3 | Hasil analisis uji hedonik mi mocaf <i>Gracilaria</i> sp.          | 37 |
| 4 | Hasil analisis uji anova dan Duncan pemasakan mi                   | 37 |
| 5 | Hasil analisis uji anova dan Duncan nilai aktivitas air            | 38 |
| 6 | Hasil analisis uji anova dan Duncan nilai warna mi kering          | 39 |
| 7 | Hasil analisis uji anova dan Duncan nilai tesktur mi               | 39 |
| 8 | Hasil analisis uji anova dan Duncan nilai proksimat                | 41 |
| 9 | Perhitungan persentase Angka Kecukupan Gizi (AKG)                  | 43 |

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perubahan signifikan dalam pola konsumsi masyarakat di berbagai belahan dunia merupakan salah satu dampak dari globalisasi di bidang pangan. Perubahan ini terlihat dari beralihnya pola makan masyarakat dari makanan tradisional ke produk kemasan siap santap. Salah satu makanan cepat saji yang paling sering dikonsumsi adalah mi instan (Fahira *et al.* 2024). Mi instan adalah jenis mi berbentuk blok yang siap dimasak dalam kondisi kering dan dilengkapi bumbu serta minyak yang dikemas secara terpisah (Efrizal 2021). Produk ini menjadi salah satu makanan favorit di Indonesia karena berbagai keunggulannya seperti variasi rasa beragam, praktis, dan harga yang ekonomis (Putera dan Adi 2021). Menurut data *World Instant Noodles Association* (WINA) tahun 2024 Indonesia berada di peringkat kedua setelah Tiongkok atau China dalam konsumsi mi instan, dengan jumlah permintaan mencapai 14,68 miliar porsi.

Peningkatan konsumsi mi instan secara langsung berdampak pada tingginya permintaan terhadap tepung terigu sebagai bahan utama. Tepung terigu berasal dari gandum yang digiling hingga halus, namun gandum tidak dapat tumbuh di Indonesia, maka impor menjadi satu-satunya cara untuk memenuhi kebutuhan tepung terigu yang meningkat. Tingkat konsumsi tepung terigu sebagai sumber karbohidrat di Indonesia terus mengalami peningkatan, mencapai 19,2 kg/kapita/tahun. Impor gandum meningkat hingga mencapai 6 juta ton/tahun, hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu dari lima negara pengimpor gandum terbesar di dunia (Philia *et al.* 2020). Tingginya impor gandum menyebabkan peningkatan pengeluaran devisa negara dan mengancam ketahanan pangan Indonesia. Nilai devisa yang dikeluarkan untuk impor gandum rata-rata mencapai 2, 25 miliar dolar AS setiap tahunnya (Maharani *et al.* 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya diversifikasi bahan pangan melalui pemanfaatan sumber daya lokal berkelanjutan sebagai alternatif pengganti, yaitu menggunakan tepung *modified cassava flour* (mocaf)

Tepung mocaf adalah modifikasi singkong melalui proses fermentasi dengan mikroba Bakteri Asam Laktat (BAL). Proses fermentasi pada mocaf menghasilkan tepung dengan karakteristik kandungan protein yang tinggi dan HCN yang lebih rendah. Tepung mocaf telah digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan berbagai produk pangan seperti mi, beras analog, dan roti. Penelitian yang dilakukan Ibrahim *et al.* (2024) tepung mocaf digunakan pada pembuatan mi yang terbukti dapat memperbaiki teksturnya melalui peningkatan viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kelarutan, sehingga memberikan tekstur mi yang lebih baik. Tepung mocaf memiliki kandungan komposisi kimiawi yang berbeda dengan tepung terigu, tepung mocaf tidak mengandung gluten yaitu protein pada tepung terigu, sehingga aman dikonsumsi bagi penderita autism, *celiac*, maupun gangguan gizi (Rahmawati *et al.* 2024). Inovasi dalam pengolahan mi tidak hanya terbatas pada penggantian bahan dasar, tetapi juga dapat dilakukan melalui fortifikasi dengan bahan yang meningkatkan nilai gizi, salah satu aspek penting yang perlu ditingkatkan nilai gizinya dari produk mi adalah kandungan serat pangannya.

Serat adalah salah satu komponen penting yang memberikan manfaat bagi tubuh pada semua kelompok usia, termasuk penderita diabetes, karena dapat membantu mengontrol kadar gula darah (Soda *et al.* 2023). Serat pangan tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan, tetapi memiliki fungsi yang sangat penting dalam menjaga kesehatan, mencegah penyakit, dan menjadi bagian penting komponen gizi baik (Rahmah *et al.* 2017). Sementara, konsumsi serat masyarakat Indonesia masih tergolong rendah, yaitu hanya sekitar 10,5 gr/hari. Angka ini masih jauh dibawah rekomendasi *World Health Organization* (WHO) yang menyarankan konsumsi serat sebesar 25-30 gr/hari (Sasadara *et al.* 2022). Rumput laut dapat dijadikan bahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena mengandung serat, asam amino, karbohidrat, vitamin, mineral, dan rendah lemak. Rumput laut merupakan sumber serat larut yang lebih baik dibandingkan dengan makanan dari tumbuhan darat, seperti buah, kacang-kacangan, dan sereal yang umumnya mengandung serat tidak larut (Princestasari dan Amalia 2015). Salah satu rumput laut yang kaya serat adalah *Gracilaria* sp. memiliki kandungan serat pangan cukup tinggi, yaitu sekitar 40,6 g/100g berat kering (Sasadara *et al.* 2022). Rumput laut jenis *Gracilaria* sp. merupakan sumber makanan yang memiliki banyak serat alami dan memiliki kandungan kalori yang rendah. Kandungan gizi tersebut, menjadikan *Gracilaria* sp. berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pengembangan produk mi.

Penelitian yang dilakukan oleh Aditia *et al.* (2021) mengenai pembuatan mi kering terigu dengan *Gracilaria* sp. dan penelitian Sitorus (2024) mengenai pembuatan mi sagu dengan penambahan *Gracilaria* sp. menunjukkan peningkatan kandungan serat pangannya. Namun, mi yang dihasilkan masih memiliki beberapa kekurangan, yaitu masih terbatas pada uji tekstur serta kandungan gizi yang terbilang rendah. Mengatasi hal tersebut, diperlukan bahan baku alternatif yang mampu meningkatkan nilai tekstur dan nilai gizinya. Salah satu bahan yang memiliki potensi tersebut adalah tepung mocaf. Mocaf memiliki keunggulan karakteristik yang mirip dengan tepung terigu, seperti warna putih, tekstur lembut, tidak berbau singkong, daya rekat lebih tinggi dan mengandung nilai gizi yang lebih tinggi (Ibrahim *et al.* 2024). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengembangan untuk menghasilkan mi kering berbasis mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. yang bersifat fungsional, tetapi juga memiliki kualitas sensori dan nilai gizi yang lebih unggul. Inovasi ini juga diharapkan dapat mendukung upaya diversifikasi pangan lokal secara berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kandungan gizi mi instan menjadi perhatian utama dalam pengembangan produk pangan yang lebih sehat. Mi instan umumnya konvensional berbahan dasar tepung terigu yang tinggi karbohidrat tetapi rendah serat. Oleh karena itu diperlukan pengembangan mi kering berbasis tepung mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. yang menjadi alternatif potensial dalam menggantikan tepung terigu. Tepung mocaf yang berasal dari singkong, memiliki karakteristik fungsional yang dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu dan bebas gluten, sementara rumput laut *Gracilaria* sp. kaya akan serat pangan dan mineral. Penambahan *Gracilaria* sp. diharapkan dapat memperbaiki kualitas gizi sekaligus mempengaruhi karakteristik fisik, tekstur, dan daya terima konsumen serta mendukung diversifikasi pangan lokal secara berkelanjutan.

### 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mutu mi kering menggunakan formula *Gracilaria* sp. dan mocaf.

### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi baru mengenai kandungan gizi mi kering berbahan dasar tepung mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. yang kaya serat dan nutrisi serta sebagai alternatif mi kering berbasis tepung terigu. Penelitian tersebut juga diharapkan dapat mendukung diversifikasi pangan berbasis bahan lokal serta mendorong pemanfaatan rumput laut yang belum optimal.

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## II METODE

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2025 yang bertempat di Laboratorium Preservasi dan Diversifikasi Produk Hasil Perairan Departemen Teknologi Hasil Perairan, Laboratorium Organoleptik Departemen Teknologi Hasil Perairan, Laboratorium Unit Produksi Departemen Teknologi Hasil Perairan, Laboratorium Biomolekuler Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Laboratorium Pilot Plant gedung PAU ITP, Departemen Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Agro, Bogor.

### 2.2 Alat dan Bahan

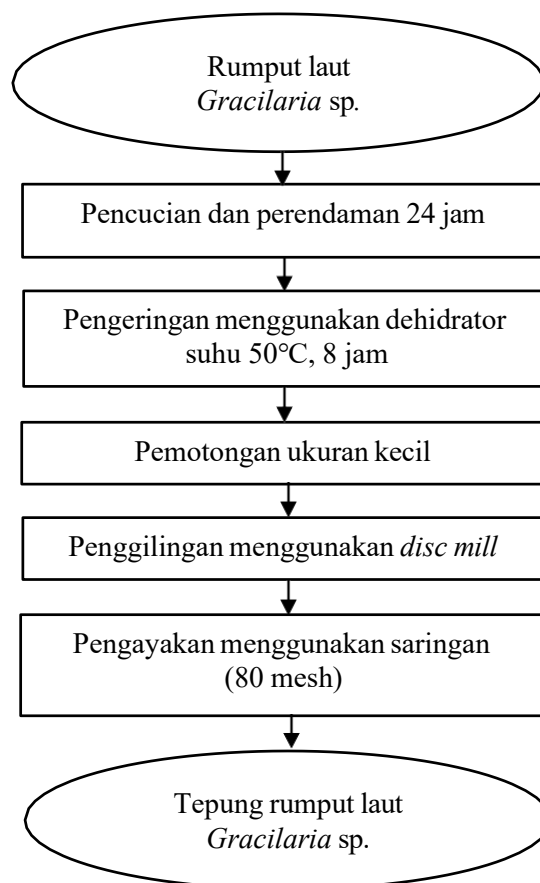
Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tepung rumput laut adalah timbangan digital 3kg 0.1g (Superior mini digital platform scale), dehidrator (Getra ST-01), *disc mill* (Gea Getra, SY-1200), dan ayakan tepung ukuran 80 mesh (Sieve ayakan stainless steel 8). Alat yang digunakan dalam proses pembuatan mi kering adalah baskom (Modern kitchen), sendok (Dragon), panci (Eagle), pengukus (Eagle), spatula (KH plastik), *tissue* (Greensoft), *thinwall* 200 mL (Victory), timbangan digital 3kg 0.1g (Superior mini digital platform scale), kompor dua tungku (Rinnai), alat pembuat mie otomatis (Renoodle, RN88), texture analyzer (Brookfield CTX), Aw meter (Rotronic HP23), *beaker glass* (Approx), *hotplate stirrer* (Thermo scientific), dan dehidrator (Getra ST-01). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rumput laut *Gracilaria* sp. yang diperoleh dari Rumah Rumput Laut Bogor, air mineral (Le mineral), tepung mocaf (Mocafine), minyak goreng (Bimoli), mentega (Blueband), keju (WhinCheez), bawang putih bubuk (Desaku), lada bubuk (Ladaku), garam (Dolpin), air mineral (Le mineral), telur, NaOH, Etanol 95%, indikator fenoltalein, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl 0,01 N.

