

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA  
TEPUNG BUAH MANGROVE (*Rhizophora apiculata*)**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**SEPTIAN CAHAYA RAMADHAN  
1914051071**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRACT**

### **PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MANGROVE FRUIT FLOUR (*Rhizophora apiculata*)**

**By**

**SEPTIAN CAHAYA RAMADHAN**

*Rhizophora apiculata* mangrove fruit can be processed into food products and to maintain its shelf life it is processed into flour. Currently there are not many studies that examine the properties, content, and benefits of it. Therefore, testing the physical and chemical characteristics of the flour needs to be done. The purpose of the study was to determine the physical and chemical characteristics of *Rhizophora apiculata* mangrove fruit flour, as well as to test the quality of the flour. The resulted of the study showed that the physical test of *Rhizophora apiculata* mangrove fruit flour had a water absorption capacity of 4.26%, solubility of 1.10%, swelling power of 2.84%, and whiteness of 10.24%. The chemical test showed that flour had a water content of 12.74%, ash 2.01%, fat 1.85%, protein 2.06%, carbohydrate 81.34%, and crude fiber 11.51%. The physical characteristics of *Rhizophora apiculata* mangrove fruit flour can affect quality of mangrove fruit flour.

Keywords : mangrove fruit, *Rhizophora apiculata*, physical characteristics, chemical characteristics

## **ABSTRAK**

### **KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA TEPUNG BUAH MANGROVE (*Rhizophora apiculata*)**

Oleh

**SEPTIAN CAHAYA RAMADHAN**

Buah mangrove *Rhizophora apiculata* dapat diolah menjadi produk pangan dan untuk mempertahankan umur simpannya maka diolah menjadi tepung. Saat ini belum banyak penelitian yang mengkaji sifat, kandungan, dan manfaat tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*. Oleh karena itu, pengujian terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung tersebut perlu dilakukan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*, serta menguji kualitas tepung tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji fisik tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki daya serap air sebesar 4,26 %, kelarutan 1,10%, swelling power 2,84%, dan derajat putih 10,24%. Hasil uji kimia menunjukkan bahwa tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki kadar air 12,74%, abu 2,01%, lemak 1,85%, protein 2,06%, karbohidrat 81,34%, dan serat kasar 11,51%. Karakteristik fisik tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* dapat mempengaruhi kualitas tepung buah mangrove.

Kata kunci : buah mangrove, *Rhizophora apiculata*, karakteristik fisik, karakteristik kimia

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA  
TEPUNG BUAH MANGROVE (*Rhizophora apiculata*)**

**Oleh**

**SEPTIAN CAHAYA RAMADHAN**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Skripsi : **KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA  
TEPUNG BUAH MANGROVE  
(*Rhizophora apiculata*)**

Nama Mahasiswa : **Septian Cahaya Ramadhan**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914051071**

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



**MENYETUJUI,**

1. **Komisi Pembimbing**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Erdi Suroso".

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Oktaf Rina".

**Dr. Oktaf Rina, S.Si, M.Si.**  
NIP. 19741002 200212 2 002

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian,**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Erdi Suroso".

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

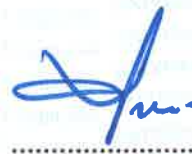
Ketua : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**



Sekretaris : **Dr. Oktaf Rina, S.Si., M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Ir. Susilawati, M.Si.**



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Januari 2025

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Septian Cahaya Ramadhan

NPM : 1917051071

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 12 Januari 2025  
Yang membuat pernyataan,



Septian Cahaya Ramadhan  
NPM 1914051071

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tanjung Karang, 04 Desember 2000. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Asep Saprani dan Ibu Hermawati. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Permata Hati pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SD Negeri 5 Lempuyang Bandar pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Way Pengubuan pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Terusan Nunyai jurusan IPA pada tahun 2018, dan Diploma 3 (Tiga) sebagai Ahli Madya Teknologi Pangan di Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung pada tahun 2021.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2022 melalui jalur ekstensi dari D3 ke S1. Penulis aktif dalam kegiatan *volunteer* dari Komunitas Kejar Mimpi Lampung by CIMB Niaga sebagai *Leader/Ketua* Umum periode 2024/2025. Selama aktif di Kejar Mimpi Lampung by CIMB Niaga, penulis telah melakukan kegiatan pengabdian dan mendukung kegiatan yang ada di masyarakat seperti melakukan penyuluhan *digital marketing* kepada UMKM yang bekerja sama dengan platform Shoppe dan melakukan kegiatan pembuatan *hand sanitizer* berbahan dasar daun mangrove kepada siswa SMPN 25 Pesawaran yang bekerja sama dengan pengelola wisata edukasi mangrove Cuku Nyinyi dan dosen Politeknik Negeri Lampung.



## SANWANCANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

Skripsi dengan judul “Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Buah Mangrove *Rhizophora apiculata*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Hasil Pertanian (S.TP) di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis hingga menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Oktaf Rina, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan kesempatan, saran, masukan, dan sangat sabar kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Ir. Susilawati, M.Si. sebagai Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
5. Bapak dan ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. Bapak Andi Sofyan dan rekan-rekan pengelola eduwisata mangrove Cuku Nyinyi yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan riset mangrove yang ada di Cuku Nyinyi.

7. Staff Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
8. Kedua orang tua penulis Bapak Asep Saprani dan Ibu Hermawati yang tidak pernah berhenti menyemangati, memberikan do'a, dan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman *volunteer* Kejar Mimpi Lampung by CIMB Niaga yang telah memberikan saran, masukan, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis sadar akan tidak sempurnanya skripsi yang telah dibuat. Oleh karena, itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan agar kita belajar dan dapat memperbaiki kesalahan sebelumnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 12 Januari 2024

Septian Cahaya Ramadhan  
NPM 1917051071

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Tanaman Mangrove <i>Rhizophora sp</i> .....	5
2.1.1. <i>Rhizophora mucronata</i> .....	5
2.1.2. <i>Rhizophora stylosa</i> .....	6
2.1.3. <i>Rhizophora apiculata</i> .....	7
2.2. Tepung .....	9
2.2.1. Proses pengolahan tepung.....	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>11</b>
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian .....	11
3.4. Pengamatan .....	12
3.5.1. Sifat fisik.....	12
3.5.1.1. Daya serap air .....	12
3.5.1.2. Kelarutan dan <i>swelling power</i> .....	13
3.5.1.3. Derajat putih .....	15
3.5.2. Sifat kimia.....	16
3.5.2.1. Kadar air .....	16
3.5.2.2. Kadar abu.....	17
3.5.2.3. Kadar lemak.....	18
3.5.2.4. Kadar protein .....	19

3.5.2.5. Kadar karbohidrat .....	20
3.5.2.6. Kadar serat kasar .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Karakteristik Fisik.....	23
4.1.1. Daya serap air .....	24
4.1.2. Kelarutan.....	24
4.1.3. <i>Swelling power</i> .....	25
4.1.4. Warna.....	25
4.2. Karakteristik Kimia.....	26
4.2.1. Kadar air.....	27
4.2.2. Kadar abu .....	27
4.2.3. Kadar lemak .....	28
4.2.4. Kadar protein .....	28
4.2.5. Kadar karbohidrat .....	29
4.2.6. Kadar serat kasar.....	29
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil uji karakteristik fisik tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	23
2. Hasil uji karakteristik kimia tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	26
3. Hasil awal daya serap air tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	39
4. Hasil awal kelarutan tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	40
5. Hasil awal <i>swelling power</i> tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	40
6. Hasil awal derajat putih tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	41
7. Hasil awal kadar air tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> ..	42
8. Hasil awal kadar abu tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .	42
9. Hasil awal kadar protein tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	43
10. Hasil awal kadar lemak tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	44
11. Hasil awal kadar serat kasar tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah (a), bunga (b), dan daun (c) <i>Rhizophora mucronata</i> .....	6
2. Daun (a), bunga (b), dan buah (c) <i>Rhizophora sylosa</i> .....	7
3. Bunga (a), daun (b), dan buah (c) <i>Rhizophora apiculata</i> .....	8
4. Pembuatan tepung buah mangrove <i>Rhizophora sp</i> .....	10
5. Diagram alir prosedur pengujian daya serap air tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	13
6. Diagram alir prosedur pengujian kelarutan dan <i>swelling power</i> tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	14
7. Diagram alir prosedur pengujian derajat putih tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	15
8. Diagram alir prosedur pengujian kadar air tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	16
9. Diagram alir prosedur pengujian kadar abu tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	17
10. Diagram alir prosedur pengujian kadar lemak tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	18
11. Diagram alir prosedur pengujian kadar protein tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	20
12. Diagram alir prosedur pengujian kadar serat kasar tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	21
13. Hasil derajat putih tepung buah mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> pada <i>whiteness meter</i> .....	46
14. Pemisahan sampel dengan sentrifus uji daya serap air .....	46
15. Pengukuran volume supernatan uji daya serap air.....	46
16. Penimbangan tabung sentrifus kosong uji kelarutan dan <i>swelling power</i> .....	46

