

# HANDOUT POTENSI DAN PENGOLAHAN MANGROVE

## JENIS RHIZOPORA MUCRONATA MENJADI ES KRIM

Cahyaning Rini U, R.R. Sri Karuniari Nuswardhani, Ernawati

YUDHARTA PRESS



# HANDOUT

## POTENSI DAN PENGOLAHAN MANGROVE JENIS *RHIZOPORA MUCRONATA* MENJADI ES KRIM

(Cetakan Kedua, Revisi Pertama)



Cahyaning Rini U., M.Sc.

R.R. Sri Karuniari Nuswardhani, S.P, M.Agr.

Dr. Ir. Ernawati, M.P.

**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN**  
**2022==**

# HANDOUT

## **Potensi Dan Pengolahan Mangrove Jenis *Rhizophora Mucronata* Menjadi Es Krim**

*Cetakan Kedua, revisi pertama*

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Yudharta Pasuruan**

**2022**

# PRAKATA

Handout “Potensi dan Pengolahan Mangrove Jenis *Rhizophora Mucronata* Menjadi Es Krim” ini disusun sebagai salah satu luaran hasil kegiatan penelitian dosen pemula (PDP) yang didanai oleh Ristekdikti tahun 2017. Penulisan handout ini juga dimaksudkan untuk melengkapi kesediaan referensi beberapa matakuliah diantaranya Matakuliah Pengolahan Hasil Perikanan, Teknologi Pangan Lokal dan Pengembangan Produk “Hasil Pertanian” di lingkungan Fakultas Pertanian khususnya prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Yudharta Pasuruan .

Kepada pembaca khususnya mahasiswa pertanian memiliki pengetahuan dalam mengolah bahan pangan dari mangrove jenis tinjangan menjadi produk es krim. Disamping itu, pembaca diharapkan juga bisa mengembangkan ide, membuat produk es krim mangrove dan bisa mengembangkan dalam bentuk wirausaha setelah membaca handout ini. Buku Handout ini merupakan cetakan kedua setelah direvisi oleh penulis, cetakan pertama terbit bulan Mei 2018.

Dalam handout ini dijelaskan secara umum tentang mangrove, karakteristik mangrove jenis *Rhizophora Mucronata* dan aplikasi mangrove dalam pembuatan es krim. Selain itu, disajikan penelitian-penelitian beberapa jenis mangrove dan potensinya sebagai alternatif sumber bahan pangan selain es krim. Soal-soal latihan diberikan setiap bab untuk mengasah pikiran dan memahami isi materi yang diberikan. Berbagai sumber buku yang digunakan dalam penyusunan handout ini tercantum dalam daftar pustaka yang ada di setiap bagian akhir bab.

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan (Ristekdikti) yang telah menyediakan bantuan secara finansial terselesaikannya penulisan handout ini. Penulis menyadari bahwa handout ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima saran dan kritikan kepada pembaca dan beberapa yang terkait

demi perbaikan handout ini. Saran dan kritik dapat disampaikan lewat email [cahyaningriniutami@gmail.com](mailto:cahyaningriniutami@gmail.com).

Pasuruan, Maret 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PRAKATA

DAFTAR ISI

DAFTAR

GAMBAR

DAFTAR

TABEL

## BAB1 PENDAHULUAN .

- 1.1 Hutan Mangrove di Indonesia .....
- 1.2 Potensi Mangrove sebagai bahan pangan .....
- 1.3 Tentang Es Krim .....
- 1.4 Rangkuman
- 1.5 Latihan Soal .
- 1.6 Pustaka.....

## BAB2 MANGROVE .

- 2.1 Tentang Mangrove .....
- 2.2 Jenis-jenis Mangrove .....
- 2.3 Mangrove Jenis *Rhizophora Mucronata*.....
  - 2.3.1 Karakteristik Morfologi *Rhizophora Mucronata*.....
  - 2.3.2 Karakteristik Fisiko-kimia *Rhizophora Mucronata* .....
- 2.4 Rangkuman
- 2.5 Latihan Soal .
- 2.6 Pustaka

## BAB3 ESKRIM MANGROV .....

- 3.1 Tepung Mangrove .....
- 3.1.1 Pengertian Tepung Mangrove .....
- 3.1.2 Karakteristik Tepung Mangrove.....