### 2.3 Prosedur Kerja

Prosedur kerja pembuatan mie kering mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. terbagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama yaitu pembuatan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. dan tahapan kedua yaitu pembuatan mi kering

#### 2.3.1 Proses pembuatan tepung rumput laut (*Gracilaria* sp.)

Proses pembuatan rumput laut diawali dengan mencuci rumput laut *Gracilaria* sp. menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran halus, kemudian rumput laut direndam selama 24 jam. Rumput laut yang sudah direndam, dikeringkan menggunakan dehidrator pada suhu 50°C selama 8 jam. Rumput laut kering diperkecil menggunakan gunting, kemudian rumput laut diolah menjadi tepung rumput laut menggunakan alat *disc mill*. Tepung yang dihasilkan kemudian disaring dengan saringan tepung ukuran 80 mesh. Diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses pembuatan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. (modifikasi Monikasari *et al.* 2021)

### 2.3.2 Pembuatan mi

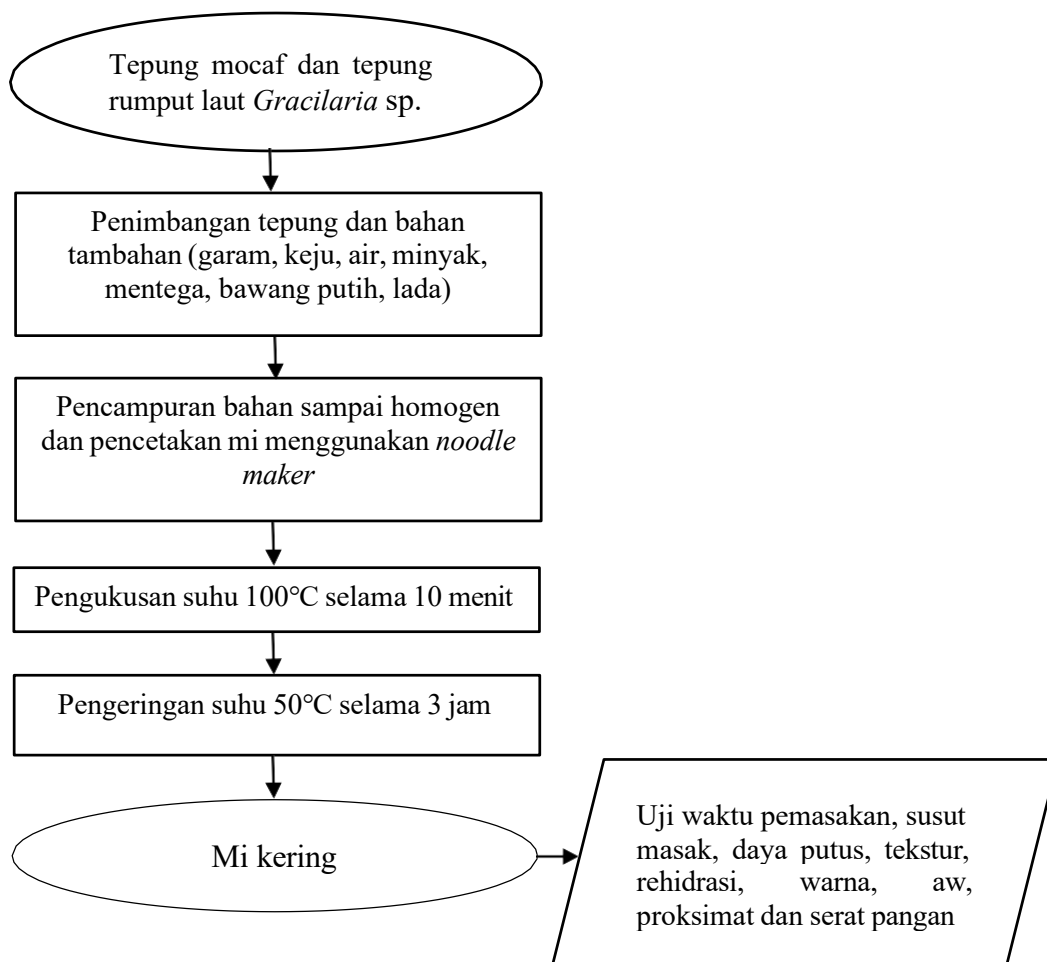
Proses pembuatan mi kering menggunakan empat perlakuan penambahan *Gracilaria* sp. yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5%. Adapun formulasi pembuatan mi kering mocaf *Gracilaria* sp. Terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Formulasi pembuatan mi kering *Gracilaria* sp.

| Bahan                 | F0 (g) | Konsentrasi Bahan |        |        |
|-----------------------|--------|-------------------|--------|--------|
|                       |        | F1 (g)            | F2 (g) | F3 (g) |
| Tepung Gracilaria sp. | 0      | 2,5               | 5      | 7,5    |
| Tepung mocaf          | 100    | 97,5              | 95     | 92,5   |
| Garam                 | 2,5    | 2,5               | 2,5    | 2,5    |
| Minyak sayur          | 5      | 5                 | 5      | 5      |
| Telur                 | 50     | 50                | 50     | 50     |
| Air                   | 20     | 20                | 20     | 20     |
| Lada putih bubuk      | 1      | 1                 | 1      | 1      |
| Bawang putih bubuk    | 2      | 2                 | 2      | 2      |
| Mentega               | 5      | 5                 | 5      | 5      |
| Keju                  | 5      | 5                 | 5      | 5      |

Proses pembuatan mi mengacu pada penelitian Ibrahim *et al.* (2024) yang telah dimodifikasi. Proses pembuatan mi diawali dengan mencampurkan tepung

mocaf, tepung *Gracilaria* sp., garam, air dan minyak sayur dengan variasi konsentrasi ke dalam mesin mi, serta bahan tambahan seperti keju, mentega, bawang putih bubuk dan lada bubuk untuk menetralkan aroma amis dan rasa pahit pada *Gracilaria* sp.. Pencampuran bahan dilakukan sampai homogen dan pencetakan mi dengan menggunakan alat *noodle maker*. Mi yang terbentuk selanjutnya dikukus selama 10 menit agar terjadi gelatinisasi pati. Setelah proses pengukusan mi dikeringkan selama 3 jam dengan suhu 50°C. Diagram alir proses pembuatan mi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir proses pembuatan mi kering  
(modifikasi Ibrahim *et al.* 2024)

## 2.4 Prosedur Analisis

### 2.4.1 Uji Fisik

Karakteristik mie kering dilakukan berbagai pengujian seperti waktu pemasakan (*cooking time*), susut masak (*cooking loss*), dan daya putus atau elongasi sesuai dengan acuan atau standar yang digunakan.

a. Waktu Pemasakan (*Cooking Time*) (AACC 66-50.01)

Pengukuran waktu pemasakan (*cooking time*) dilakukan dengan merebus mie dalam air mendidih sebanyak 300 mL, kemudian setiap 30 detik diambil satu helai mi untuk diuji. Mi diletakkan diantara dua kaca transparan dan ditekan. Proses ini dilakukan berulang hingga tidak ada lagi titik putih ditengah mi, yang menandakan mi telah matang sempurna.

b. Susut Masak (*Cooking Loss*) (AACC 66-50.01)

Pengukuran susut masak (*cooking loss*) dilakukan dengan menimbang 5 gram mi, kemudian merebus mi dalam 150 ml air selama 5 menit. Mi yang telah matang dibilas dengan air, kemudian air yang diperoleh dikumpulkan dan dikeringkan dikeringkan pada suhu 105°C hingga beratnya konstan, lalu dilakukan penimbangan ulang. *Cooking loss* dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Cooking loss} = \frac{\text{Berat bahan kering dalam air rebusan}}{\text{Berat mi kering}} \times 100\%$$

c. Daya Rehidrasi (*Cooking weight*) (AACC 66-50.01)

Daya rehidrasi (*cooking weight*) adalah kemampuan mi dalam menyerap air setelah mengalami gelatinisasi. Pengukuran dilakukan dengan menimbang mi basah 1 gram, kemudian direbus selama 4 menit hingga matang. Mi ditiriskan dan ditimbang kembali. Daya rehidrasi dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Daya rehidrasi} = \frac{B-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A= berat sampel sebelum direbus (g)

B= berat sampel setelah direbus (g)

d. Aktivitas Air (Rotronic, Swiss)

Pengukuran aktivitas air menggunakan alat  $A_W$  meter (Rotronic HP23) sesuai dengan petunjuk produsen. Sampel yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam wadah yang tersedia.  $A_W$  meter dinyalakan, sampel ditempatkan di dalamnya lalu ditutup. Pengukuran berlangsung selama 3 menit, setelah itu hasil pada skala  $A_W$  meter dibaca dan dicatat.

e. Warna

Pengujian warna pada mi dilakukan menggunakan platform analisis warna berbasis web untuk memperoleh warna sampel secara objektif. Sampel mi diletakkan diatas latar putih pada permukaan datar dan diberi pencahayaan menggunakan LED putih. Pengambilan foto dilakukan menggunakan kamera smartphone, kemudian disimpan dalam format JPG. Foto sampel diunggah ke pada Power Point kemudian titik warna yang mewakili bagian sampel dipilih. Hasil pengukuran diperoleh berupa nilai kode R, G, B kemudian dikonversi menggunakan situs analisis warna (Color Mine ) kemudian dikonversi menjadi

nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Pengukuran dilakukan pada tiga titik berbeda untuk setiap sampel, kemudian dihitung rata-rata sebagai data akhir.

f. Tekstur (Yuliani *et al.* 2015)

Analisis tekstur mi meliputi kekenyalan, kekerasan, dan kelengketan yang diuji menggunakan *texture analyzer* (Brookfield CTX). Pengujian dilakukan dengan menekan sampel menggunakan probe berbentuk silinder ber diameter 35mm. Sampel diletakkan dibawah probe dan diberikan tekanan sesuai pengaturan yang telah ditetapkan. Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk grafik yang dapat dibaca oleh komputer dan menghasilkan nilai yang sesuai

## 2.4.2 Analisis Proksimat (SNI 1992)

a. Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 15 menit, kemudian ditimbang. Sampel diambil sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam cawan. Sampel cawan dikeringkan dengan oven dengan suhu 105-110°C selama 3-4 jam. Sampel kemudian didiamkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Uji kadar air dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar air(\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Bobot cawan kosong (g)

B = Bobot cawan dengan sampel sebelum dikeringkan (g)

C = Bobot cawan dengan sampel setelah dikeringkan (g)

b. Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menggunakan cawan yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 15 menit atau hingga bobot stabil. Cawan kering dimasukkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga mencapai bobot konstan. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram, lalu diletakkan kedalam cawan kering dan dibakar menggunakan hotplate selama 20 menit hingga tak berasap. Sampel dimasukkan dalam tanur dengan suhu 600°C untuk proses pengabuan hingga pembakaran sempurna dengan sesekali membuka pintu tanur agar oksigen masuk. Sampel yang telah melalui proses pengabuan sampel dikumpulkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Tahap pembakaran dalam tanur diulang hingga bobotnya tetap. Uji kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu(\%)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Bobot cawan abu porselen kosong (g)

B = Bobot cawan abu porselen dengan sampel sebelum dikeringkan (g)

C = Bobot cawan abu porselen dengan sampel setelah dikeringkan (g)

c. Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dilakukan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak, lalu diletakkan dalam labu lemak yang telah ditimbang bobot tetapnya dan disambungkan dengan tabung Soxhlet. Selongsong lemak dimasukkan dalam ruang ekstraktor pada tabung Soxhlet, kemudian disiram dengan pelarut lemak. Pelarut heksana ditambahkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran Soxhlet yang digunakan, lalu dilakukan refluks selama minimal 16 jam hingga pelarutnya turun ke dalam labu lemak. Pelarut dalam labu lemak didestilasi hingga seluruh pelarut menguap. Selama proses destilasi, pelarut tertampung di ruang ekstraktor dan dikeluarkan agar tidak kembali ke dalam labu lemak. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam. Labu lemak didiamkan dalam desikator selama 20-20 menit hingga bobotnya stabil. Uji kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1= Bobot sampel (g)