17. Penimbangan sampel uji kelarutan dan <i>swelling power</i> .....	47
18. Pemanasan sampel uji kelarutan dan <i>swelling power</i> .....	47
19. Pemisahan sampel dengan sentrifus uji kelarutan dan <i>swelling power</i> .....	47
20. Penimbangan berat <i>beaker glass</i> kosong supernatan uji kelarutan....	47
21. Penimbangan pellet setelah pengeringan uji <i>swelling power</i> .....	48
22. Penimbangan supernatan setelah pengeringan uji kelarutan.....	48
23. Penimbangan cawan kosong uji kadar abu .....	48
24. Penimbangan sampel uji kadar abu.....	48
25. Pengabuan sampel dalam tanur uji kadar abu.....	49
26. Pendinginan sampel dalam desikator uji kadar abu.....	49
27. Hasil uji kadar abu .....	49
28. Penimbangan labu lemak kosong uji kadar lemak.....	49
29. Penimbangan sampel uji kadar lemak .....	50
30. Pengujian kadar lemak metode soxhlet.....	50
31. Proses destruksi uji kadar protein .....	50
32. Proses destilasi uji kadar protein.....	50
33. Proses titrasi uji kadar protein.....	51
34. Penimbangan sampel uji kadar serat kasar .....	51
35. Pemanasan sampel uji kadar serat kasar .....	51
36. Penyaringan sampel uji kadar serat kasar .....	51

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove di Asia Tenggara, atau sekitar 27% dari luas mangrove dunia (Musbihatin, 2020). Hutan mangrove yang ada di Provinsi Lampung terletak di sepanjang 896 km dari total panjang pantai 1.105 km (Prasetyo dkk., 2019). Salah satunya berada di Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dengan luas hutan mangrove 12 ha dan merupakan wisata alam sebagai sarana *edutourism* mangrove yang ada di Lampung (Sofiyani, 2023). Tanaman mangrove memiliki berbagai jenis klasifikasi yang tersebar di seluruh pesisir pantai. Ragam jenisnya seperti *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* (Djamaluddin, 2018). Salah satu jenis mangrove yang buahnya melimpah di Desa Sidodadi, Kabupaten Pesawaran adalah jenis *Rhizophora apiculata*.

Buah mangrove khususnya dari jenis *Rhizophora sp.*, memiliki potensi besar dalam mendukung keberagaman pangan dan kesehatan masyarakat, terutama di daerah pesisir. Buah mangrove *Rhizophora sp* mengandung 6 metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin (Rohaeti *et al.*, 2010). Metabolit sekunder tersebut memiliki peran penting dalam dunia medis, termasuk sebagai antioksidan yang dapat melawan radikal bebas dalam tubuh dan antiinflamasi yang membantu mengurangi peradangan. Selain itu, senyawa-senyawa ini juga diketahui memiliki potensi sebagai antikanker yang dapat memperlambat atau menghambat pertumbuhan sel kanker, serta antibiotik alami yang berguna dalam melawan infeksi (Ergina *et al.*, 2014)..



Buah mangrove *Rhizophora apiculata* tersedia melimpah di Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dan belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat padahal berpotensi dijadikan sebagai sumber pangan. Buah mangrove *Rhizophora sp* mempunyai sifat mudah busuk karena memiliki komposisi kimia sebagian besar terdiri dari air sebanyak 46,63%, kadar abu 1,25%, kadar protein 0,41%, kadar lemak 1,96% dan kadar karbohidrat sebanyak 22,14% (Ilminingtyas dan Kartikawati, 2009 ; Bunyaphatsara, 2002). Salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan buah mangrove *Rhizophora apiculata* yaitu dengan cara mengurangi kadar airnya dengan mengolahnya menjadi tepung.

Proses pengolahan buah mangrove *Rhizophora apiculata* menjadi tepung dapat meningkatkan nilai guna buah tersebut, menjadikannya lebih praktis dan fleksibel dalam penggunaannya. Tepung dari buah mangrove ini memiliki potensi besar sebagai bahan baku atau campuran (*composite flour*) dalam pembuatan berbagai produk pangan, seperti roti, mie, kue, jajan pasar, dan lain-lain. Pemanfaatan tepung buah mangrove dapat mengatasi keterbatasan bahan pangan di daerah pesisir, sekaligus memberikan alternatif pengganti bahan baku pangan konvensional yang lebih mudah diperoleh, ramah lingkungan, dan bernutrisi. Meskipun demikian, hingga saat ini, penelitian terkait sifat fisik dan kimia tepung dari buah mangrove *Rhizophora apiculata* masih terbatas. Oleh karena, itu perlu dilakukan pengujian terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*.

### 1.3. Kerangka Pemikiran

Buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki nutrisi dan metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin dalam buah tersebut, yang tidak hanya memberi manfaat kesehatan, tetapi juga dapat berfungsi sebagai bahan pangan fungsional. (Mile *et al.*, 2021; Rohaeti *et al.*, 2010). Meskipun tersedia melimpah di alam, potensi pemanfaatan buah ini belum dimaksimalkan, khususnya di kalangan masyarakat pesisir. Salah satu tantangan dalam mengelola buah mangrove sebagai bahan pangan adalah sifatnya yang mudah busuk karena kandungan air yang cukup tinggi, yang mencapai 46,63% (Bunyapraphatsara, 2002). Hal ini menyebabkan buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki masa simpan yang terbatas, sehingga pemanfaatannya dalam bentuk segar sangat terbatas. Oleh karena itu, pengolahan menjadi tepung merupakan solusi untuk memperpanjang masa simpan buah tersebut.

Tepung memiliki kadar air yang rendah sehingga lebih awet dan lebih mudah disimpan dalam jangka waktu lama (Nurani dan Yuwono, 2014). Tepung memiliki keunggulan memudahkan dalam pengolahan dan pencampuran dengan bahan pangan lain (*composite flour*). Ini membuka peluang bagi tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* untuk digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai produk pangan, seperti roti, mie, kue, atau produk olahan lainnya. Meskipun pengolahan tepung buah mangrove menawarkan berbagai manfaat, saat ini belum banyak penelitian yang meneliti tentang karakteristik fisik dan kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*. Penelitian ini penting untuk mengetahui karakteristik tepung yang akan menentukan kualitas sebagai bahan pangan yang bernutrisi dan aman dikonsumsi. Selain itu, pengujian juga perlu dilakukan untuk mengeksplorasi potensi tepung buah mangrove sebagai bahan pangan fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan, memberikan solusi yang berkelanjutan untuk ketahanan pangan, dan membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat setempat.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat karakteristik fisik dan kimia dari tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* yang mempengaruhi tepung mangrove.

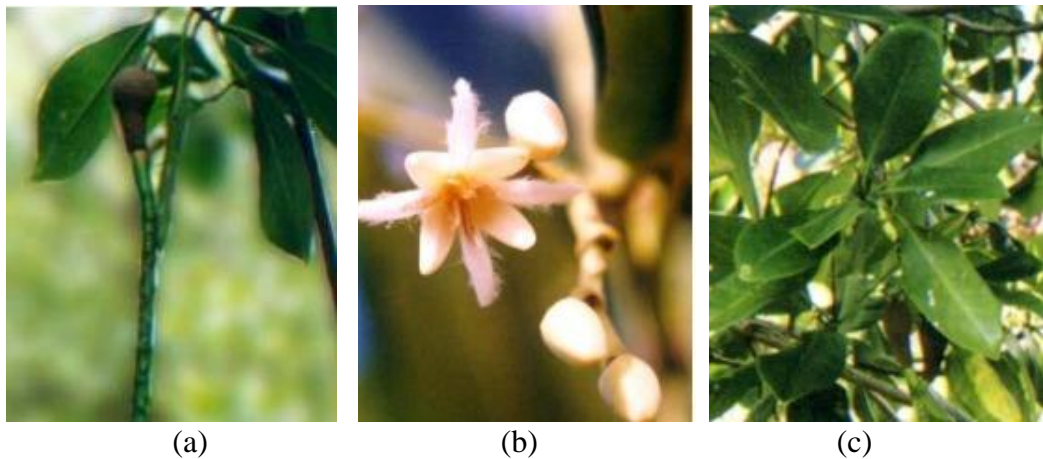
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Mangrove *Rhizophora*

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang dipengaruhi oleh pasang surut, waktu penggenangan, salinitas, dan tanah yang berlumpur (Liao *et al.*, 2019). Ekosistem mangrove mempunyai peran penting baik secara ekologi maupun ekonomi. Fungsi ekologi sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan mencari makan (*feeding ground*) bagi ikan, serta biota laut lainnya, juga menahan gelombang laut, intrusi air laut ke arah darat. Adapun fungsi ekonominya yaitu penghasil arang kayu, bahan pewarna kosmetik, bahan pangan, minuman, dan ekowisata (Romanach *et al.*, 2018). *Rhizophora* merupakan salah satu famili tumbuhan mangrove, yaitu kelompok tanaman tropis yang bersifat *halophytic* atau toleran terhadap garam. Hampir semua bagian tanaman *Rhizophora* mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin (Rohaeti *et al.*, 2010). Ada tiga jenis yang tergolong dalam *Rhizophora* yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Rhizophora apiculata*.

#### 2.1.1. *Rhizophora mucronata*

*Rhizophora apiculata* adalah salah satu jenis tanaman mangrove yang termasuk dalam family *Rhizophoraceae*. *Rhizophora mucronata* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang mempunyai habitat dekat atau terletak pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai. Jenis ini masuk dalam flora mangrove inti yang mempunyai peran utama dalam formasi mangrove (Kusmana dan Maulina, 2014). Morfologi buah, bunga, dan daun mangrove *Rhizophora mucronata* disajikan pada Gambar 1.