3.1.3 Teknik Pembuatan Tepung Mangrove .....	
3.2 Aplikasi Mangrove Pada Es krim .....	
3.2.1 Es Krim Mangrove .....	
3.2.2 Bahan Penyusun Es Krim.....	
3.2.3 Kualitas Es Krim.....	
3.3 Pembuatan Es Krim Mangrove.....	
3.4 Rangkuman	
3.5 Latihan Soal	
3.6 Pustaka	

## **BAB 4 PRODUK OLAHAN LAIN BERBAHAN DASAR MANGROVE .....**

4.1 Bolu Api-Api .....	
4.2 Dawet Api-Api .....	
4.3 Kolak Api-Api.....	
4.4 Puding Api-Api .....	
4.5 Klepon Api-Api .....	
4.6 Tepung Buah Api-Api.....	
4.7 Sirup Bogem Pedada.....	
4.8 Wajik Pedada .....	
4.9 Dodol Pedada .....	
4.10 Kerupuk Jeruju .....	
4.11 Tempe Murni Ragi Waru Laut.....	
4.12 Sabun Pedada .....	
4.13 Tepung Lindur .....	
4.14 Rangkuman	
4.15 Latihan Soal	
4.16 Pustaka .....	

## **BAB5 PENUTUP**

5.1 Tantangan dan Hambatan dalam Mengolah Mangrove.....	
5.2 Manfaat dan Tujuan Pengolahan Mangrove Sebagai Olahan Pangan .....	
5.3 Rangkuman.....	

5.4 Latihan Soal .....

5.5 Pustaka .....

**GLOSARIUM**



## DAFTAR GAMBAR

- 1.1 Kawasan Hutan Mangrove Desa Penunggul, Pasuruan Jawa Timur .....
- 2.1 Foto Mangrove *Avicenna lanata* dan Bagian-bagiannya .....
- 2.2 Foto Mangrove *Rhizophora apiculata* dan Bagian-bagiannya .....
- 2.3 Foto Mangrove *Avicenna marina* dan Bagian-bagiannya .....
- 2.4 Foto Mangrove *Acrostichum aureum* dan Bagian-bagiannya .....
- 2.5 Foto Mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* dan Bagian-bagiannya .....
- 2.6 Tanaman Mangrove *R. mucronata*: a. Bunga, b. Buah, c. Daun, d. Pohon .....
- 2.7 Tanaman Mangrove *R. apiculata* (kiri) dan *R. stylosa* (kanan): a. Bunga, b. Buah, c. Daun, d. pohon .....
- 2.8 Struktur Tanin Terhidrolisis dan Tanin Terkondensasi .....
- 2.9 Tiga Jenis Flavonoid .....
- 2.10 Struktur Hidrokuinon .....
- 2.11 Struktur Triterpenoid .....
- 2.12 Struktur Saponin Jenis Steroid dan Triterpenoid .....
- 3.1 Tepung mangrove *R. mucronata*, A. Sebelum, B. Sesudah dihaluskan .....
- 3.2 Reaksi DPPH dengan Antioksidan .....
- 3.3 Mesin Modern Pembuatan Tepung Skala Kecil (kiri) dan Skala Industri (kanan) .....
- 4.1 Beberapa produk olahan mangrove yang sudah dipasarkan .....
- 4.2 Proses Pembuatan Tepung Lindur sampai menjadi bahan untuk membuat roti .....

## DAFTAR TABEL

- 1.1 Luas Penyebaran Mangrove di Indonesia .....
- 1.2 Standar Mutu Es Krim Menurut SNI No. 01-3713-1995.....
- 1.3 Jenis Es Krim dan Komponennya Berdasarkan Nilai Ekonomi dalam Persen....
- 1.4 Jenis Es Krim dan Komponennya Berdasarkan Komposisi dalam Persen .....
- 2.1 Keanekaragaman Jenis Mangrove di Indonesia
- 2.2 Deskripsi Umum *R. Mucronata*
- 3.1 Syarat Mutu Tepung untuk Bahan Makanan
- 3.2 Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Buah Lindur dan Tepung Terigu (100g Berat Kering)  
.....
- 3.3 Perbandingan Kandungan Gizi Buah dan Tepung Buah *Rhizopora* sp. ....
- 3.4 Analisis Proksimat Tepung Mangrove .....
- 3.5 Pembagaian Es Krim Berdasarkan Jenisnya di Pasaran .....
- 3.6 Mutu Es Krim Berdasarkan SII .....
- 3.7 Metode Pasteurisasi Campuran Es Krim .....
- 4.1 Diagram alir pembuatan Tepung Lindur .....
- 5.1 Analisis SWOT Pengolahan Mangrove menjadi Pangan Olahan