W2= Bobot labu lemak tanpa lemak (g)

W3= Bobot labu lemak dengan lemak (g)

#### d. Kadar Protein

Kadar protein dilakukan dengan menimbang 0,5 g sampel lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 mL dan ditambahkan selen atau campuran dari 2,5g serbuk  $SeO_2$ , 100 g  $K_2SO_4$ , 30 g  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , dan 25 mL  $H_2SO_4$  pekat. Larutan ini dipanaskan hingga mendidih menggunakan pemanas listrik selama 2 jam, lalu direndam dan didinginkan. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml. Larutan sampel dimasukkan ke alat penyuling bersama 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator fenoltalein (PP). Penyulingan berlangsung selama 10 menit, dengan larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator sebagai penampung. Pembilasan ujung pendingin menggunakan air suling dan larutan hasil penyulingan dititrasi menggunakan HCl 0,01 N. Uji kadar protein dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(v_1 - v_2) \times N \times 0,014 \times f_k \times f_p}{W}$$

Keterangan:

W = Bobot sampel

$V_1$  = Volume HCl 0,01 N untuk penitrasi contoh

$V_2$  = Volume HCl untuk penitrasi blanko

N = Normalitas HCl

$f_k$  = Protein dari makanan secara umum 6,25

$f_p$  = Faktor pengencer

#### e. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dilakukan dengan metode *carbohydrate by difference*, yaitu metode perhitungan yang tidak memerlukan analisis langsung. Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus berikut:

$$\%K = 100 - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

#### f. Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar dilakukan dengan cara sampel sebanyak 2-4 gram ditimbang, kemudian ditambahkan 50 mL larutan  $H_2SO_4$  1,25% dan dipanaskan selama 30 menit. Larutan NaOH 3,25% ditambahkan sebanyak 50 mL lalu dipanaskan kembali 30 menit. Penyaringan dilakukan dalam kondisi panas menggunakan kertas saring. Endapan pada kertas saring dicuci secara berurutan dengan  $H_2SO_4$  1,25%, air panas, dan etanol 96%. Kertas saring beserta endapan dimasukkan kedalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya, dan dikeringkan pada suhu 105°C. Sampel didinginkan dan ditimbang hingga bobot tetap. Kadar serat kasar dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Serat kasar} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Bobot sampel (g)

$W_1$  = Bobot abu (g)

$W_2$  = Bobot endapan pada kertas saring (g)

#### g. Kadar Serat Pangan (AOAC 1995)

Sampel ditimbang sebanyak 1 g, kemudian mengekstrak komponen lemaknya menggunakan metode Soxhlet selama 6 jam. Sampel bebas lemak sebanyak 0,5 g dimasukkan kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 mL buffer fosfat 0,08 M (pH 6,0) dan 0,05 mL larutan termamyl. Erlenmeyer ditutup aluminium foil, dipanaskan dalam *water bath* bersuhu 95°C selama 30 menit sambil digoyang perlahan, lalu didinginkan hingga suhu ruang. Setelah itu, ditambahkan 5 mL larutan NaOH 0,275 N hingga mencapai pH 7,5. Selanjutnya ditambahkan 0,15 mL amiloglukosidase, erlenmeyer ditutup kembali, dan diinkubasi pada *water bath* bergoyang bersuhu 60°C selama 30 menit. Kemudian, 140 mL etanol 95% yang telah dipanaskan hingga 60°C dicampurkan ke dalam sampel, lalu didiamkan selama 60 menit pada suhu ruang hingga bentuk endapan. Endapan disaring menggunakan kertas saring *Whatman* dengan penyaring vakum, lalu residu dibilas berturut-turut dengan etanol 78% 10 mL sebanyak dua kali dan aseton 10 mL sebanyak dua kali. Kertas saring berisi residu dikeringkan semalaman dalam oven bersuhu 105°C, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Kadar serat pangan dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ serat pangan} = \left( \frac{W_1 - W_2 - W_3}{W} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W = Berat sampel (g)

$W_1$  = Bobot residu hasil oven (g)

$W_2$  = Bobot residu hasil tanur (g)

$W_3$  = Bobot residu hasil koreksi protein (g)

### 2.4.3 Analisis Sensori (BSN 2015)

Analisis sensori dilakukan dengan metode hedonik (tingkat kesukaan) untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap mi. Jumlah panelis yang digunakan pada pengujian ini adalah 30 orang, dimana masing-masing panelis diminta memberikan penilaian subjektif terhadap sampel yang disajikan. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, kenampakan, dan tekstur dengan skala penilaian 1-9, (1) Amat sangat tidak suka; (2) Sangat tidak suka; (3) Tidak suka; (4) Agak tidak suka; (5) Netral; (6) Agak suka; (7) Suka; (8) Sangat suka; (9) Amat sangat suka.

## 2.5 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat formula mi kering yaitu F0, F1, F2, dan F3. Analisis data yang dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel* dan SPSS. Data parametrik dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Model statistik yang digunakan untuk uji normalitas menurut Sari dan Zuhra (2019) adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{3} \frac{\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i)^2}{D}$$

Keterangan:

$X_{n-i+1}$  = Angka ke n-i+1 pada data

$X_i$  = Angka ke i pada data

Untuk memperoleh nilai D dapat digunakan rumus berikut:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Keterangan:

$X_i$  = Angka ke i pada data yang ke i

$\bar{X}$  = Rata-rata

Hasil uji normalitas dapat dilihat jika nilai signifikansi > 0,05 maka dinyatakan data berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi < 0,05 dinyatakan data berdistribusi tidak normal (Pratama dan Permatasari 2021). Data yang berdistribusi normal selanjutnya dianalisis menggunakan *Anaylsis of Variance* (ANOVA). Proses pengolahan data pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Model statistik Rancangan Acak Lengkap yang digunakan menurut Desiani *et al.* (2020). Sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$I = 1, 2, \dots$ , dan  $j = 1, 2, \dots, r$

$Y_{ij}$  = Pengamatan perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

$\mu_i$  = Rataan umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data yang diperoleh dari Analysis of Variance (ANOVA) digunakan untuk menyebarkan pengaruh perlakuan terhadap parameter respon yang diukur. Hipotesis yang diuji dalam analisis bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0$  = Artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati

$H_1$  = Paling sedikit ada satu i dimana  $\tau_i \neq 0$ , artinya ada pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati.

Hasil analisis data ANOVA menunjukkan adanya pengaruh signifikan, maka selanjutnya dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang dapat digunakan yaitu uji Duncan. Uji duncan bertujuan untuk membandingkan rata-rata berbagai perlakuan dengan menggunakan tingkat signifikansi tertentu dan interval kepercayaan. Model statistik yang digunakan uji duncan menurut Munawwaroh *et al.* (2023) adalah sebagai berikut:

$$R = r_a ; p; dbg \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan:

KTG = Kuadrat Tengah Galat

$r$  = Ulangan

$r_a; p; dbg$  = Nilai wilayah nyata Duncan

$a$  = Taraf nyata

$p$  = Jarak relatif antara perlakuan tertentu dengan peringkat berikutnya (2,3,...)

$dbg$  = derajat bebas galat

Data analisis hedonik bersifat nonparametrik, sehingga dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis. Uji hedonik dilakukan dengan jumlah 30 panelis dengan atribut parameter yang diuji yaitu kenampakan, aroma, rasa, warna, dan tekstur. Uji Kruskal-Wallis merupakan metode nonparametrik berbasis peringkat yang digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen terhadap variabel dependen dengan skala data numerik (interval atau rasio) dan skala ordinal. Model statistik yang digunakan uji Kruskal Wallis menurut Assegaf *et al.* (2019) sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Keterangan:

$N$  = Jumlah sampel

$R_i$  = Jumlah peringkat pada kelompok i

$n_i$  = Jumlah sampel pada kelompok i

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat

$H_1$  = Ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel terkait

Hasil analisis uji sensori berbasis hedonik menggunakan uji Kruskal Wallis yang menunjukkan berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji Mann-Whitney. Model statistik yang digunakan uji Mann-Whitney menurut Quraisy dan Madya (2021) sebagai berikut:

$$M_1 = \binom{m_1}{1} + \frac{m_1(m_1+1)}{2} - L_1$$

$$M_2 = \binom{m_2}{1} + \frac{m_2(m_2+1)}{2} - L_2$$

Keterangan:

$m_1$  = Jumlah sampel 1

$m_2$  = Jumlah sampel 2

$M_1$  = Jumlah peringkat 1

$M_2$  = Jumlah peringkat 2

$L_1$  = Jumlah rangking pada sampel  $m_1$

$L_2$  = Jumlah rangking pada sampel  $m_2$

Penentuan formulasi terbaik menggunakan uji bayes. Uji bayes adalah suatu metode yang digunakan untuk memilih keputusan terbaik dari sejumlah alternatif, dengan tujuan memperoleh hasil optimal berdasarkan nilai total tertinggi dari setiap perlakuan (Marimin 2004). Model statistik uji bayes sebagai berikut:

$$Total\ nilai = \sum_{i=1}^m nilai_{ij} (Krit_j)$$

Keterangan:

$Total\ nilai_i$  = Total nilai akhir dari alternatif ke-i

$Nilai_{ij}$  = Nilai alternatif ke-1 pada kriteria ke-j

$Kriteria_j$  = Tingkat kepentingan (bobot) kriteria ke-j

$I = 1,2,3,\dots,n$ ;  $n$  = banyak alternatif

$J = 1,2,3,\dots,n$ ;  $n$  = banyak kriteria



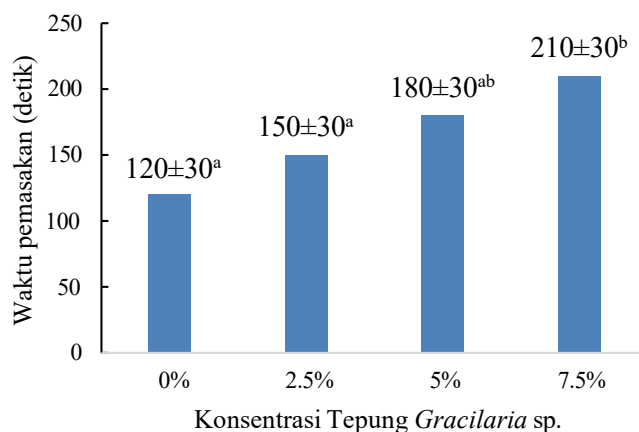
### III HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Fisik Mi Kering Mocaf dengan *Gracilaria* sp.

Karakteristik fisik mi kering dilakukan untuk mengetahui kualitas mi yang dihasilkan. Parameter yang diamati meliputi waktu pemasakan (*cooking time*), susut masak (*cooking loss*), daya rehidrasi (*cooking weight*), aktivitas air, warna, dan tekstur.

##### 3.1.1 Waktu pemasakan (*Cooking Time*)

*Cooking time* merupakan waktu yang diperlukan untuk proses rehidrasi, yaitu penyerapan air kembali oleh mie hingga mencapai tekstur yang kenyal dan elastis (Rahmawati *et al.* 2024). Hasil pengujian waktu pemasakan mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil pengujian *cooking time* mi mocaf *Gracilaria* sp.