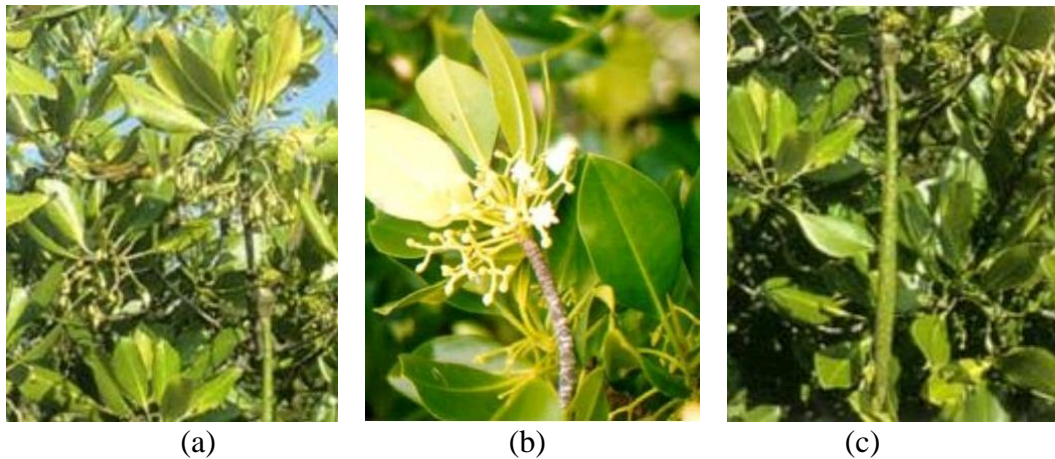


Gambar 1. Buah (a), bunga (b), dan daun (c) *Rhizophora mucronata*  
 Sumber: Puspayanti dkk. (2013)

Mangrove *Rhizophora mucronata* menurut Wonatorei (2013), dapat memiliki ketinggian pohon mencapai 27 m, memiliki diameter 70 cm dengan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam. Memiliki akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bawah. Substratnya masih berupa lumpur lunak, namun kadar salinitasnya agak rendah. Buah *Rhizophora mucronata* memiliki ciri-ciri Panjang kisaran 36-70 cm dengan diameter sekitar 1,8 cm, berwarna hijau sampai hijau kecoklatan, permukaan berbintil, dan agak kasar. Buah tua memiliki kotiledon berwarna kuning sebagai sekat pemisah antara bonggol dan buah, selain itu juga dapat dilihat dari ukuran buah tua lebih besar serta mempunyai warna yang lebih gelap, sedangkan buah muda biasanya terdapat kotiledon berwarna hijau kekuningan, ukuran buah lebih kecil serta warnanya lebih cerah (Hakim dan Suprayitno, 2013).

### 2.1.2. *Rhizophora stylosa*

*Rhizophora stylosa* adalah salah satu jenis tanaman mangrove yang termasuk dalam family *Rhizophoraceae*. *Rhizophora stylosa* juga mempunyai habitat yang sama dekat atau terletak pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai (Kusmana dan Maulina, 2014). Morfologi buah, bunga, dan daun mangrove *Rhizophora stylosa* disajikan pada Gambar 2.

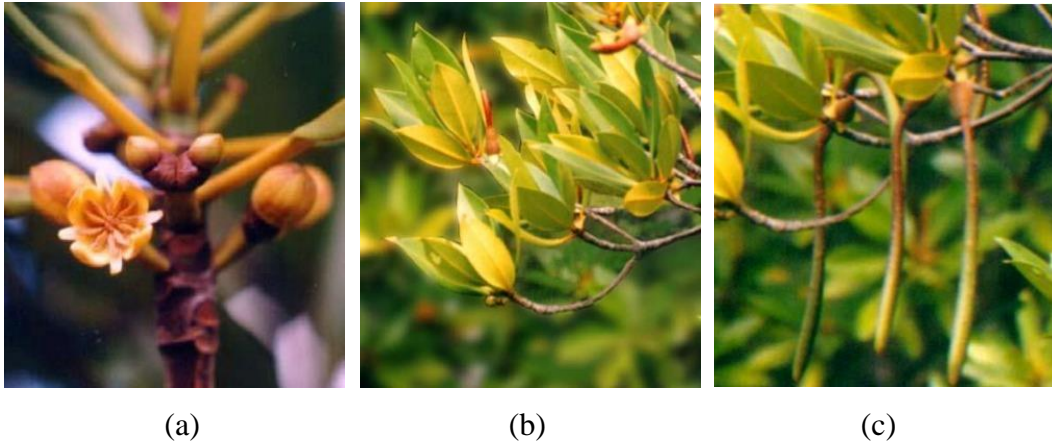


Gambar 2. Daun (a), bunga (b), dan buah (c) *Rhizophora stylosa*  
 Sumber: Cronquist (1981)

Tumbuhan *Rhizophora stylosa* memiliki morfologi berupa pohon dengan tinggi dapat mencapai 25 m, permukaan batang berwarna abu-abu kehitaman, dan bercelah halus. Daun memiliki warna hijau terang, berbintik di bagian bawah, elips melebar, unit sederhana, dan berlawanan. Bunga seperti cagak, biseksual, menempel pada ketiak daun, 8-16 bunga per kelopak, daun mahkota putih berambut, kelopak bunga 4 kuning muda, benang sari 8 dengan 1 tangkai putik memanjang. Buah *Rhizophora stylosa* mempunyai bentuk seperti pear, coklat, berisi 1 biji fertil, hipokotil silindris, leher kotiledon kuning kehijauan saat matang memanjang dengan ukuran 20-60 cm, dan diameternya 10-23 mm, serta meruncing pada bagian ujungnya. Akarnya berupa akar tunjang dan akar udara. Habitat *Rhizophora stylosa* adalah tanah basah, sedikit berlumpur, dan berpasir (Djamaluddin, 2018).

### 2.1.3. *Rhizophora apiculata*

*Rhizophora apiculata* termasuk dalam mangrove sejati yang artinya adalah kelompok jenis tumbuhan mangrove yang membentuk tegakan murni atau mendominasi dalam komunitas mangrove dan memiliki akar napas. Daerah penyebarannya Srilanka, Malaysia, Indonesia hingga Australia tropis dan Kepulauan Pasifik (Santoso *et al.*, 2015). Morfologi buah, bunga, dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bunga (a), daun (b), dan buah (c) *Rhizophora apiculata*  
 Sumber: Zipcodezoo (2016)

Tanaman mangrove *Rhizophora apiculata* mempunyai panjang tangkai 17-35 mm, daun berwarna hijau mengkilap, dan berbentuk lonjong. Pohon mangrove *Rhizophora apiculata* tegak berukuran besar sampai tumbuh atau di atas 30 m, mahkota berbentuk kerucut, batang (mencapai diameter hingga 50 cm, kulit kayu berwarna abu-abu gelap, akar mencolok membentang hingga 5 m sampai batang, terkadang memiliki akar udara dari cabang-cabangnya), daun (hijau gelap, halus, dan kasar adalah elips dengan margin daun keseluruhan, serta tangkai daun kemerahan, berukuran 7 - 19 x 3,5 - 8 cm), bunga (biseksual, kepala bunga kekuning-kuningan, menempel pada ketiak daun, 2 bunga per kelopak, daun mahkota 4 berwarna kuning-putih tanpa rambut, kelompok bunga 4 kuning kecoklatan, dan benang sari 11 – 12 tak bertangkai), buah (seperti pear, coklat, berisi 1 biji fertil, hipokotil silindris berbintik, hijau jingga, leher kotiledon berwarna kuning kecoklatan saat muda, dan kemerahan saat matang) (Djamaluddin, 2018). Di Indonesia, *Rhizophora sp* biasanya dimanfaatkan sebagai tanaman pinggir tambak untuk melindungi pematang, kayunya untuk bahan bangunan, cabang akar digunakan sebagai jangkar dengan diberati batu. Namun ada juga yang menggunakannya sebagai obat alami karena *Rhizophora sp* adalah salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antibiotik alami karena mengandung 6 senyawa antibakteri seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin (Rohaeti *et al.*, 2010). Komposisi kimia buah *Rhizophora sp* imenurut Bunyapraphatsara (2002), memiliki kadar air 46,63%, kadar lemak 1.96%, kadar protein 0,41%, kadar abu 1.25%, dan kadar karbohidrat 50,25%.