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Setelah membaca bab 1, diharapkan pembaca dapat:

- a) Memahami keberadaan hutan mangrove yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia
- b) Memahami fungsi dari hutan mangrove
- c) Menjelaskan potensi dari seluruh bagian tanaman mangrove untuk olahan pangan
- d) Memahami tentang es krim secara umum, penggolongan, jenis dan manfaatnya
- e) Menjelaskan standar mutu es krim secara SNI maupun komponen penyusunnya

### 1.1 Hutan Mangrove di Indonesia

Diketahui bahwa Indonesia sebagai negara maritim atau kepulauan memiliki pulau jumlahnya sebesar ±17.508 dan panjang garis pantai yakni ±81.000 km. Dengan kata lain Indonesia mempunyai potensi sumberdaya alam seperti kawasan pesisir dan lautan yang sangat luas wilayahnya. Di wilayah lautan maupun pesisir tersebut selain terdapat sumberdaya alam yang tidak dapat diperbarui atau disebut dengan *non-renewable resources*, contohnya mineral dan minyak bumi, juga terdapat sumberdaya yang dapat diperbarui atau *renewable resources* diantaranya terumbu karang, perikanan dan hutan mangrove.

Negara Indonesia merupakan satu diantara beberapa negara yang memiliki hutan mangrove paling besar di dunia. Luas hutan mangrove Indonesia mencapai 8,60 juta hektar dan sisanya berupa hutan yang telah rusak dengan luas diperkirakan 5.30 juta hektar (FAO, 2007). Konsistensi adanya hutan mangrove sekarang ini sangat memprihatinkan karena sudah dialihfungsikan untuk kepentingan manusia seperti konversi hutan menjadi pemukiman, pertambakan, perhotelan dan juga tempat pariwisata. Berikut luas penyebaran hutan mangrove di wilayah Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Kegiatan alihfungsi hutan mangrove oleh aktivitas manusia menyebabkan dilakukannya penebangan hutan mangrove baik secara legal maupun ilegal di daerah pesisir utara Jawa paling banyak aktivitasnya. Hal ini dapat mengurangi jumlah populasi dari mangroves sampai >50% dalam waktu 30 tahun. Di pulau Jawa memiliki luas hutan mangrove sebesar 34.491,626 ha, khusus di Jawa Timur hutan mangrove yang dimiliki luasnya 18.253,871 ha.

**Tabel 1.1 Luas Penyebaran Mangrove di Indonesia**

No.	Wilayah	Luas (ha)
1.	Aceh	50.000
2.	Sumatra Utara	60.000
3.	Riau	95.000
4.	Sumatra Selatan	195.000
5.	Sulawesi Selatan	24.000
6.	Sulawesi Tenggara	29.000
7.	Kalimantan Timur	150.000
8.	Kalimantan Selatan	75.000
9.	Kalimantan Tengah	10.000
10.	Kalimantan Barat	40.000
11.	Jawa Barat	20.400
12.	Jawa Tengah	14.041
13.	Jawa Timur	6.000
14.	Nusa Tenggara	3.768
15.	Maluku	100.000
16.	Irian Jaya	2.934.000
<b>Total</b>		<b>3.806.119</b>

Sumber: FAO, 2007

Mangrove di Jawa Timur lebih banyak habis karena dijadikan sebagai tempat wisata dan sumber mata pencaharian masyarakat sekitar karena adanya ekowisata hutan mangrove. Salah satunya BeeJay Bakau Resort yang merupakan kawasan ekowisata hutan bakau di Kota Probolinggo. Sekarang ini tata kelola hutan mangrove di Probolinggo sangat baik sehingga menjadi sumber ekonomi dan kebanggaan warga sekitar. Beberapa hutan ekowisata mangrove dengan nama unik juga banyak di wilayah Jawa Timur seperti hutan mangrove Cengkong yang berada ±49 kilometer dari pusat Kota Trenggalek, hutan mangrove gunung Anyar Surabaya, dan ekowisata mangrove di Wonorejo Surabaya. Dalam hutan mangrove tersebut terdapat lebih dari setengah jenis bakau yang ada di Indonesia tumbuh subur yang dapat dinikmati keindahan dan sekarang ini dapat diolah menjadi pangan. Tanaman asli yang tumbuh di daerah hutan mangrove di Jawa Timur didominasi oleh jenis api-api, bakau, pedada, dan buta-buta. Terdapat juga jenis tumbuhan lain yang banyak ditemukan di kawasan mangrove propinsi Jawa Timur, yaitu ketapang dan nipah (Liputan 6, 2022).