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada diagram menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

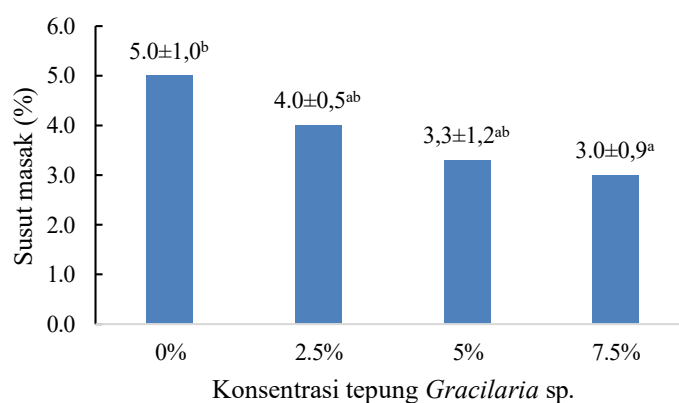
Hasil dari penelitian menunjukkan seiring penambahan *Gracilaria* sp. pada mi *cooking time* meningkat. Nilai *cooking time* tertinggi terdapat pada perlakuan F3 yaitu 210 detik dan terendah pada perlakuan F0 yaitu 120 detik. Semakin cepat waktu pemasakan (*cooking time*), maka kualitas mi dianggap semakin baik karena lebih efisien bagi konsumen. Penambahan *Gracilaria* sp. terhadap *cooking time* pada mi memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Aditia *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan, maka semakin tinggi kandungan serat yang terdapat pada mi kering. Peningkatan kandungan serat pada mi dapat mempengaruhi proses gelatinisasi, sehingga dalam pemasakan selanjutnya membutuhkan waktu pemasakan atau *cooking time* yang lebih panjang.

Berdasarkan penelitian Santoso *et al.* (2023) menyatakan bahwa kandungan protein dan lemak juga berpengaruh terhadap waktu pemasakan karena dapat mengurangi kemampuan granula pati dalam menyerap air sehingga proses gelatinisasi terhambat dan menyebabkan waktu pemasakan yang lebih

panjang. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Aditia *et al* (2021) nilai *cooking time* mi instan berbasis tepung terigu meningkat dengan seiring bertambahnya *Gracilaria* sp. dari 199 detik menjadi 216,5 detik. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi secara signifikan meningkatkan waktu pemasakan (*cooking time*), dengan seiring meningkatnya kandungan serat pada mi yang mempengaruhi proses gelatinisasi.

### 3.1.2 Susut masak (*Cooking Loss*)

*Cooking loss* adalah padatan atau jumlah pati yang keluar pada saat proses pemasakan (Aditia *et al.* 2021). *Cooking loss* terjadi karena pecahnya granula pati yang telah mengalami pembengkakan, sehingga molekul pati larut ke dalam air rebusan (Sari dan Sihny 2022). Hasil pengujian *cooking loss* mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.



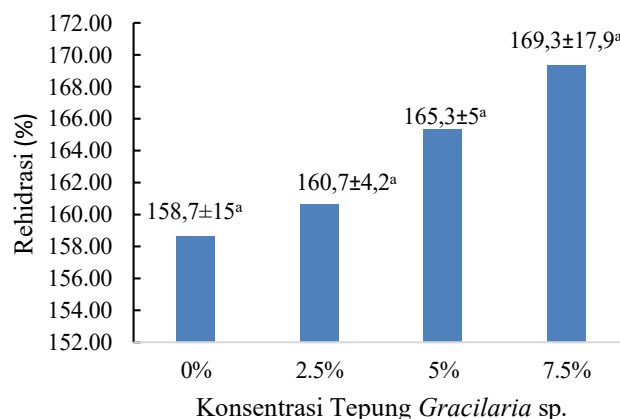
Gambar 4 Hasil susut pemasakan mi mocaf *Gracilaria* sp.

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada diagram menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai *cooking loss* atau susut masak menurun seiring dengan penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai *cooking loss* tertinggi terdapat pada perlakuan F0 sebesar 5% dan terendah pada perlakuan F3 sebesar 3%. Semakin rendah nilai *cooking loss*, maka mutu mi yang dihasilkan lebih baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Sipahutar *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *Gracilaria* sp. berperan sebagai *gelling agent* yang mengandung senyawa hidrokoloid seperti agar, sehingga dapat membentuk jaringan gel yang kuat sehingga padatan seperti pati tidak mudah larut ke dalam air saat proses pemasakan. Kandungan jumlah protein juga dapat mempengaruhi *cooking loss* karena protein dapat mengikat seberapa banyak pati yang dapat terikat selama proses pemasakan. Jika jumlah protein rendah, kemampuan untuk mengikat pati juga menurun, sehingga lebih banyak padatan pati yang terlepas saat pemasakan. Sebaliknya, jika jumlah protein tinggi kemampuan mengikat pati akan meningkat, sehingga pati yang dilepaskan lebih sedikit. Penambahan *Gracilaria* sp. dapat menurunkan nilai *cooking loss* pada mi kering mocaf sehingga mutu mi yang dihasilkan menjadi lebih baik.

### 3.1.3 Daya rehidrasi (*Cooking weight*)

*Cooking weight* merupakan kemampuan suatu bahan untuk kembali menyerap air setelah mengalami proses pengeringan (Putriningsih *et al.* 2018). Hasil pengujian *cooking weight* mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 5.



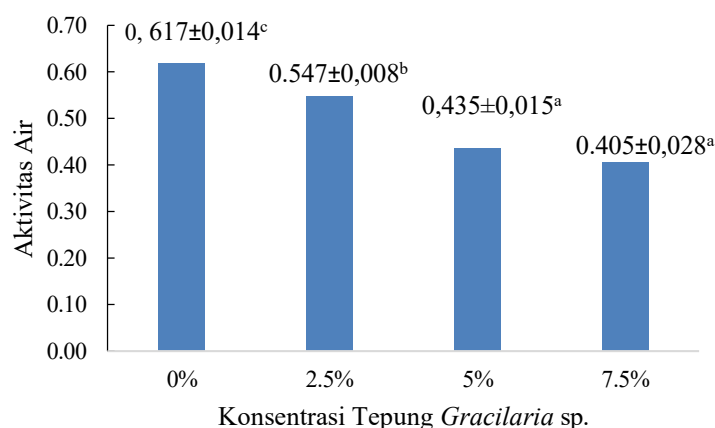
Gambar 5 Hasil *cooking weight* mi mocaf *Gracilaria* sp.

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada diagram menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai *cooking weight* atau daya rehidrasi meningkat seiring dengan penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai *cooking weight* tertinggi pada perlakuan F3 yaitu sebesar 169,33% dan nilai terendah pada perlakuan F0 yaitu sebesar 158,67%. Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf tidak berpengaruh signifikan terhadap daya rehidrasi mi. Hal ini sejalan dengan penelitian Ibrahim *et al.* (2024) serat yang terdapat dalam bahan pangan memiliki kemampuan mengikat air, sehingga pada saat proses pemasakan air akan terserap oleh serat dan menyebabkan meningkatnya *cooking weight* pada mi kering. Menurut penelitian Sari dan Siqhny (2022) juga menyatakan kadar protein berpengaruh terhadap nilai rehidrasi karena protein dapat menarik air melalui pembentukan ikatan. Peningkatan kandungan protein dalam mi dapat membentuk ikatan kompleks antara protein dan pati, yang pada akhirnya berdampak pada proses penyerapan air. Penambahan *Gracilaria* sp. meningkatkan *cooking weight* mi kering mocaf karena kandungan serat dan protein yang mampu mengikat air, meskipun pengaruhnya tidak signifikan.

### 3.1.4 Aktivitas air (*Water activity*)

Aktivitas air (*Water activity*) merupakan air bebas yang terdapat dalam bahan pangan yang membantu aktivitas pertumbuhan serta reaksi kimiawi. Besarnya nilai aktivitas air berpengaruh terhadap masa simpan dan mutu bahan pangan, nilai aw berkisar antara 0-1 (Leviana dan Paramita 2017). Hasil pengujian nilai aktivitas air mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil aktivitas air mi mocaf *Gracilaria* sp.

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada diagram menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai aktivitas air menurun seiring dengan penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai aktivitas air pada penelitian tertinggi pada perlakuan F0 yaitu sebesar 0,617% dan nilai terendah pada perlakuan F3 yaitu sebesar 0,405% nilai yang didapatkan tergolong baik. Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai aw. Menurut penelitian Levianan dan Paramita (2017) mikroorganisme memiliki batas minimum aktivitas air untuk tumbuh secara optimal. Bakteri tumbuh pada nilai aktivitas air minimal 0,90, Khamir antara 0,80-0,90, dan kapang 0,60-0,70. Tingginya nilai aktivitas air dalam bahan pangan cenderung mempercepat kerusakan, sedangkan nilai aktivitas air yang rendah mendukung umur simpan yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian Anwar *et al.* (2024) penambahan tepung rumput laut menyebabkan penurunan kadar air pada mi kering, karena serat dalam tepung rumput laut dapat mengikat air. Penelitian Prabaningrum *et al.* (2022) juga menyatakan bahwa proses pengovenan juga mempengaruhi nilai aktivitas air, karena panas yang keluar selama proses pengovenan dapat menguapkan kandungan air.

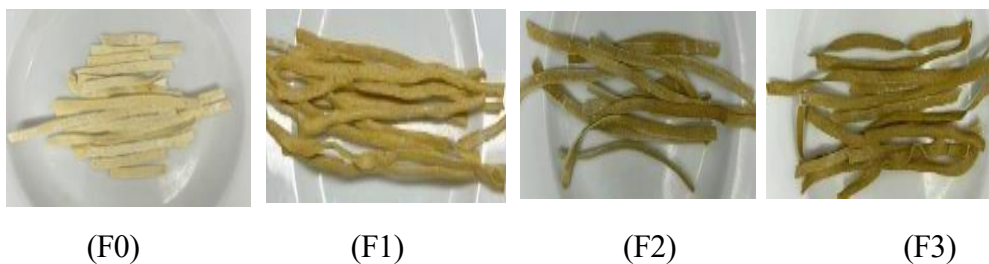
### 3.1.5 Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang penting untuk mempengaruhi konsumen terhadap produk. Sistem nilai warna menggunakan tiga parameter yaitu  $L^*$  (kecerahan),  $a^*$  (kemerahan), dan  $b^*$  (kekuningan). Nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  mempunyai skala yang menunjukkan tingkat warna sampel yang dianalisis. Nilai  $L^*$  menunjukkan tingkat kecerahan berkisar 0-100, nilai  $a^*$  menunjukkan warna hijau ke merah berkisar (-80)-100, nilai  $b^*$  menunjukkan warna dari biru ke kuning berkisar (-70)-70 (Indrayati *et al.* 2013). Hasil pengujian nilai warna mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil analisis warna mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp.

| Sampel | $L^*$ (lightness)  | $a^*$ (redness)    | $b^*$ (yellowness) |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| F0     | $84,26 \pm 3,29^d$ | $-1,78 \pm 0,17^a$ | $13,78 \pm 2,71^a$ |
| F1     | $66,87 \pm 0,86^b$ | $0,66 \pm 0,46^b$  | $45,05 \pm 3,46^c$ |
| F2     | $52,46 \pm 2,09^a$ | $1,16 \pm 0,52^b$  | $38,35 \pm 1,97^b$ |
| F3     | $48,40 \pm 1,94^a$ | $0,92 \pm 0,74^b$  | $37,61 \pm 2,34^b$ |

Keterangan: Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $<0,05$ ) pada setiap sampel



Gambar 7 Mi kering seluruh perlakuan. (F0) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 0%; (F1) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 2,5%; (F2) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 5%; (F3) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 7,5%.