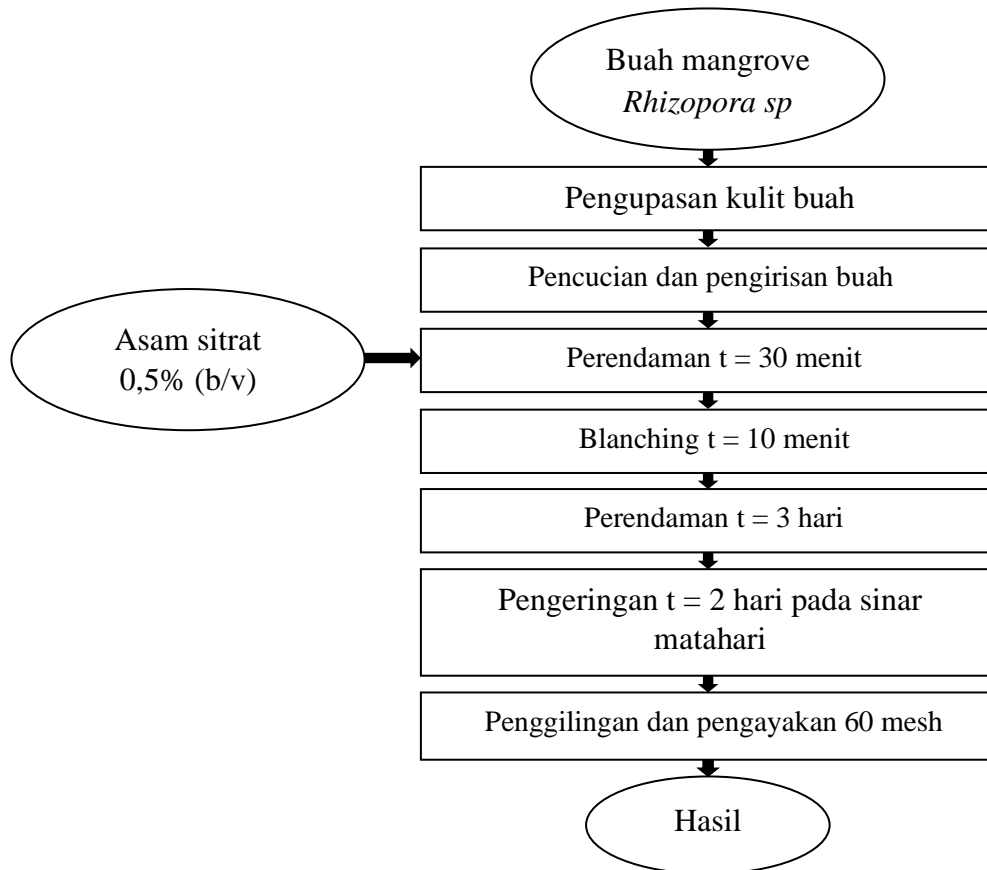
## 2.2. Tepung

Tepung adalah bentuk hasil pengolahan bahan pangan dengan cara penggilingan. Jumlah air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sifat dan jenis atau asal bahan baku, perlakuan, kelembaban udara, tempat penyimpanan, serta jenis pengemasan. Tepung juga merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang memiliki kelebihan terhadap daya disimpan, mudah dicampur, dibentuk, dan praktis. Pembuatan tepung yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, penjemuran atau dengan alat pengering biasa (Nurani dan Yuwono, 2014).

### 2.2.1. Proses pengolahan tepung

Tepung buah *Rhizophora sp* merupakan tepung yang dibuat dari jenis mangrove yang memiliki kadar tanin yang tinggi dibandingkan dengan jenis tepung dari buah mangrove yang lainnya. Kandungan zat gizi tepung *Rhizophora sp* tidak jauh berbeda dengan jenis *Bruguiera sp*. Hal ini dikarenakan *Bruguiera sp* dan *Rhizophora sp* memiliki kesamaan *famili* yakni *Rhizophoraceae*. Tepung buah mangrove *Bruguiera sp* memiliki kadar air 11,63%, abu 1,4%, lemak 3,21%, protein 1,85%, karbohidrat 81,89%, dan serat kasar 0,74% (Noor dkk, 1999). Pada umumnya pengolahan makanan selalu diusahakan agar dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, karena akan lebih disukai konsumen dan harganya pun akan lebih tinggi (Afrianti, 2008). Buah mangrove tidak dapat langsung diolah menjadi tepung karena mengandung tanin yang apabila bagian tersebut tidak dihilangkan dan ikut direbus maka seluruh buah mangrove akan berwarna biru keunguan dan tercium bau tembakau rokok sehingga tidak enak dimakan (Setiawan, 2008). Pembuatan tepung buah mangrove *Rhizophora sp* dilakukan dengan mengacu pada metode Hardoko *et al* (2014) dalam Gambar 4 sebagai berikut.





Gambar 4. Pembuatan tepung buah mangrove *Rhizophora sp*  
Sumber: Hardoko *et al.*, 2014

Buah mangrove yang digunakan adalah buah mangrove tua yang dihilangkan kulit buahnya dengan pengupasan. Buah mangrove *Rhizophora sp* tua yang digunakan memiliki kotiledon yang berwarna kuning sebagai sekat pemisah antara bongol dan buah. Buah tersebut dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah. Setelah itu, buah dikupas dengan pisau dan dipotong 10 cm. Selanjutnya, buah mangrove kupas direndam dengan asam sitrat 0,5% selama 10 menit untuk menghindari adanya oksidasi atau pencoklatan pada buah mangrove. Setelah itu dilakukan blanching dalam air mendidih selama 10 menit dengan tujuan untuk menginaktifkan enzim. Selanjutnya, direndam dalam air selama 3 hari. Buah mangrove kupas selanjutnya dikeringkan pada sinar matahari selama 2 hari untuk menghilangkan kadar air. Buah mangrove hasil pengeringan dilakukan penggilingan menggunakan disk mill dengan tujuan untuk mendapatkan tepung. Tepung hasil penggilingan selanjutnya diayak dengan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan tepung yang lebih homogen.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung pada bulan Maret sampai Mei 2024

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah *whiteness meter* merk Kett C-100, neraca analitik merk Shimadzu, cawan porselen, oven merk Memmert, desikator, tanur merk Nabertherm, tang penjepit, nampan, labu Kjeldahl, buret, *destructor*, labu ukur, *beaker glass*, destilator merk Velp, erlenmeyer, soxhlet, kertas saring, benang jahit, labu lemak, kondensor, *hot plate*, tabung sentrifus, sentrifus, *shaker*, pipet ukur, *thermometer*, corong, dan kertas pH. Bahan-bahan yang digunakan adalah tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*, aquades, BaSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, indikator fenolftalein (pp), HCl, asam salisilat (C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>), dan pelarut n-heksan.

#### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif adalah analisis yang digunakan untuk menggambarkan, merangkum, dan menganalisis data kuantitatif. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran yang jelas dan terperinci tentang data yang telah dikumpulkan, sehingga dapat memudahkan interpretasi serta pengambilan keputusan yang didasarkan pada data (Haryanti dkk., 2023).

### 3.4. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap penelitian ini adalah sifat fisik dan sifat kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*. Pengamatan sifat fisik tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* meliputi daya serap air (Chandra dan Samsher, 2013), kelarutan dan *swelling power* (Torruco dan Betancur, 2007), derajat putih (Hidayat dkk, 2007). Pengamatan sifat kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (AOAC, 2015), dan kadar serat kasar (Indranatan, 2014).

#### 3.4.1. Sifat fisik

##### 3.5.1.1. Daya serap air

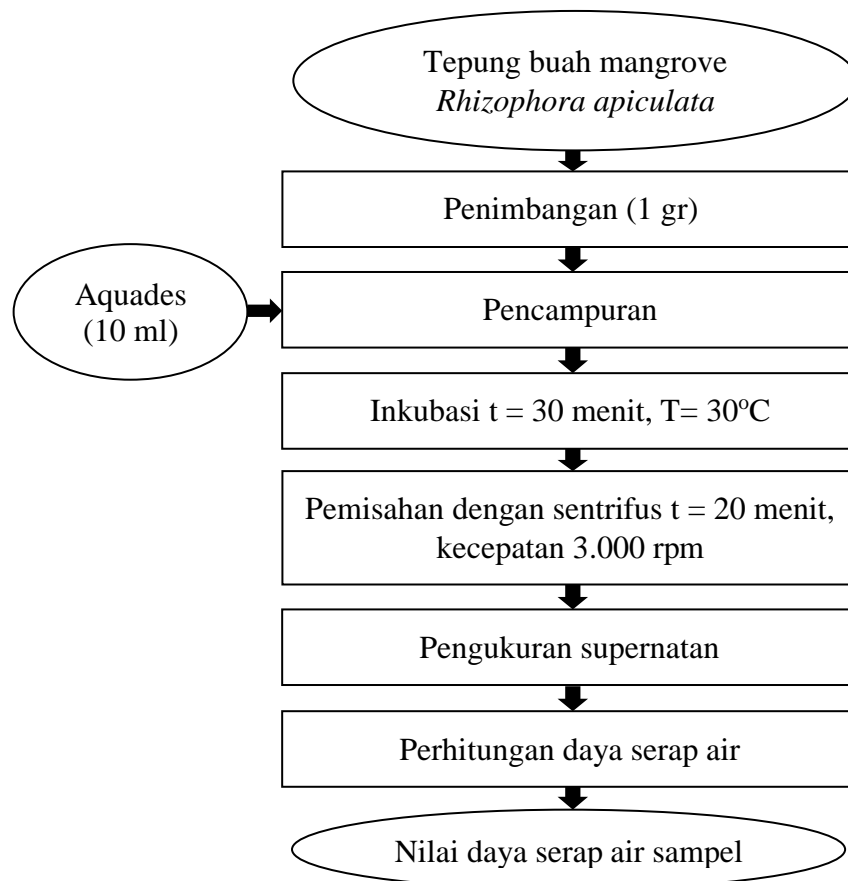
Uji daya serap air yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Chandra dan Samsher (2013). Sebanyak 1 gr tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* ditambahkan pada tabung sentrifus, kemudian dicampurkan dengan 10 ml air aquades dan dihomogenkan menggunakan *shaker*. Sampel tersebut diinkubasi pada air dalam *beaker glass* dengan suhu 30°C selama 30 menit, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 20 menit. Volume supernatan yang dihasilkan kemudian diukur menggunakan pipet ukur. Bagian air yang terikat merupakan selisih antara volume air yang ditambahkan dengan supernatan.

$$\text{Air yang terikat (ml)} = \text{volume air (10 ml)} - \text{volume supernatan (ml)}.$$

$$\text{Daya serap air (ml/gr)} = \frac{\text{Air yang terikat (mL)}}{\text{Berat sampel (gr)}}$$

$$\text{Persentase daya serap air (\%)} = \frac{\text{Daya serap air (mL/gr)}}{100 \text{ gr}} \times 100$$

Prosedur pengujian daya serap air tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 5.