Kabupaten Pasuruan adalah salah satu daerah pesisir pantai di Jawa Timur yang memiliki mangrove cukup luas dengan luas 147.401,50 Ha. Wilayah pesisir tersebut diukur dari garis pantai yang menghubungkan Kecamatan Nguling sampai Kecamatan Bangil dengan jarak ± 48 km. Potensi yang dimiliki kawasan pesisir Pasuruan diantaranya ada perikanan laut, kawasan pertambakan dan hutan mangrove (Pasuruankab, 2005). Luas wilayah hutan mangrove di kabupaten Pasuruan sendiri

mencapai 402,6 ha dengan persebarannya berada pada 5 kecamatan yaitu, kecamatan Bangil, Rejoso, Kec. Kraton, Lekok dan Nguling. Kecamatan Nguling merupakan kecamatan dengan luas mangrove tertinggi (69,1 ha). Hutan mangrove di kec. Nguling tersebut tepatnya terletak di Desa Penunggul yang berbatasan langsung dengan kabupaten Probolinggo Pasuruan (Bapedal, 2005). Mata pencaharian penduduk sekitar mangrove di Desa Penunggul adalah Nelayan. Sejauh ini lahan hutan mangrove luasnya mencapai 144 ha dan terletak di bibir pantai desa Penunggul dengan panjang 2 km. Pada hutan mangrove wilayah Penunggul terdapat 123 jenis tanaman mangrove, dengan jenis seperti *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Avicenia marina*. Dengan memiliki sumber daya alam jenis paling banyak, maka hutan ini dijadikan sebagai percontohan hutan mangrove di seluruh Indonesia dan mendapat penghargaan Kalpataru beserta Satya Lencana pembangunan dari Pemerintah.



**Gambar 1.1 Kawasan hutan mangrove Desa Penunggul, Pasuruan Jawa Timur.**

## **1.2 Potensi Mangrove sebagai bahan pangan**

Diketahui bahwa Indonesia memiliki tumbuhan mangrove paling banyak di dunia, baik dari segi luas lahan ( $\pm 42.550 \text{ km}^2$ ) maupun jumlah spesies ( $\pm 45$  spesies) (Spalding et al. 2001). Secara langsung mangrove memiliki potensi yang besar dengan beragam manfaat yang diberikan bagi keberlangsungan hidup manusia. Manfaat yang diberikan antara lain manfaat ekologi, untuk sumber pangan dari olahannya dan bahkan untuk obat. Dengan potensi yang cukup besar ini maka perlu dimaksimalkan dan digali lagi dengan baik tentang eksplorasi jenis mangrove yang memberikan manfaat untuk kepentingan bersama.

Di Indonesia buah mangrove sudah sejak lama dikonsumsi oleh masyarakat pesisir pantai sebagai makanan yang dicampur nasi. Beberapa juga sudah mulai mengolah buah mangrove untuk diolah menjadi olahan pangan. Tanaman mangrove sendiri sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar di beberapa daerah untuk bahan makanan, bahan pewarna batik alami dan kulit

kayunya sebagai pewarna kain. Sejak dahulu pemanfaatan mangrove tersebut sudah dilakukan masyarakat namun banyak yang belum mengetahuinya. Tercatat ada 9 spesies mangrove di pulau Jawa yang dapat dimakan langsung, yaitu *Sonneratia*, *Ceriops*, *Bruguiera*, *Avicennia*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Lumnitcera*, *Waru* dan *Bariringtonia asiatica* (Noor et al., 2006). Masyarakat di kampung Rayori, Kabupaten Biak Numfor Sulsel diketahui bahwa telah memanfaatkan buah mangrove untuk dimakan dari jenis *Bruguiera gymnorrhiza* atau dikenal dengan jenis lindur. Buah dari jenis lindur ini dapat diolah menjadi berbagai kue tradisional, bisa dimasak dengan campuran nasi atau dimakan bersamaan dengan bumbu kelapa.