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai *lightness* menurun seiring dengan penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai  $L^*$  tertinggi terdapat pada perlakuan F0 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F3. Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai  $L^*$ . Hasil uji warna menunjukkan F0 atau kontrol memiliki warna putih pucat dibandingkan dengan ketiga sampel yang ditambahkan tepung *Gracilaria* sp.. Nilai  $L^*$  yang tinggi menunjukkan semakin tinggi tingkat kecerahannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurwati *et al.* (2024) peningkatan jumlah rumput laut menyebabkan perubahan warna campuran akibat pigmen seperti klorofil dan karotenoid cenderung menyerap cahaya tertentu, tekstur dan kadar air juga dapat mempengaruhi penyerapan oleh karena itu, mi kering yang ditambahkan *Gracilaria* sp. tampak lebih gelap.

Hasil menunjukkan nilai *redness* meningkat setelah penambahan *Gracilaria* sp.. Nilai warna  $a^*$  tertinggi terdapat pada perlakuan F2 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0. Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai  $a^*$ . Nilai  $a^*$  negatif menunjukkan mi memiliki warna kehijauan, sedangkan positif menunjukkan warna kemerahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Pereira *et al.* (2022) warna kemerahan pada nori dipengaruhi oleh keberadaan *Gracilaria* sp. yang mengandung pigmen fikoeritrin. Rumput laut *Gracilaria* sp. mengandung pigmen alami seperti fikoeritrin dan karotenoid yang memberikan warna merah (Nurwati *et al.* 2024).

Hasil menunjukkan nilai *yellowness* meningkat setelah penambahan *Gracilaria* sp.. Nilai warna  $b^*$  tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0. Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai  $b^*$ . Nilai  $b^*$  positif menunjukkan mi memiliki warna kuning. Hal ini sejalan dengan penelitian Fransiska *et al.* (2022) penambahan *Gracilaria* yang digunakan dalam nori,

maka intensitas warna kuning akan meningkat akibat tingginya kadar karoten yang terkandung didalamnya ( $0,528 \pm 0,009 \mu\text{mol/g}$ ). Penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi kering menyebabkan penurunan nilai  $L^*$  serta peningkatan nilai  $a^*$  dan  $b^*$ , yang menunjukkan bahwa semakin banyak *Gracilaria* sp. ditambahkan warna mi menjadi semakin gelap akibat kandungan pigmen alami seperti klorofil, fikoeritrin, dan karotenoid.

### 3.1.6 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu aspek penting dalam penilaian mutu dalam menunjukkan karakteristik produk, serta berpengaruh terhadap rasa saat mengunyah produk (Sari dan Siqhny 2022). Parameter tekstur yang diamati seperti *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess*. Hasil pengujian tekstur mi mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis tekstur mi matang mocaf dengan *Gracilaria* sp.

| Perlakuan | <i>Hardness</i> (g)       | <i>Cohesiveness</i> | <i>Springiness</i> | <i>Gumminess</i> (g)   |
|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| F0        | $3.749,95 \pm 941,80^a$   | $0,32 \pm 0,01^a$   | $0,24 \pm 0,01^a$  | $1.179,3 \pm 265,80^a$ |
| F1        | $3.111,25 \pm 1.820,30^a$ | $0,48 \pm 0,06^b$   | $0,36 \pm 0,06^b$  | $1.409,6 \pm 650,40^a$ |
| F2        | $2.507,20 \pm 130,53^a$   | $0,52 \pm 0,01^b$   | $0,38 \pm 0,01^b$  | $1.287,5 \pm 84,85^a$  |
| F3        | $1.869,60 \pm 37,34^a$    | $0,47 \pm 0,04^b$   | $0,35 \pm 0,01^b$  | $885,8 \pm 98,00^a$    |

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil menunjukkan nilai *Hardness* menurun setelah penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai *hardness* (kekerasan) tertinggi terdapat pada perlakuan F0 yaitu sebesar 3.750,0 g dan nilai *hardness* terendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu 1.869 g. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf tidak berpengaruh signifikan terhadap *hardness*. Tingkat kekerasan atau *hardness* pada mi kering dipengaruhi oleh daya serap air. Hal ini sejalan dengan penelitian Koh *et al.* (2022) rumput laut mampu menyerap air dalam jumlah yang tinggi pada saat proses pemasakan, sehingga menghasilkan tekstur mi yang lembut dan kenyal yang menyebabkan penurunan kekerasan mi rumput laut. Berdasarkan penelitian Abidin *et al.* (2022) menyatakan peningkatan kadar serbuk *Gracilaria* sp. cenderung menurunkan nilai sensori karena jumlah serbuk yang berlebihan dapat menyerap terlalu banyak molekul air, sehingga menyebabkan tekstur produk menjadi lebih lunak atau lembek.

Hasil menunjukkan nilai *cohesiveness* dan *springiness* meningkat setelah penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Nilai *cohesiveness* dan *springiness* tertinggi terdapat pada F2 sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap *cohesiveness* dan *springiness*. Perlakuan F0 yang memiliki nilai terendah menandakan mi tanpa penambahan tepung *Gracilaria* sp. memiliki struktur yang kurang padat atau kompak. Nilai *cohesiveness* dan *springiness* meningkat seiring dengan penambahan *Gracilaria* sp. yang berarti mi menjadi lebih kompak, elastis dan kenyal dibandingkan dengan perlakuan F0. Hal ini sejalan dengan penelitian Aditia *et al.* (2021) menyatakan bahwa penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering meningkatkan kualitas tekstur, termasuk elastisitas dan kekompakan. Karagenan dalam *Gracilaria* sp. dapat membentuk

struktur gel yang stabil meningkatkan elastisitas, kekompakan, dan memperkuat jaringan mi dengan mengikat air dalam matriks adonan.

Hasil menunjukkan nilai *gumminess* terjadi peningkatan pada F1 dan F2 namun terjadi penurunan pada F3. Nilai *gumminess* tertinggi terdapat pada perlakuan F1 yaitu 1.409,6 g dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu 885,8 g. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf tidak berpengaruh signifikan terhadap *gumminess*. Penurunan nilai *gumminess* menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *Gracilaria* sp. produk mi menjadi lebih mudah dikunyah. Penambahan *Gracilaria* sp. dapat menurunkan *gumminess* disebabkan oleh tingginya daya serap air dari *Gracilaria* sp. sehingga struktur mi menjadi lebih lunak dan kurang padat. Nilai *gumminess* yang tinggi menunjukkan tingkat kelekatan yang besar, sehingga tidak mudah hancur saat dikunyah (Khotimah *et al.* 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian Canti *et al.* (2022) menyatakan bahwa semakin rendah daya serap air suatu bahan, maka kekerasan akan cenderung meningkat. Penambahan *Gracilaria* sp. menyebabkan struktur mi menjadi lebih lembek dan *gumminess* menurun.

### 3.2 Karakteristik Kimia Mi Kering Mocaf dengan *Gracilaria* sp.

Karakteristik kimia pada mi kering mocaf dengan penambahan *Gracilaria* sp. bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia pada mi kering dengan variasi konsentrasi yang berbeda. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat kasar. Hasil uji karakteristik mi kering dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Komposisi kimia mi mocaf *Gracilaria* sp.

| Parameter (%) | F0                      | F1                      | F2                      | F3                      |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Air           | 8,77±0,40 <sup>b</sup>  | 7,56±0,19 <sup>a</sup>  | 8,54±0,11 <sup>b</sup>  | 8,79±0,11 <sup>b</sup>  |
| Abu           | 1,00±0,32 <sup>a</sup>  | 1,03±0,03 <sup>a</sup>  | 1,29±0,05 <sup>ab</sup> | 1,55±0,04 <sup>b</sup>  |
| Lemak         | 12,41±0,05 <sup>a</sup> | 12,25±0,06 <sup>a</sup> | 13,75±0,24 <sup>b</sup> | 14,75±0,14 <sup>c</sup> |
| Protein       | 6,73±0,12 <sup>a</sup>  | 7,80±0,16 <sup>bc</sup> | 7,51±0,29 <sup>ab</sup> | 8,48±0,48 <sup>c</sup>  |
| Karbohidrat   | 71,11±0,25 <sup>a</sup> | 71,37±0,06 <sup>a</sup> | 68,15±1,21 <sup>b</sup> | 66,44±0,26 <sup>b</sup> |
| Serat Kasar   | 1,71±0,41 <sup>a</sup>  | 1,63±0,18 <sup>a</sup>  | 1,67±0,16 <sup>a</sup>  | 1,91±0,33 <sup>a</sup>  |

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil menunjukkan nilai kadar air menurun pada F1 namun meningkat pada F2 dan F3. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan F3 sebesar 8,79% sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan F1 sebesar 7,56%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai kadar air. Persyaratan mutu yang tercantum dalam SNI 8217-2015 mi kering, kadar air maksimal adalah sebesar 13% (Ajima *et al.* 2024). Kadar air mi kering yang diperoleh dari penelitian ini telah sesuai dengan ketentuan SNI dengan nilai kadar air kurang dari 13%. Menurut penelitian Aditia *et al.* (2021) kadar air meningkat disebabkan oleh adanya kandungan hidrokoloid dalam rumput laut yang memiliki kemampuan untuk mengikat air. Kadar air dapat menunjukkan apakah suatu produk memiliki daya simpan yang lama atau tidak, karena berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Semakin tinggi kandungan air dalam bahan pangan, maka semakin pendek masa simpan produk tersebut (Asiyah *et al.* 2023).

Hasil menunjukkan nilai kadar abu meningkat seiring dengan konsentrasi penambahan *Gracilaria* sp.. Kadar abu tertinggi pada mi kering terdapat pada perlakuan F3 sebesar 1,55% sedangkan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan F0 sebesar 1,00%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai kadar abu. Nilai kadar abu mi kering sesuai dengan syarat mutu SNI 8271:2015 yaitu maksimal 3%. Kadar abu mi kering yang diperoleh dari penelitian ini telah sesuai dengan ketentuan SNI dengan nilai kadar air kurang dari 3%. Berdasarkan penelitian Aditia *et al.* (2021) kadar abu yang tinggi disebabkan oleh tingginya kandungan mineral dalam *Gracilaria* sp. yang mempengaruhi naiknya kadar abu terhadap mi kering. Tingginya kandungan mineral dalam rumput laut disebabkan oleh adaptasi rumput laut terhadap lingkungan perairan yang kaya akan berbagai mineral dengan konsentrasi tinggi.

Hasil menunjukkan nilai kadar lemak menurun pada F1 namun meningkat pada F2 dan F3. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan F3 sebesar 14,75% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F1 sebesar 12,25%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai kadar lemak. Berdasarkan SNI 8217-2015, tidak terdapat ketentuan batas minimum maupun maksimum kadar lemak pada mi kering (Ajima *et al.* 2024). Kadar lemak yang tinggi pada mi kering dikarenakan penambahan bahan untuk membuat adonan mi kering yaitu minyak, telur, keju dan margarin, serta ditambah dengan kandungan lemak yang terdapat pada tepung mocaf dan tepung *Gracilaria* sp. sehingga kandungan lemak meningkat (Rosida *et al.* 2020). Peningkatan kadar lemak pada mi kering seiring bertambahnya *Gracilaria* sp. diduga disebabkan oleh kemampuan serat dan gel pada *Gracilaria* sp. yang dapat mengikat lemak sehingga lebih banyak terekstrak, serta penurunan proporsi komponen lain seperti karbohidrat yang menyebabkan persentase lemak relatif meningkat. Menurut penelitian Ulya *et al.* (2021) pengaruh suhu yang tidak merata selama proses pengeringan juga mempengaruhi kadar lemak dalam suatu produk. Proses oksidasi lemak terjadi ketika suhu pengeringan yang tinggi dari pada suhu rendah dalam suatu bahan pangan.