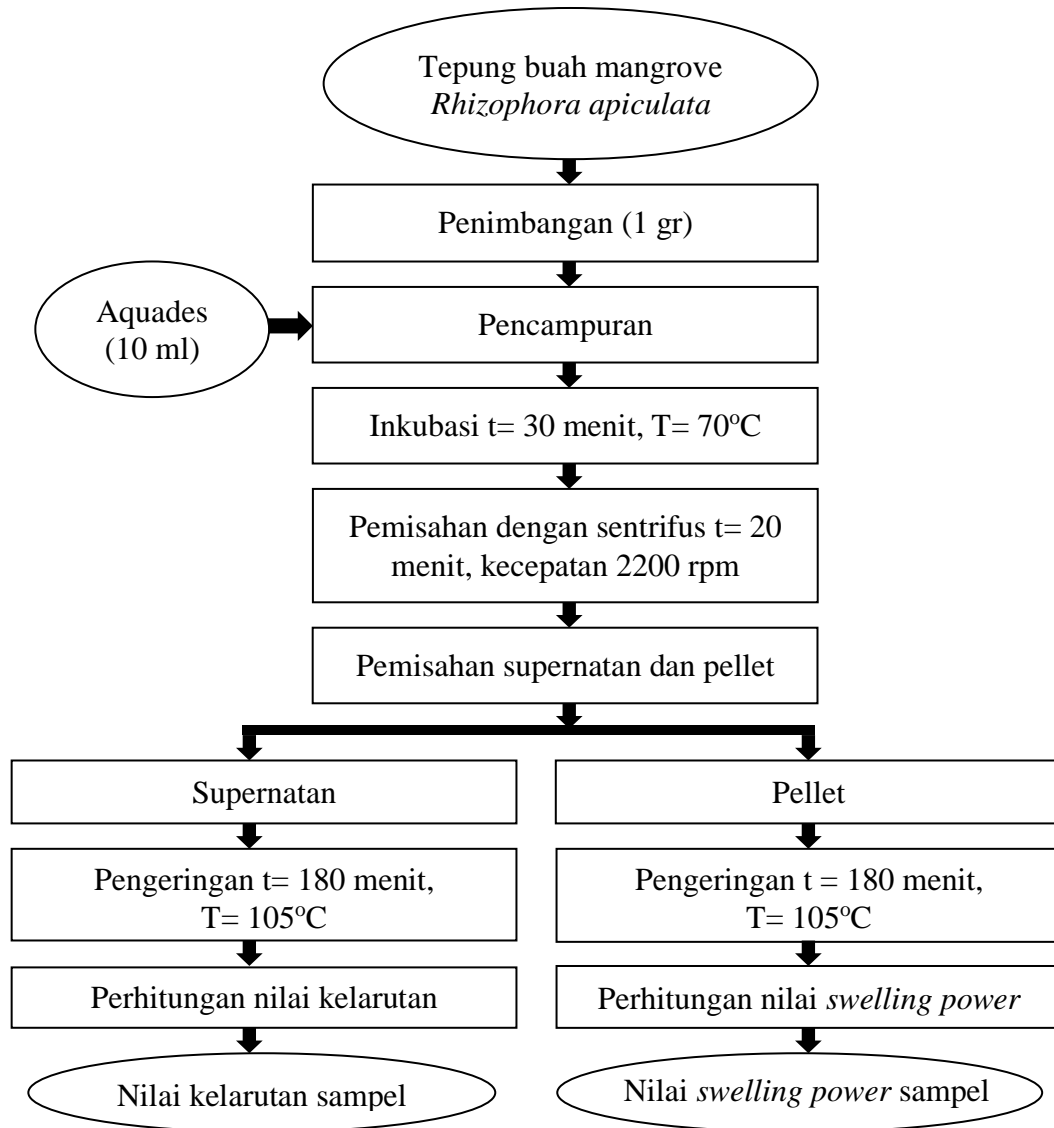
Gambar 5. Diagram alir prosedur pengujian daya serap air tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: Chandra dan Samsheer, 2013

### 3.5.1.2. Kelarutan dan *swelling power*

Uji kelarutan dan *swelling power* yang dilakukan menggunakan metode Torruco dan Betancur (2007). Sebanyak 1 gr tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* ditambahkan pada tabung sentrifus yang telah diketahui berat kosongnya, kemudian dicampurkan dengan 10 ml air aquades dan dihomogenkan menggunakan *shaker*. Sampel diinkubasi dengan suhu 70°C pada air dalam *beaker glass* selama 30 menit. Sampel disentrifus pada 2.200 rpm selama 20 menit. Supernatan dipipet dan dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Supernatan dan pellet dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 180 menit.

Prosedur pengujian kelarutan dan *swelling power* tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir prosedur pengujian kelarutan dan *swelling power* tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: Torruco dan Betancur, (2007) dengan modifikasi.

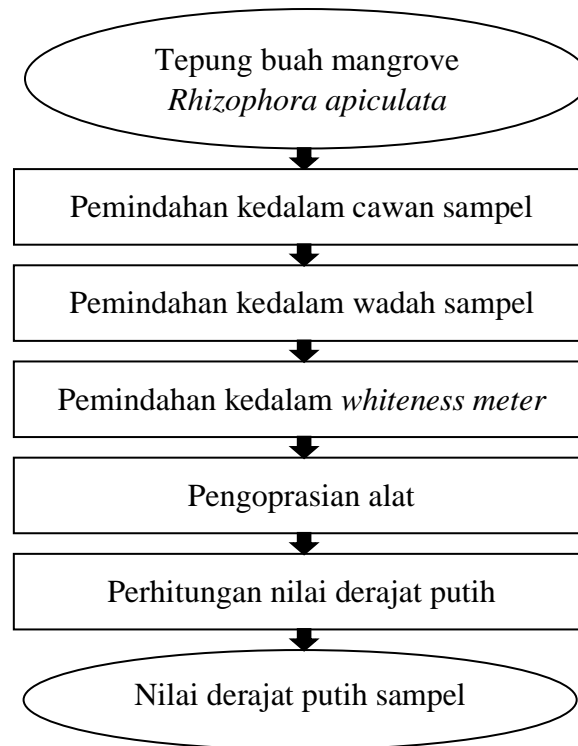
Persentase kelarutan dan *swelling power* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{\text{Berat kering supernatan}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Swelling Power (\%)} = \frac{\text{Berat kering pellet}}{\text{Berat sampel (100\% - \%kelarutan)}}$$

### 3.5.1.3. Derajat putih

Uji derajat putih yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Hidayat dkk (2007), dengan standar BaSO<sub>4</sub>. Prosedur pengujian derajat putih tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir prosedur pengujian derajat putih tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: Hidayat dkk, 2007

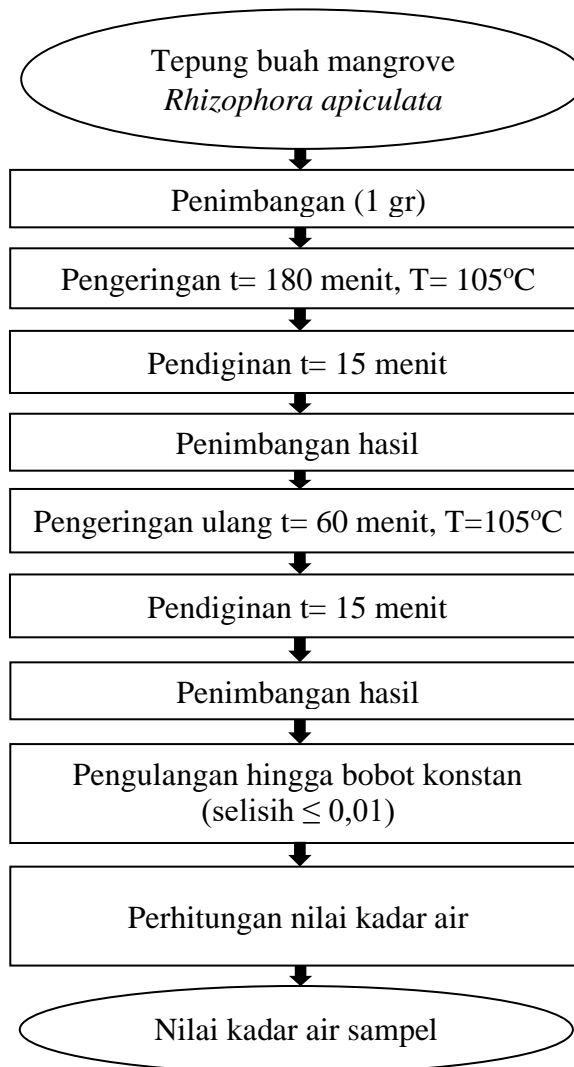
Tepung buah mangrove ditempatkan ke cawan sampel dengan jumlah sedikit melebihi bibir cawan. Cawan yang berisi sampel dimasukkan ke wadah sampel. Seimbangkan sudut sampel dengan menekan wadah sampel ke atas tempat pengukuran. Wadah sampel dimasukkan ke tempat pengukuran hingga alat menyala dan menampilkan nilai derajat putih. Nilai derajat putih tepung mangrove diukur dengan membandingkan nilai derajat putih yang terbaca pada alat, dengan nilai derajat putih BaSO<sub>4</sub> sebagai standar.

$$\text{Nilai derajat putih (\%)} = \frac{\text{Nilai derajat putih sampel}}{\text{Nilai derajat putih standar}} \times 100\%$$

### 3.5.2. Sifat kimia

#### 3.5.2.1. Kadar air

Uji kadar air yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode AOAC (2015). Prosedur pengujian kadar air tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram alir prosedur pengujian kadar air tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: AOAC, 2015

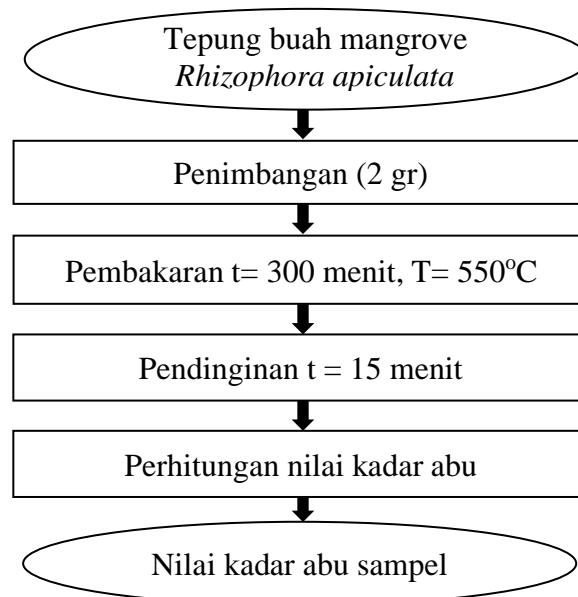
Cawan porselin dikeringkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama kurang lebih 60 menit, lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang beratnya sebelum dilakukan pengamatan. Sampel tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* sebanyak 1 gr dimasukkan ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Cawan berisi sampel dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 180 menit, selanjutnya didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 gr).

Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat sebelum pengeringan (gr)} - \text{berat setelah pengeringan (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

### 3.5.2.2. Kadar abu

Uji kadar abu yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode AOAC (2015). Prosedur pengujian kadar abu tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram alir prosedur pengujian kadar abu tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: AOAC, 2015

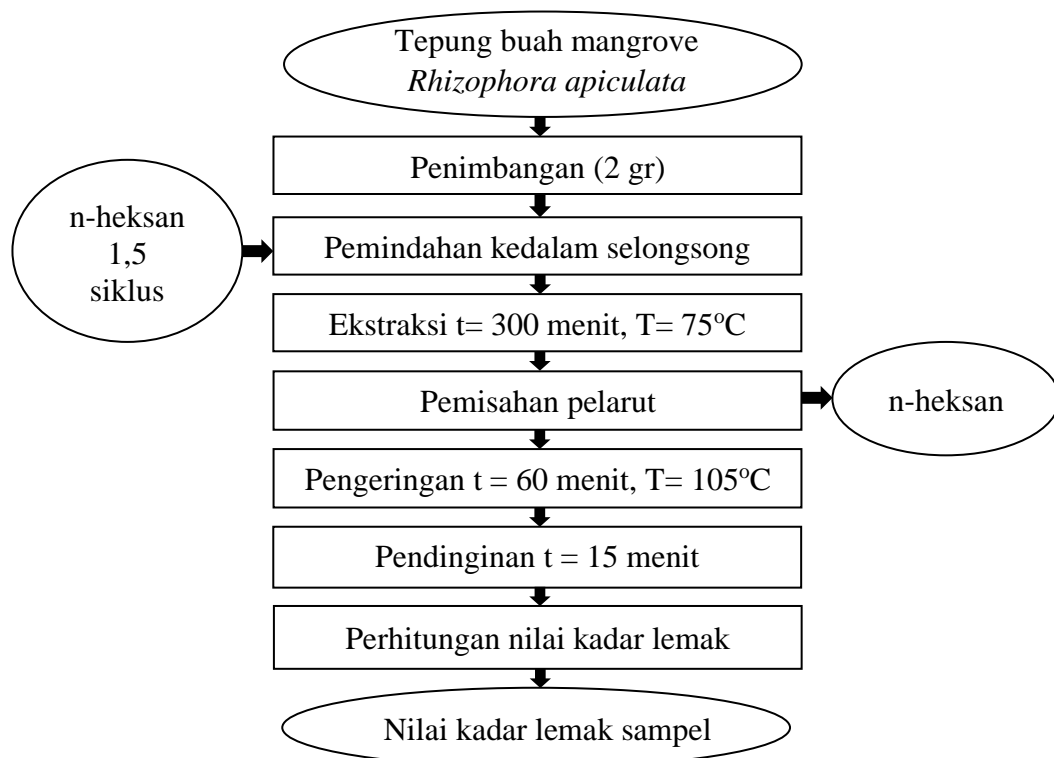


Cawan porselin dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama kurang lebih 60 menit, lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang beratnya sebelum dilakukan pengamatan. Sampel tepung buah mangrove ditimbang sebanyak 2 gr dalam cawan porselen yang sudah diketahui beratnya, kemudian dibakar di dalam tanur bersuhu 550°C selama kurang lebih 300 menit atau sampai diperoleh abu berwarna putih. Sampel yang sudah diabukan kemudian didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan ditimbang. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(\text{berat cawan+ abu (gr)}) - \text{berat cawan kosong (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

### 3.5.2.3. Kadar lemak

Prosedur pengujian kadar lemak tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir prosedur pengujian kadar lemak tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: AOAC, 2015

Uji kadar lemak yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode AOAC (2015). Labu lemak dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 60 menit, lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang beratnya sebelum dilakukan pengamatan. Sampel tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* ditimbang sebanyak 2 gr, kemudian dibungkus dengan kertas saring yang dibentuk selongsong dan diletakkan di dalam tabung soxhlet. Labu lemak yang sudah ditimbang dipasangkan dengan tabung soxhlet, kemudian diisi dengan pelarut n-heksana sampai 1,5 siklus lalu dipasangkan kondensor. Sampel diekstraksi selama 300 menit pada suhu 75°C. Lemak yang masih bercampur dengan pelarut sebagai hasil ekstraksi dipisahkan dengan cara diuapkan. Labu lemak dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 60 menit, setelah itu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Kadar lemak sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

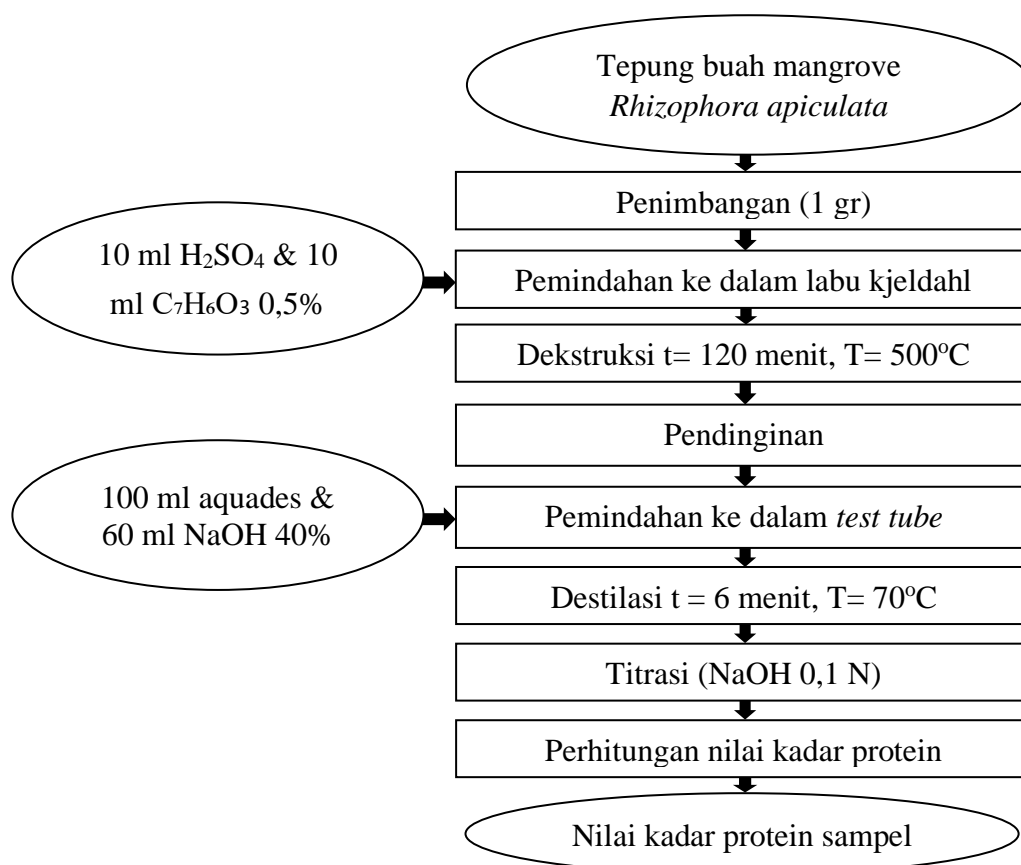
$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(\text{berat labu+lemak (gr)} - \text{berat labu kosong (gr)})}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