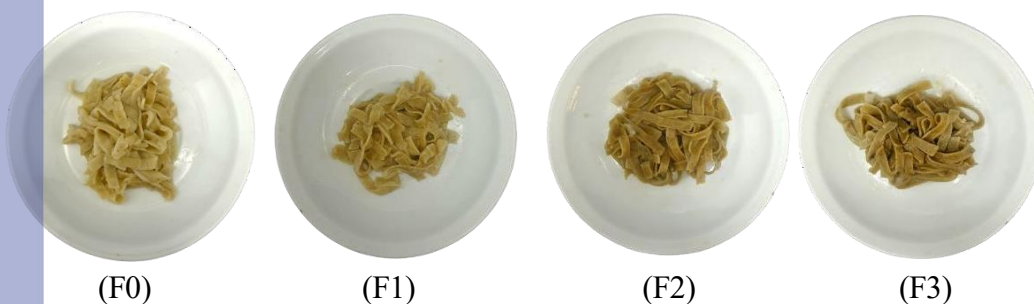
Hasil menunjukkan nilai kadar protein meningkat dengan penambahan tepung *Gracilaria* sp. pada mi. Kadar protein tertinggi pada mi terdapat pada perlakuan F3 sebesar 8,48% sedangkan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan F0 sebesar 6,73%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai kadar protein. Nilai kadar protein mi kering menurut syarat mutu SNI 8271:2015 yaitu minimal 10%. Nilai kadar protein mi kering pada penelitian ini belum sesuai dengan standar SNI karena kadar protein masih dibawah 10%. Peningkatan protein pada mi dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada rumput laut *Gracilaria* sp. walaupun peningkatan protein hanya sedikit. Berdasarkan penelitian Sulfiana dan Falan (2024) rendahnya nilai kadar protein pada mi kering disebabkan oleh rendahnya kandungan protein dalam mocaf. Tinggi rendahnya kadar protein dalam suatu bahan dapat dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang. Jumlah air yang hilang dan jumlah bahan-bahan yang ditambahkan mempengaruhi kadar protein. Selama proses pemanasan protein dapat mengalami denaturasi, yaitu perubahan struktur dari bentuk kompak menjadi lebih terbuka, sehingga memudahkan enzim pencernaan untuk menghidrolisis dan memecah protein menjadi asam amino (Surgya *et al.* 2022).

Hasil menunjukkan nilai karbohidrat menurun setelah penambahan *Gracilaria* sp.. Kadar karbohidrat pada mi mocaf menunjukkan sampel F0 memiliki kadar karbohidrat tertinggi sebesar 71,37% sedangkan F3 memiliki kadar karbohidrat terendah sebesar 66,44%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering mocaf berpengaruh signifikan terhadap nilai karbohidrat. Karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference*, sehingga kandungan gizi seperti kadar air, abu, lemak, dan protein dari bahan pangan yang berbeda akan mempengaruhi nilai kadar karbohidrat yang diperoleh. Nilai karbohidrat yang diperoleh merupakan hasil perhitungan secara proporsional dari total analisis proksimat (Jaziri *et al.* 2018). Nilai kadar karbohidrat semakin meningkat jika kandungan nutrisi lain semakin menurun, sebaliknya jika kadar karbohidrat semakin menurun maka kandungan nutrisi akan meningkat (Sembiring *et al.* 2023).

Hasil menunjukkan bahwa kadar serat kasar meningkat setelah penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Kadar serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan F3 sebesar 1,91% sedangkan kadar serat kasar terendah pada perlakuan F1 sebesar 1,63%. Peningkatan kadar serat kasar pada mi kering disebabkan oleh tingginya kandungan serat yang terdapat pada rumput laut. Menurut Munandar *et al.* (2019) *Gracilaria* sp. memiliki kadar serat kasar 4,77%, sehingga membuat kadar serat pada mi naik. Hal ini sejalan dengan penelitian Aditia *et al.* (2021) menyatakan kandungan serat pada mi kering *Gracilaria* sp. meningkat dari 0,15% menjadi 1,38%. Penambahan *Gracilaria* sp. pada mi kering cenderung meningkatkan kadar serat kasar, meskipun tidak signifikan, hal ini karena rumput laut mengandung serat yang tinggi.

### 3.3 Karakteristik Sensori Mi Kering Mocaf dengan *Gracilaria* sp.

Pengujian organoleptik atau sensori merupakan metode pengujian yang dilakukan terhadap suatu produk dengan indera manusia untuk menilai tingkat kesukaan atau penerimaan konsumen pada suatu produk (Isamu *et al.* 2018). Parameter uji sensori yang dilakukan pada penelitian meliputi kenampakan, warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Pengujian hedonik dilakukan terhadap 30 panelis yang tidak terlatih dengan rentan usia 20-25 tahun, terdiri atas 9 laki-laki dan 21 perempuan. Nilai skala uji hedonik yang dilakukan dari nilai 1 hingga 9, dimana 1 artinya sangat tidak suka dan 9 artinya sangat suka (BSN 2015). Gambar mi untuk uji hedonik dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Mi matang seluruh perlakuan (F0) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 0%, (F1) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 2,5%, (F2) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 5%, (F3) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 7,5%.

Mi mentah dan mi matang mocaf *Gracilaria* sp. dilakukan uji hedonik dengan parameter yang berbeda. Mi mentah diuji untuk menilai daya tarik visual dan bau sebelum mi dimasak, parameter yang diuji meliputi kenampakan, warna, aroma, dan keseluruhan. Mi matang diuji karena mi mengalami perubahan fisik dan mempengaruhi konsumsi secara menyeluruh setelah dimasak. Berdasarkan SNI 8217-2015 standar mutu mi kering nilai organoleptik minimal adalah 7. Hasil analisis sensori pada mi mentah dan mi matang dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5 Analisis sensori mi mentah mocaf *Gracilaria* sp.

| Formulasi | Kenampakan        | Warna             | Aroma             | Keseluruhan        |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| F0        | 7,63 <sup>b</sup> | 7,37 <sup>b</sup> | 7,03 <sup>a</sup> | 7,60 <sup>b</sup>  |
| F1        | 7,07 <sup>b</sup> | 7,37 <sup>b</sup> | 7,4 <sup>a</sup>  | 7,37 <sup>ab</sup> |
| F2        | 7,13 <sup>b</sup> | 7,17 <sup>b</sup> | 7,5 <sup>a</sup>  | 7,53 <sup>b</sup>  |
| F3        | 6,37 <sup>a</sup> | 6,30 <sup>a</sup> | 7,07 <sup>a</sup> | 6,8 <sup>a</sup>   |

Keterangan: Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $<0,05$ ) pada setiap sampel

Tabel 6 Analisis sensori mi mocaf *Gracilaria* sp. matang

| Formulasi | Kenampakan         | Warna             | Aroma             | Tekstur           | Rasa              | Keseluruhan       |
|-----------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| F0        | 7,13 <sup>ab</sup> | 7,17 <sup>b</sup> | 7,20 <sup>a</sup> | 6,87 <sup>a</sup> | 6,77 <sup>b</sup> | 7,27 <sup>a</sup> |
| F1        | 6,93 <sup>ab</sup> | 7,27 <sup>b</sup> | 7,47 <sup>a</sup> | 7,00 <sup>a</sup> | 7,20 <sup>b</sup> | 7,40 <sup>a</sup> |
| F2        | 7,37 <sup>b</sup>  | 6,87 <sup>b</sup> | 7,57 <sup>a</sup> | 7,50 <sup>a</sup> | 7,07 <sup>b</sup> | 7,47 <sup>a</sup> |
| F3        | 6,50 <sup>a</sup>  | 6,37 <sup>a</sup> | 7,37 <sup>a</sup> | 7,43 <sup>a</sup> | 6,90 <sup>a</sup> | 7,03 <sup>a</sup> |

Keterangan: Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p<0,05$ ) pada setiap sampel

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan *Gracilaria* sp. cenderung menurunkan penerimaan terhadap kenampakan baik pada mi mentah maupun mi matang. Nilai tertinggi pada mi mentah terdapat pada perlakuan F0 yaitu 7,63 sedangkan, nilai terendah pada perlakuan F3 sebesar 6,37. Pada mi matang perlakuan F2 memiliki nilai kenampakan tertinggi sebesar 7,37 sedangkan perlakuan F3 memiliki nilai terendah sebesar 6,5. Hasil uji hedonik menunjukkan parameter kenampakan memiliki perbedaan signifikan terhadap mi mentah dan mi matang. Penurunan penerimaan terhadap kenampakan yang diduga oleh peningkatan penambahan *Gracilaria* sp. pada mi yang membuat warna mi menjadi lebih gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Sipahutar *et al.* (2021) menyatakan peningkatan jumlah *Gracilaria* sp. mempengaruhi kenampakan dengan warna yang kurang cerah. Berdasarkan penelitian Ramadhan dan Huzni (2023) warna gelap yang dihasilkan karena *Gracilaria* sp. termasuk rumput laut merah yang mengandung pigmen klorofil a, klorofil d, dan fikosianin. Meskipun terjadi penurunan nilai kenampakan, mi dengan penambahan *Gracilaria* sp. tetap memperoleh nilai rata-rata yang berada pada kategori disukai oleh panelis.

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan *Gracilaria* sp. cenderung menurunkan penerimaan terhadap kenampakan nilai warna pada mi mentah dan mi matang. Mi mentah perlakuan F0 dan F1 memiliki nilai tertinggi yaitu 7,37, sedangkan nilai terendah pada perlakuan F3 sebesar 6,3. Pada mi matang perlakuan F2 memiliki nilai tertinggi sebesar 7,27, sedangkan perlakuan F3 memiliki nilai terendah sebesar 6,37. Hasil uji hedonik menunjukkan parameter warna memiliki perbedaan signifikan terhadap mi mentah dan mi matang.

Penurunan penerimaan terhadap warna yang diduga disebabkan oleh meningkatnya penambahan *Gracilaria* sp. yang membuat warna mi semakin gelap. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Aditia *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa parameter warna mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Mi kering dengan penambahan tepung rumput laut dalam jumlah tinggi cenderung memiliki warna kehijauan. Rendahnya nilai derajat putih yang rendah pada tepung rumput laut yang digunakan dapat menyebabkan warna mi semakin gelap (Jaziri *et al.* 2018).

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan *Gracilaria* sp. dapat meningkatkan penerimaan terhadap aroma pada mi mentah dan mi matang, namun penambahan *Gracilaria* sp. yang berlebihan justru menurunkan nilai tersebut. Mi mentah memiliki nilai tertinggi pada perlakuan F2 yaitu 7,5, sedangkan nilai terendah pada perlakuan F0 sebesar 7,03. Mi matang memiliki nilai tertinggi pada perlakuan F2 sebesar 7,57, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0 sebesar 7,2. Namun, parameter aroma tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap mi mentah dan mi matang. Peningkatan penerimaan terhadap aroma yang diduga dipengaruhi oleh adanya bahan tambahan seperti bawang putih bubuk dan lada bubuk yang berperan untuk menetralkan aroma khas rumput laut. Namun, penurunan nilai aroma disebabkan oleh penambahan *Gracilaria* sp. yang berlebih sehingga munculnya aroma amis khas rumput laut yang tidak dapat disamarkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Aditia *et al.* (2021) penurunan parameter aroma disebabkan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. yang digunakan dalam pembuatan mi kering masih terdapat aroma amis. Menurut Sholiha (2019) rumput laut memiliki aroma khas amis air laut, yang cenderung kurang disukai. Rosalita *et al.* (2018) menyatakan dalam penelitiannya bahwa aroma amis tersebut berasal dari senyawa amonia yang terdapat di air laut, yang terdiri dari unsur nitrogen dan hidrogen yang memiliki bau khas yang menyengat.

Rasa merupakan faktor yang penting untuk mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen dalam suatu produk. Hasil uji hedonik menunjukkan penambahan *Gracilaria* sp. meningkatkan penerimaan terhadap rasa pada mi mi matang, namun penambahan jumlah *Gracilaria* sp. yang terlalu banyak justru dapat menurunkan nilai parameter rasa. Mi matang perlakuan F1 memiliki nilai tertinggi yaitu 7,2, sedangkan nilai terendah pada perlakuan F0 sebesar 6,77. Parameter aroma tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap mi matang, hal ini diduga disebabkan oleh terdapat bahan tambahan pada adonan mi seperti keju, mentega, lada bubuk, dan bawang putih untuk menyamarkan rasa pahit *Gracilaria* sp.. Namun, penurunan penerimaan terhadap rasa disebabkan oleh penambahan *Gracilaria* sp. yang semakin meningkat akan membuat rasa pada mi semakin pahit dan mempengaruhi cita rasa akhir produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Winarno (2008) penurunan parameter rasa disebabkan adanya rasa pahit pada mi yang berasal dari kandungan senyawa fenolik dari rumput laut. Julyasih *et al* (2009) melaporkan bahwa rumput laut *Gracilaria* sp. mengandung fenol berkisar 0,8970%.

Hasil uji hedonik menunjukkan penambahan *Gracilaria* sp. meningkatkan penerimaan terhadap tekstur pada mi matang. Mi matang perlakuan F2 memiliki nilai tertinggi yaitu 7,5 dan nilai terendah pada perlakuan F0 sebesar 6,87. pada mi. Parameter tekstur tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap mi matang, yang diduga disebabkan mocaf yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan mi tidak mudah dibentuk atau mudah hancur, oleh karena itu penambahan *Gracilaria* sp.

membuat tekstur pada mi menjadi semakin baik. Berdasarkan penelitian Ramadhan dan Husni (2023) *Gracilaria* sp. memiliki kandungan agarosa dan agaropektin yang tinggi, sehingga mampu membentuk gel yang kuat dan stabil. Gel yang terbentuk ini memberikan tekstur yang kenyal dan tidak mudah hancur atau patah. Penambahan rumput laut kedalam adonan mi dapat menambah kadar serat. Serat kasar yang terdapat dalam rumput laut memberikan pengaruh pada tekstur mi (Murniyati *et al.* 2010).

### 3.4 Informasi Nilai Gizi Mi Kering Mocaf dengan *Gracilaria* sp.

Informasi Nilai Gizi (ING) merupakan label pada kemasan makanan atau minuman yang mencantumkan informasi mengenai kandungan gizi dalam produk tersebut (Zantika dan Kurnia 2023). Label informasi nilai gizi bertujuan untuk membantu konsumen memahami jumlah zat gizi yang dapat menyebabkan masalah gizi serta sebagai pertimbangan dalam memilih makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi harian (Handayani *et al.* 2024). Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah rata-rata kebutuhan harian zat gizi yang diperlukan oleh individu berdasarkan kelompok umur, ukuran tubuh, jenis kelamin, serta tingkat aktivitas untuk mencapai kondisi kesehatan yang optimal (Seni *et al.* 2024). Label informasi nilai gizi yang disajikan merupakan hasil perhitungan berdasarkan uji laboratorium terhadap produk mi kering dengan perlakuan kontrol (F0) dan perlakuan terbaik (F2). Label informasi nilai gizi mi kering mocaf dengan *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 9.

| INFORMASI NILAI GIZI                                                                                              |                 | INFORMASI NILAI GIZI                                                                                              |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Takaran Saji 100 g<br>Jumlah Sajian per Kemasan 1                                                                 |                 | Takaran Saji 100 g<br>Jumlah Sajian per Kemasan 1                                                                 |                 |
| <b>Energi total</b>                                                                                               | <b>420 kkal</b> | <b>Energi total</b>                                                                                               | <b>430 kkal</b> |
| Energi dari lemak                                                                                                 | 112 kkal        | Energi dari lemak                                                                                                 | 124 kkal        |
| %AKG*                                                                                                             |                 | %AKG*                                                                                                             |                 |
| <b>Lemak total</b>                                                                                                | <b>12 g 18%</b> | <b>Lemak total</b>                                                                                                | <b>14 g 20%</b> |
| <b>Protein</b>                                                                                                    | <b>7 g 11%</b>  | <b>Protein</b>                                                                                                    | <b>8 g 12%</b>  |
| <b>Karbohidrat total</b>                                                                                          | <b>71 g 22%</b> | <b>Karbohidrat total</b>                                                                                          | <b>68 g 21%</b> |
| Serat pangan                                                                                                      | 4 g 15%         | Serat pangan                                                                                                      | 9 g 28%         |
| *persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah. |                 | *persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah. |                 |

(F0)

(F2)

| INFORMASI NILAI GIZI                                                                                              |                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| Takaran Saji 100 g<br>Jumlah Sajian per Kemasan 1                                                                 |                 |            |
| <b>Energi total</b>                                                                                               | <b>300 kkal</b> |            |
| Energi dari lemak                                                                                                 | 100 kkal        |            |
| <b>%AKG*</b>                                                                                                      |                 |            |
| <b>Lemak total</b>                                                                                                | <b>13 g</b>     | <b>20%</b> |
| <b>Protein</b>                                                                                                    | <b>7 g</b>      | <b>11%</b> |
| <b>Karbohidrat total</b>                                                                                          | <b>44 g</b>     | <b>13%</b> |
| Serat pangan                                                                                                      | 2 g             | 8%         |
| *persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah. |                 |            |

(FKomersil)

Gambar 9 Informasi nilai gizi mi kering mocaf *Gracilaria* sp.; (F0) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 0%; (F2) Konsentrasi tepung *Gracilaria* sp. 5%; (FKomersil) Mi komersial kuah soto

Berdasarkan Gambar 9 penambahan *Gracilaria* sp. pada perlakuan F2 memberikan pengaruh terhadap peningkatan kualitas gizi mi kering, khususnya pada kandungan serat. Mi kering dengan perlakuan kontrol (F0) mengandung serat pangan sebanyak 4 g, sedangkan perlakuan terbaik F2 mengandung serat pangan sebanyak 9 g. Nilai serat pada perlakuan F0 dan F2 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai serat pada Fkomersial yang hanya mengandung 2 g/80 g (10% AKG). Menurut Peraturan Bahan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022, produk pangan dapat diklaim sebagai tinggi serat jika mengandung serat minimal 6 g, dalam bentuk padat. Mi kering perlakuan kontrol (F0) dan mi komersil memiliki nilai serat yang belum mencapai 6 g, sehingga tidak masuk dalam kategori pangan yang tinggi serat. Perlakuan F2 dapat dikatakan sebagai produk pangan yang tinggi serat, karena mendapatkan hasil nilai serat pangan diatas 6 g. Kadar serat yang tinggi dipengaruhi oleh penambahan *Gracilaria* sp. pada mi. Hal ini sejalan dengan penelitian Sipahutar *et al.* (2021) bahwa *Gracilaria* sp. memiliki kandungan serat yang cukup tinggi yaitu sekitar 10,51%.

Perbedaan kebutuhan energi antara laki-laki dan perempuan turut menjadi dasar penting dalam mempertimbangkan nilai gizi pada produk pangan. Laki-laki membutuhkan asupan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan fisiologis seperti hormon, komposisi tubuh, faktor genetik, serta pola makan (Setiawati dan Subroto 2021). Energi yang dibutuhkan tubuh diperoleh dari makronutrien utama yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Karbohidrat dan protein memiliki nilai energi 4 kkal/g, sedangkan lemak memiliki nilai energi 9 kkal/g (Rejeki *et al.* 2024). Hasil analisis mi kering dengan perlakuan F2 memiliki total energi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan F0.

## IV SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Simpulan

Penambahan *Gracilaria* sp. ke dalam formula mi kering mocaf terbukti memberikan peningkatan terhadap kualitas produk dari nilai gizi dan daya terima konsumen. Penambahan *Gracilaria* sp. Pada mi kering mocaf memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik, kimia, warna, dan sensori produk. Mi kering dengan penambahan tepung *Gracilaria* sp. 5% (F2) menunjukkan bahwa formulasi terbaik berdasarkan hasil uji sensori yang menunjukkan bahwa panelis menyukai mi F2 baik dalam kondisi mentah maupun matang. Hasil analisis menunjukkan bahwa F2 dapat dinyatakan sebagai mi tinggi serat dengan nilai kandungan serat F2 sebanyak 9g.

### 4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis *Rapid Visco Analyzer* (RVA) guna mengetahui profil gelatinisasi dan sifat viskositas pati pada mi, selain itu perlu dilakukan uji mikrobiologi untuk mengevaluasi keamanan produk selama penyimpanan, sehingga dapat memberikan informasi yang lebih lengkap terkait mutu, keamanan, dan potensi umur simpan produk.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AACC] American Association of Cereal Chemists. (1999). AACCI method 66-50.01, pasta and noodle cooking quality -firmness. AACC International Approved Methods of Analysis, Eleventh Edition. St. Paul (USA): AACC International.
- Abidin Z, Sipahutar YH, Sirait J. 2022. Pemanfaatan rumput laut (*Gracilaria* sp.) sebagai produk mie kering. *Aurelia Journal*. 4(1): 87–96.
- Aditia RP, Munandar A, Surilayani D, Haryadi S, Sumantri MH, Meata BA, Hasanah AN, Pratama G. 2021. Karakteristik mi kering dengan substitusi tepung rumput laut *Gracilaria* spp.. *Journal of Local Food Security*. 2(1); 83–90.
- Ajima A, Rahmadi I, Suhartini W. 2024. Karakteristik fisikokimia mi kering dengan berbagai rasio ikan barakuda (*Sphyræna jello*) dan tepung terigu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 17(2): 133–146.
- Anwar DP, Yusran UM, Syafar MH, Fakhriyyah S. 2024. Pengaruh penambahan rumput laut (*Euclidean cottonii*) terhadap komposisi proksimat produk sarabba instan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 14(2): 200–208.
- [AOAC] Association of Official Analytical of Chemist. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. Gaithersburg, (USA):AOAC inc. x
- Asiyah N, Randi MJ, Nurwati. 2023. Pengaruh proporsi tepung jagung ungu (*Zea mays var ceratina kulesh*) terhadap karakteristik organoleptik mie kering. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. 5(1): 60–67.
- [BPOM] Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2019 Tentang Kategori Pangan. 2019.
- [BPOM] Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 01 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Olahan. 2022.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2015. Mi kering. SNI 8217:2015. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. hal 1-28.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2015. SNI 2346:2015. Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Canti M, Siswanto M, Lestari D. 2022. Evaluasi kualitas mi kering dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai substitusi sebagian tepung terigu. *Agritech*. 42(1):39–47.
- Desiani A, Maiyanti SI, Sukanda DC, Nusantara PB, Charisa TJ, Aledaria A. 2020. Rancangan acak lengkap untuk mengetahui pengaruh pemasaran melalui media sosial terhadap perjalanan Unique Hijab Bouquet. *Jurnal Infomedia: Teknik Informatika, Multimedia & Jaringan*.. 5(2): 16–22.