#### 3.5.2.4. Kadar protein

Uji kadar protein yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode AOAC (2015). Sampel tepung buah mangrove ditimbang sebanyak 1 gr, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 10 ml C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> 0,5%. Sampel didestruksi selama 120 menit pada suhu 500°C. Larutan didinginkan, kemudian diencerkan dengan ditambahkan aquades 100 ml dan 60 ml larutan NaOH 40%. Sampel didestilasi selama 6 menit pada suhu 50°C dengan destilator. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml HCl 0,1 N dan diberi 3 tetes indikator Phenolphthalein (PP). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari bening menjadi pink seulas. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Kadar protein sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V \text{ NaOH titrasi blanko} - V \text{ sampel (ml)}) \times N \text{ NaOH} \times 6,25 \times 14,008}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

Prosedur pengujian kadar protein tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram alir prosedur pengujian kadar protein tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: AOAC, 2015

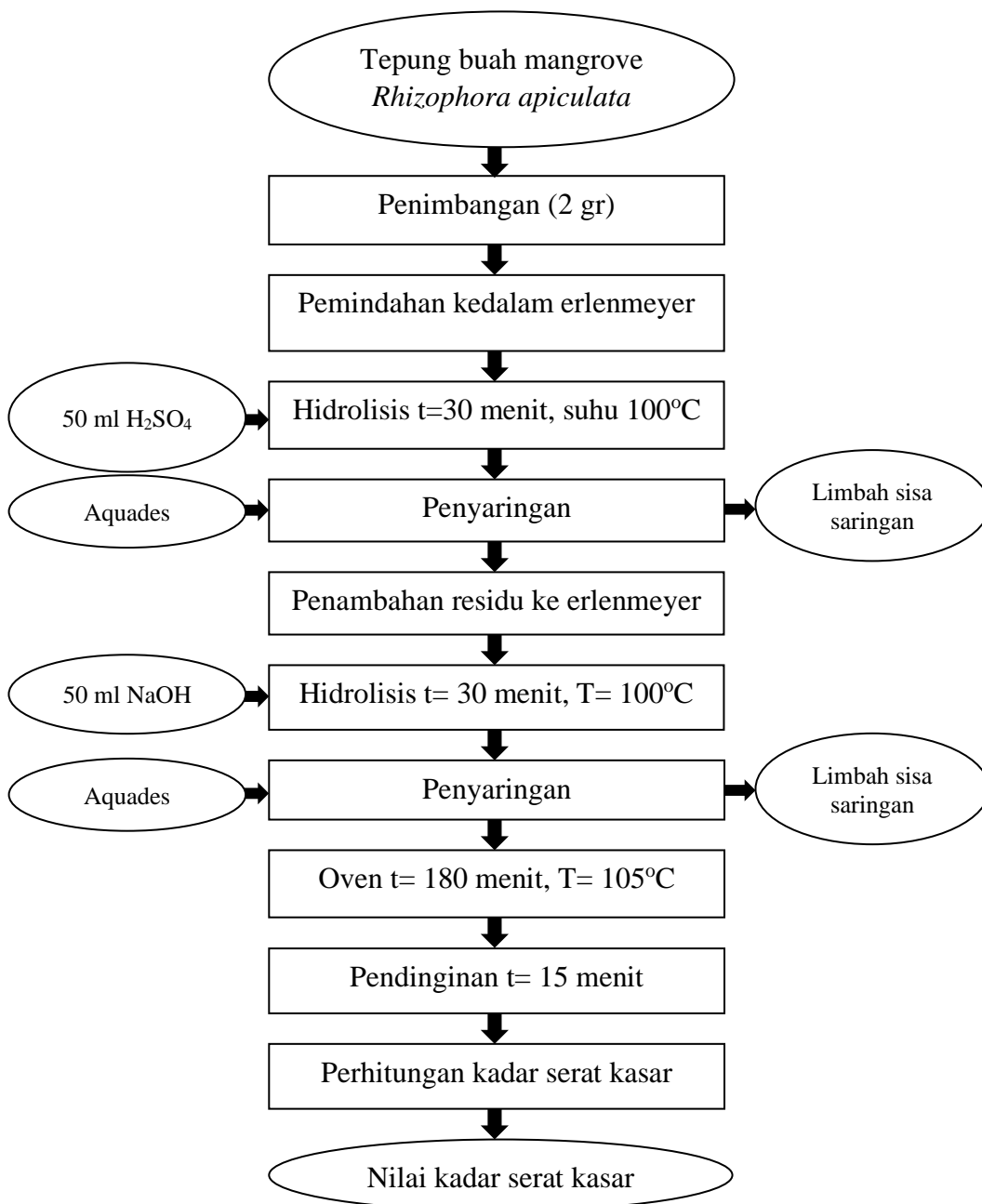
### 3.5.2.5. Kadar karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat pada tepung buah mangrove menggunakan metode AOAC (2015). Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh kepada zat gizi lainnya. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

### 3.5.2.6. Kadar serat kasar

Uji kadar serat kasar yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Indranatan (2014). Prosedur pengujian kadar serat kasar tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram alir prosedur pengujian kadar serat kasar tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata*

Sumber: Indranatan, 2014

Tepung buah mangrove sebanyak 2 gr dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N. Sampel dihidrolisis dengan menggunakan *hot plate* selama 30 menit pada suhu 100°C. Sampel yang telah dipanaskan, kemudian disaring dengan kertas saring dan dicuci berturut-turut dengan aquades panas. Residu pada kertas saring dimasukkan kembali ke dalam erlemeyer dan ditambahkan NaOH 1 N sebanyak 50 ml. Sampel dihidrolisis kembali selama 30 menit pada suhu 100°C. Sampel yang telah dipanaskan disaring dengan kertas saring yang telah dikeringkan. Kertas saring tersebut dicuci berturut-turut dengan aquades panas. Kertas saring dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 180 menit. kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Serat kasar (\%)} = \frac{(\text{berat kertas saring+serat (gr)} - \text{berat kertas saring (gr)})}{\text{berat sampel awal (gr)}} \times 100\%$$

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian uji fisik tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai daya serap air 4,26%, kelarutan 1,10%, *swelling power* 2,84%, dan derajat putih 10,24% serta uji kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai kadar air 12,74%, abu 2,01%, lemak 1,85%, protein 2,06%, karbohidrat 81,34%, dan serat kasar 11,51%.

### 5.2 Saran

1. Proses pembuatan tepung perlu dilakukan perlakuan blansir pada buah mangrove *Rhizophora apiculata* agar dapat menghambat enzim *fenolase* dan *polifenolase* pembentuk senyawa melanin yang dapat membuat warna tepung menjadi cokelat.
2. Perlu dikaji lebih lanjut mengenai karakteristik kimia tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* tinggi serat kasar yang berpotensi sebagai pangan kaya serat.
3. Perlu diadakan uji lanjut penelitian mengenai komponen metabolik sekunder yang mungkin bersifat antinutisi tepung buah mangrove *Rhizophora apiculata* seperti HCN dan tanin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Almatsier, S. 2013. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 111-120.
- Amanto, B. S., Siswanti, S., & Atmaja, A. (2015). Kinetika pengeringan temu giring (*Curcuma heyneana valetton & van zipp*) menggunakan cabinet dryer dengan perlakuan pendahuluan blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 107.
- AOAC. 2015. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry International*. AOAC Inc. Arlington. 806-814.
- Badan Standarisai Nasional Indonesia. 1996. SNI:2997-1996. Tepung Singkong Sebagai Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 1-3.
- Badan Standarisai Nasional Indonesia. 2009. SNI:3549-2009. Tepung Beras Sebagai Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 2-3.
- Badan Standarisai Nasional Indonesia. 2018. SNI:3751-2018. Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 2-4.
- Badan Standarisai Nasional Indonesia. 2020. SNI:3727-2020. Tepung Jagung Sebagai Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 2-3.
- Bandaranayake, W. M. (2002). Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants. *Wetlands ecology and management*, 10, 421-452.
- Bunyapraphatsara, N., Srisukh, A., Hutivoboonsuk, P., Sornlek, W., Thongbainoi, W., Chuakat., Fong, H., Pezzuto dan Kosmeder. 2002. Vegetables from the mangrove areas. *Thai Journal of Phytopharmacy*. 9 (1) :1-12.
- Chandra, S. and Samsher. 2013. Assessment of functional properties of different flours. *African Journal of Agricultural Research*. 8(38): 4849-4852.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York. Columbia University Press, 477.
- Dewi, N. 2010. *Nutrition And Food, Gizi Keluarga*. Kompas. Jakarta. 5-11.

- Djamiluddin, R. 2018. *Mangrove - Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi*. Unsrat Press, Manado. 198-200.
- Ergina, E., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Friess, A, D. 2017. Ecotourism as a tool for mangrove conservation. *Sumatra Journal of Disaster*, 1(1): 24-35.
- Ginting E, Widodo Y, Rahayuningsih SA, Jusuf M. 2005. Karakteristik pati beberapa varietas ubi jalar. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 1(24):8-17.
- Godswill, C., Somtochukwu, V., & Kate, C. 2019. The functional properties of foods and flours. *International Journal of Advanced Academic Research Sciences*, 5(11), 2488–9849.
- Hadipernata, M. R. Rachmat dan Widaningrum. 2006. Pengaruh suhu pengeringan pada teknologi Far Infrared (FIR) terhadap mutu jamur merang kering (*Volvariella volvociae*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Volume 2* (2): 62-69.
- Hakim, E. E. A., dan Suprayitno. 2013. Evaluasi Kadar Tanin Pada Proses Pembuatan Tepung Buah Bakau Muda dan Tua (*R. mucronata*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hardoko., Eddy, S., Yunita, E.P., dan R. Amalia 2014. Study of ripe *Rhizophora mucronata* fruit flour as functional food for antidiabetic. *International Food Research Journal*. 22 (3): 953-959.
- Harianingsih, H. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Bahan Pelapis (*Coater*) pada Buah Stroberi. *Doctoral dissertation*. Universitas Diponegoro.
- Haryanti, S., Sudirman., Kondolayuk, M., Sriwahyuningrum, A., Cahaya, M., Astuti, N., Setiawan, J., Tandirerung, W., Rahmi, S., Nusantari, D., Indrawati, F., Fitriya, N., Aziza, N., Kurniawati, N., Wardhana, A., dan Hasanah, T. 2023. *Metodologi Penelitian 1: Deskriptif Kuantitatif*. Media Sains Indonesia. Bandung.
- Hermayanti., Yeni dan Gusti, E. 2006. *Modul Analisis Proksimat*. Padang.
- Hidayat, B., Ahza, A. B., dan Sugiyono. 2007. Karakteristik tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) varietas shiroyutaka serta kajian potensi penggunaan sebagai sumber pangan karbohidrat alternative. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(1).
- Ilminingtyas, D., & Kartikawati, D. 2009. Potensi buah mangrove sebagai alternatif sumber pangan. *Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang*, 15-22.



- Indranatan, E. 2014. Pengaruh substitusi tepung buah mangrove (*Rhizophora mucronata*) dengan tepung tapioka terhadap kualitas dan kadar tanin kerupuk. *Doctoral Dissertation Universitas Brawijaya*, 52-53.
- Kalsum, N dan Akmal, S. 2018. *Komponen Penyusun Bahan Pangan*. Perpustakaan Nasional RI. Politeknik Negeri Lampung.
- Kistimbar, S., Kumala, A., Syah, J., Ranti, I, N., Arwati, K., Muzakar., Yusridawati., Nilawati., Fauziah., Herselowati., Pawestri, N., Siswati, S., Masrikat. M., Herawati, A, T., dan Vera. 2024. *Diatetika Penyakit Tidak Menular*. PT Media Pustaka Indo. Cilacap.
- Kraithong, S., Lee, S., & Rawdkuen, S. 2018. Physicochemical and functional properties of thai organic rice flour. *Journal of Cereal Science*, 79, 259-266.
- Kusmana, dan Maulina, S. 2014. Respon pertumbuhan semai bakau (*Rhizophora mucronata lamk*) terhadap tingkat kedalaman dan lama penggenangan. *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol 5 (3): 155-159.
- Lapčiková, B., Lapčík, L., Valenta, T., Majar, P., & Ondroušková, K. 2021. Effect of the rice flour particle size and variety type on water holding capacity and water diffusivity in aqueous dispersions. *LWT*, 142, 111082.
- Liao, J., Zhen, J., Zhang, L., & Metternicht, G. 2019. Understanding dynamics of mangrove forest on protected areas of hainan island, china: 30 years of evidence from remote sensing. *Sustainability (MDPI)*, 11 (5356): 1-16.
- Lukum, A., Isa, I., Iyabu, H., Kunusa, W.R. 2022. *Dasar - Dasar Kimia Analitik*. Uwais Inspirasi Indonesia. Jawa Timur.
- Majid, I., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. 2016. Konservasi hutan mangrove di pesisir pantai kota ternate terintegrasi dengan kurikulum sekolah. *Jurnal bioedukasi*, 4(2).
- Marsono, Y. 2004. *Serat Pangan dalam Perspektif Ilmu Gizi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Meyza, Muhammad Iqbal, dkk. 2013. Penyusunan draft standar operating procedure proses pengolahan tahu – studi kasus di sentra produksi tahu gunung silah bandar lampung. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol. 18 No. 1 Hal 62 – 77.
- Mile, L., Nursyam, H., Setijawati, D., & Sulistiyati, T. D. 2021. Phytochemical studies of mangrove fruit (*Rhizophora mucronata*) from langge village, north gorontalo district. *Jambura Fish Processing Journal*, 3(1), 1-8.
- Murillo, C.E.C., Wang, Y.J., and Perez, L.A.B., 2008, Morphological, physicochemical and structural characteristics of oxidized barley and corn starches. *Starch/Stärke*, Vol. 60, 634-645.

- Musbihatini, A. 2020. Keanekaragaman Mangrove Dikawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petengoran, Gebang, Teluk Pandan, Pesawaran. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Noor, Y. R. M. Khazali, dan Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PKA/WI-IP, Bogor.
- Nurani, S., & Yuwono, S. S. 2014. Pemanfaatan tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku cookies (kajian proporsi tepung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 50-58.
- Opping, D., Panpipat, W., & Chaijan, M. 2021. Chemical, physical, and functional properties of thai indigenous brown rice flours. *PLoS One*, 16(8).
- Paggara, H. 2008. Pengaruh lama pengeringan terhadap kadar protein ulat sagu (*R. Furriginus*). *Jurnal Bionature Edisi Apri*, Vol 9 No. 1 Hal. 55 – 60. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Permenkes. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 6-8.
- Prasetyo, D., Darmawan, A., & Dewi, B. S. 2019. Persepsi wisatawan dan individu kunci tentang pengelolaan ekowisata di Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(1), 22-29.
- Pratiwi, T. B., Nurbaeti, S. N., Ropiqa, M., Fajriaty, I., Nugraha, F., & Kurniawan, H. 2023. Uji sifat fisik PH dan viskositas pada emulsi ekstrak bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Puspayanti, N. Made, H. Andi T. T., dan Samsurizal M. S. 2013. Jenis-jenis tumbuhan mangrove di desa lebo kecamatan parigi kabupaten parigi motong dan pengembangannya sebagai media pembelajaran. *E-Jipbiol*. Vol 1: 1-9. ISSN: 2338-1795.
- Rohaeti, E., I. Batubara., A. Lieke dan L. K, Darusman. 2010. Potensi ekstrak *Rhizophora* sp. sebagai inhibitor tirosinase. *Semnas Sains III*, 3-5. Institut Pertanian Bogor.
- Romanach, S. S., DeAngelis, D. L., Kohc, H. L., Lid, Y., Tehe, S. Y., Barizanf, R. S. R., & Zhaig, L. 2018. Conservation and restoration of mangroves: global status, perspectives, and prognosis. *Elsevier: Ocean and coastal Management*, 154: 72– 82.
- Rosalina, Y., Susanti, L., Silsia, D., & Setiawan, R. 2018. Karakteristik tepung pisang dari bahan baku pisang lokal Bengkulu. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(3): 153-160.

- Santoso, J., Adiputra, K. C., Soerdirga, L. C., & Tarman, K. 2020. Effect of acetic acid hydrolysis on the characteristics of water soluble chitosan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1:414.
- Santoso, V. P., J. Posangi, H. Awaloei dan R. Bara. 2015. Uji efek antibakteri daun mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik*. 3 (1): 400-405.
- Setiawan, H. 2008. *Pemanfaatan Hutan Mangrove untuk Cadangan Pangan Masyarakat Pesisir*. Majalah Penyuluhan Kehutanan Komunikasi Edukasi Wana Lestari. Jakarta.
- Sirisoontaralak, P., & Noomhorm, A. 2007. Changes in physicochemical and sensory properties of irradiated rice during storage. *Journal of Stored Products Research*, 43(3), 282–289.
- Sofiyan, A. 2023. Desa Wisata Ekowisata Mangrove Cuku NyiNyi. [https://jadesta.kemenparekraf.go.id/desa/ekowisata\\_mangrove\\_cuku\\_nyinyi\\_1](https://jadesta.kemenparekraf.go.id/desa/ekowisata_mangrove_cuku_nyinyi_1) Diakses pada tanggal 26 Oktober 2023.
- Sulistiyati, T. D., & Puspitasari, Y. E. 2015. Antidiare mangrove crackers from *Rhizophora mucronata* fruit. *Journal of Innovation and Applied Technology*. 1(1), 82–87.
- Tapotubun, A. M. 2018. Komposisi kimia rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dari perairan kei maluku dengan metode pengeringan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 13-23.
- Thiranusornkij, L., Thamnarathip, P., Chandrachai, A., Kuakpetoon, D., & Adisakwattana, S. 2018. Physicochemical properties of hom nil (*Oryza sativa*) rice flour as gluten free ingredient in bread. *Foods*, 7(10), 159.
- Torruco and Betancur, D. 2007. Physicochemical and functional properties of makal (*Xanthosoma yucatanensis*) starch. *Food Chemistry*. 101(4):1319-1326.
- Udomrati, S., Tuntrakul, P., Lowithun, N., & Thirathumt, D. 2020. different milling methods: physicochemical, pasting and textural properties of rice Flours. *Pakistan Journal of Nutrition*, 19(5), 253–265.
- Umar, A., Ugonor, R., Akin, B., Sanaiye, O., Kolowale, S, A. 2013. Evaluation of nutritional value of wild rice from kaduna state, central nigeria. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 2(7), 140-147.
- Winarno, F, G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wonatorei, H. K. 2013. Identifikasi Jenis – Jenis Tumbuhan Mangrove di Kampung Sanggei Distrik Urei – Faisei Kabupaten Waropen. *Skripsi*. Universitas Negeri Papua. Manokwari.

Zipcodezoo. 2016. *Rhizophora apiculata*. Diakses pada tanggal 11 Juni 2024, dari [https://zipcodezoo.com/index.php/Rhizophora\\_apiculata](https://zipcodezoo.com/index.php/Rhizophora_apiculata).