- Efrizal W. 2021. Perilaku konsumsi mie instan pada remaja di Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah STIKES Citra Delima Bangka Belitung*. 4(2): 94–100.
- Fahira D, Putri DC, Taufhan LS, Nasution YSJ. 2024. Analisis factor-faktor penyebab konsumsi mie instan dikalangan mahasiswa UINSU Prodi Akuntansi Syariah Tahun 2023/2024. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen dan Akuntansi (JEBMAK)*. 3(2): 391–404.
- Fransiska D, Nurhayati, Sinurat E, Subaryono, Utomo BSB, Kusumawati R, Sihono. 2022. Karakteristik nori campuran rumput laut *Ulva* sp. dan *Gracilaria* sp. yang diproses dengan metode casting. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 17(2): 99–110.
- Handayani I, Septiana AT, Haryanti P, Masrukhi, Risdianti TN, Muliawardani K. 2024. Peningkatan pengetahuan UMKM makanan dan minuman tentang informasi nilai gizi melalui ahli teknologi. *Jurnal Masyarakat Mandiri*. 8(6): 6033–6043.
- Ibrahim MI, Fizriani A, Mardiana. 2024. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mi kering dengan substitusi tepung mocaf (*Modified Cassava flour*) dan tepung daun singkong (*Manihot Utilisima*). *Journals of the Science of Food and Agriculture*. 1(1): 45–55.
- Indiarto R, Nurhadi B, Subroto E. 2012. Kajian karakteristik tekstur (*Texture profil anylsis*) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2):106–116
- Indrayati F, Utami R, Nurhartadi E. 2013. Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) pada edible coating terhadap stabilitas warna dan Ph fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret*. 2(4):25–31.
- Isamu KT, Ibrahim MN, Suwarjoyowirayatno, Sahara R. 2018. Analisis sensori abon ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dari proses pengawetan yang berbeda. *Jurnal Fish Protech*. 1(2): 68–76.
- Jaziri AA, Sari DS, Yahya, Prihanto AA, Firdaus M. 2018. Fortifikasi tepung *Eucheuma cottonii* pada pembuatan mie kering. *Indonesian Journal of Halal*. 1(2): 109–116.
- Julyasih KSM, Wirawan IGP, Harijani WA, Widajati W. 2009. Aktivitas antioksidan beberapa jenis rumput laut (*seaweeds*) komersil di Bali. Prosiding Seminar Nasional Pertanian. (4):1–8.
- Khotimah K, Kusumaningrum I, Afiah RN. 2024. Profil tekstur dan uji hedonik bakso ikan lele dengan penambahan tepung ubi kelapa (*Dioscorea alata*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 27(8): 693–705.
- Koh WY, Matanjun P, Lim XX, Kobun R. 2022. Sensory, physicochemical, and cooking qualities of instant noodles incorporated with red seaweed (*Eucheuma denticulatum*). *Foods*. 11(2669):1–19.
- Leviana W, Pramita V. 2017. Pengaruh suhu terhadap kadar air dan aktivitas air dalam bahan pada kunyit (*Curcuma Longa*) dengan alat pengering electrical

oven. *Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*. 13(2): 37–44.

Lobo R, Roiska R, Wulandari T, Soselisa JF, Zulfany KE. 2024. Karakteristik dendeng daging lumat ikan tongkol dengan penambahan tepung rumput laut *Gracilaria* sp.. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 27(7): 586–598.

Maharani AD, Nurwantoro, Bintoro VP. 2022. Karakteristik fisik dan hedonik mie basah berbahan dasar terigu dengan substitusi tepung labu kuning dan tepung daun kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*. 7(1): 28–33.

Monikasari NNT, Gunan IBW, Wisaniyasa NW. 2021. Pemanfaatan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. pada tempe sebagai alternatif pangan sumber yodium. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 16(1):53–61.

Munandar A, Surilayani D, Haryati S, Sumantri MH, Aditia RP, Pratama G. 2019. Characterization Flour of Two Seaweeds (*Gracilaria* spp. and *Kappaphycus alvarezii*) for Reducing Consumption of Wheat Flour in Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 383: 1–3.

Munawwaroh I, Saliaputri L, Herdiyani SM, Puspasari TT, Winarni S. 2023. Implementasi analisis variansi pada desain bujur sangkar youden untuk eksperimen. *Equatoe: Journal of Mathematical and Statistical Sciences (EJMSS)*. 2(1): 10–16.

Murniyati, Subaryono, Hermana I. 2010. Pengolahan mie yang difortifikasi dengan ikan dan rumput laut sebagai sumber protein, serat kasar, dan iodium. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(1): 65–74.

Nuriyah FD, Erdkhadifa R. 2023. Analisis korelasi kanonik kualitas pelayanan dan kepuasan konsumen pada mie mieliader Bandung. *Jurnal Riset Ekonomi*. 2(5):595–604.

Nurwati, Setyaningsih S, Maulina DE. Pengembangan beras analog dari jagung ungu dan rumput laut *Gracilaria* sp: potensi sebagai pangan fungsional tinggi serat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 8(2): 196–208.

PereiraT, Sonia B, Mendes S, Amaral RA, Dias JR, Baptisa T, Saraiva JA, Alves NM, Gil MM. 2020. *Optimization of phycobiliprotein pigments extraction from red algae Gracilaria gracilis for substitution of synthetic food colorans*. *Food Chemistry*. 321:1–9.

Philia J, Widayat, Hadiyanto, Suzeiry M, Budianto IA. 2019. Diversifikasi tepung mocaf menjadi produk mie sehat di PT. *Tepung Mocaf Solusindo. Indonesian Journal of Halal*. 2(2): 40–45.

Prabaningrum SD, Bintoro VP, Abduh SBM. 2022. Pengaruh konsentrasi bahan pengikat terhadap nilai rendemen, kadar air, aktivitas air dan warna pada nori artifisial daun cincau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 11(2): 47–52.

Pratama SA, Permatasari RI. 2021. Pengaruh penerapan standar operasional prosedur dan kompetensi terhadap produktivitas kerja karyawan divisi ekspor PT. Dua Kuda Indonesia. *Jurnal Ilmiah M-Progress*. 11(1): 38–47.

- Princestasari LD, Amalia L. Formulasi rumput laut *Gracilaria* sp. dalam pembuatan bakso daging sapi tinggi serat dan iodium. *Jurnal Gizi Pangan*. 10(3): 185–196.
- Putera YD, Adi AC. 2021. Pengaruh substitusi tepung batang nanas (*Ananas comosus*) dan red kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) terhadap daya terima, kadar pati resisten & protein pada mi instan. *National Nutrition Journal*. 16(2): 156-166.
- Putriningsih AA, Surjoseputro AS, Setijawati E. 2018. Pengaruh konsentrasi tapioka pada beras varietas mentik (*Oryza sativa* var. *Mentik*) terhadap sifat fisikokimia *rice paper*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 17(1): 28–35.
- Quraissy A, Madya S. 2021. Analisis nonparametrik Mann Whitney terhadap perbedaan kemampuan pemecahan masalah menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*. 3(1): 51–57.
- Rahmah AD, Rezal F, Rasma. 2017. Perilaku konsumsi serat pada mahasiswa angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. 2(6): 1–10.
- Rahmawati R, Asmoro NW, Handayani CB. 2024. Karakteristik mie basah dari tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tapioka dengan penambahan variasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 8(1): 86–99.
- Ramadhan KJ, Husni A. 2023. Fortifikasi opak singkong dengan rumput laut *Gracilaria* sp. sebagai sumber iodium. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 19(1): 23–28.
- Rejeki S, Faradilla RHF, Elvira I, Nadila. 2024. Analisis asupan energi, karbohidrat, dan serat dari pangan pokok di wilayah non pertanian di Kota Baubau 2022. *Jurnal Gizi Ilmiah*. 11(1): 35–41.
- Rifani AN, Ma'ruf WF, Romadhon. 2016. Pengaruh perbedaan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik empek-empek udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(1): 79–87.
- Rosalita, Syam H, Fadhilah R. 2018. Terhadap kualitas organoleptik puding rumput laut (*Eucheuma cottoni*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 92–103.
- Rosida DF, Putri NA, Oktafiani M. 2020. Karakteristik cookies tepung kimpul termodifikasi (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan penambahan tapioka. *AGROINTEK Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 14(1): 45–56.
- Santoso R, Ziska R, Hidayat A. 2023. Formulasi & evaluasi mie gluten-free ekstruksi dengan kemasan biodegradable menggunakan tepung porang, mocaf, garut. *IKRAITH-Teknologi*. 7(3): 77–83.

- Sari AR, Siqhny ZD. 2022. Profil tekstur, daya rehidrasi, cooking loss mie kering substitusi pasta labu kuning dan pewarna alami. *Jurnal Agritechno*. 15(2): 92–102.
- Sari N, Zuhra. 2019. Economic token effect toward behavioral children with mental retardation. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak*. 4(6): 22–35.
- Sasadara MMV, Pooja NKAP, Putri NMR. 2022. Pengaruh proses pengolahan terhadap kadar glukosa dan serat total rumput laut Bulung Sangu. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Iptek*. 4(1): 7–13.
- Sembiring D, Wisaniyasa NW, Wiadnyani AAIS. 2023. Pengaruh perbandingan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dan tepung kecambah kacang merah (*Phaseolos vulgaris L.*) terhadap karakteristik flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 12(3): 693–706.
- Seni W, Asyik N, Faradilla RHF. 2024. Analisis perbedaan asupan gizi pada mahasiswa Universitas Halu Oleo berdasarkan tempat tinggalnya (indekos dan tinggal di rumah). *Jurnal Riset Pangan*. 2(3): 290–303.
- Setiawati M, Subroto M. 2021. Meeting nutrition based on the right for children in correctors rearding the right to eat decent food. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 13(2): 1–11.
- Sholiha I. 2019. Pengolahan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) menjadi dawet rumput laut. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran*. 6(1): 1–6.
- Sipahutar YH, Ma'roef AFF, Febrianti AA, Nur C, Savitri N, Utami SP. 2021. Karakteristik sosis ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*). *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 15(1): 69–84.
- Sitorus VAB. 2024. Formulasi mi kering sagu (*Metroxylon sp.*) dengan penambahan *Gracilaria sp.* dan kunyit (*Curcuma longa Linn*) sebagai pewarna alami [Skripsi]. Bogor: IPB University.
- Soda JH, Damongilala LJ, Reo AR, Montulalu RI, Wonggo D, Pandey EV, 2023. Fiber content and viscosity of seaweed extract *Eucheuma spinosum* using subcritical water method. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 12(2): 67–74.
- Sulfiana, Falan R, 2024. Analisis nilai gizi mie tepung mocaf dengan penambahan ekstrak rumput laut. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*. 2(2): 17–22.
- Surgya PI, Sirait J, Sipahutar YH. 2022. Pengolahan biskuit rumput laut (*Gracilaria sp.*) di CV Khansa Gaza, Kota Makassar. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 16(2): 185–203.
- Ulya AT, Mustofa A, Suhartatik N. 2023. Karakteristik fisikokimia dan organoleptic flakes tepung komposit dengan penambahan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*. 8(1): 1–9.

- [WHO] World Health Organization. 2024. Sodium reduction [internet]. Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/salt-reduction>.
- Wicaksono DS, Putri PIA, Hastri AN, Noviantikasari D, Muflihati I, Suhendriani S, Nurdyansyah F, Ujianti MD, Umiyati R. 2022. Perbandingan sifat mie instan, mie kering, dan mie basah yang disubstitusi dengan tepung tulang ayam. *Journal of Food and Culinary*. 5(2): 76–89.
- [WINA] World Health Organization. 2025. Demand rankings [internet]. Tersedia dari: <https://instanoodles.org/en/noodles/demand/table>.
- Winarno FG. 2008. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: Gramedis Pustaka Utama. 286.
- Yuliani H, Yuliana ND, Budijanto S. 2015. Formulasi mi kering sagu dengan substitusi tepung kacang hijau. *AGRITECH*. 35(2): 387–395.
- Zantika T, Kurnia P. 2023. Hubungan pengetahuan mengenai informasi nilai gizi dengan perilaku membaca label informasi nilai gizi pada mahasiswa. *Pontianak Nutrition Journal*. 6(1): 340–345.