Berikut ini berbagai kegunaan buah mangrove sesuai dengan jenisnya yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pangan pengganti nasi dan tepung dari buah jenis Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) untuk kue
2. Sebagai bahan minuman dan makanan seperti sirup, dodol, selai, puding dari buah jenis Pedada (*Sonneratia caseolaris*)
3. Sebagai bahan untuk membuat sabun dari buah jenis Pedada (*Sonneratia caseolaris*).
4. Sebagai bahan kue dari tepung buah jenis Api-api (*Avicennia sp*)
5. Sebagai bahan kosmetik, contohnya lulur dingin dari buah jenis Nyirih (*Xylocarpus granatum*)
6. Merupakan bahan baku dari alkohol, cuka dan gula merah dari buah jenis Nipah (*Nypa fruticans*).
7. Sebagai bahan pewarna pakaian dari kulit kayu Bakau (*Rhizophora mucronata*), Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Mentigi (*Ceriops tagal*)
8. Bahan baku kue dari jenis Tanjung dan Brayu

Pengetahuan mengenai olahan pangan dari mangrove masih perlu digali lagi mengingat potensinya yang cukup baik sebagai sumber pangan terutama dari bagian buahnya. Eksplorasi buah mangrove sebagai sumber pangan lokal baru perlu dilakukan dengan memperhatikan kelestarian dan ekosistem hutan mangrovenya. Mengingat potensi hutan mangrove di Indonesia sangat luas. Sejauh ini memang pemanfaatan mangrove sebagai olahan makanan sudah berkembang mulai dulu sebagai kearifan lokal tradisional masyarakat sekitar. Namun masih perlu adanya pengembangan lebih lanjut mulai dari tahapan proses pembuatan sampai pengemasan produk mangrove. Hal ini dilakukan, salah satunya dalam rangka mendukung program pemerintah dalam mengelola dan menjaga ekosistem mangrove secara berkelanjutan.



### 1.3 Tentang Es Krim

Es krim merupakan jenis makanan penutup yang sangat populer di berbagai usia khususnya di Indonesia. Es krim ini mempunyai rasa khas dan sensasi dingin yang unik, serta disukai oleh berbagai usia mulai dari anak-anak, dewasa sampai lanjut usia. Biasanya es krim dijadikan sebagai hidangan penutup bahkan sekarang ini merupakan camilan yang diminati banyak orang. Tingginya permintaan produk es krim ini menyebabkan semakin banyak produsen es krim yang bermunculan. Perlu disadari bahwa tidak semua es krim di pasaran memiliki kualitas dan nutrisi yang baik. Beberapa diantaranya lebih banyak menggunakan pengawet dan cenderung kurang sehat bagi kesehatan.

Bahan tambahan pewarna, perisa, pengawet, dan pemanis buatan yang digunakan dalam pembuatan es krim menyebabkan kurang baik bagi kesehatan. Aftertaste yang ditimbulkan dari es krim banyak aditif yang kurang aman adalah rasa es krim tidak nyaman dan menyebabkan gatal di tenggorokan. Di satu sisi, es krim dengan menggunakan bahan yang baik justru memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Menurut ahli gizi, es krim tak merupakan makanan yang punya nilai gizi tinggi seperti protein, karbohidrat, mineral, enzim-enzim, gas, serta vitamin disamping air dan lemak. Es krim memiliki manfaat bagi tubuh secara fisik yaitu dapat melepaskan hormon serotonin yang dapat menekan stres. Menurut teori Barbara dalam bukunya *Brain-Based Teaching*, senyawa gula yang terkandung dalam es krim inilah yang berperan dalam meminimalisir kadar stres di otak dan membuat perasaan senang. Gula dalam bentuk senyawa glukosa dari es krim akan diolah tubuh dan dialirkan ke dalam aliran darah. Hal ini sekaligus akan memicu produksi insulin dan asam amino berupa triptofan. Senyawa insulin yang dihasilkan memicu glukosa dan asam amino masuk ke dalam otot dan dirubah dalam bentuk energi (ATP). Asam amino triptofan akan dialirkan ke otak, kemudian melalui reaksi enzimatik akan menghasilkan hormon serotonin. Semakin banyak hormon serotonin yang dihasilkan maka perasaan menyenangkan dan santai terjadi dengan cepat dan akan menekan stress tubuh

Kemunculan es krim menurut sejarah dipercaya orang muncul dari zaman kepemimpinan Kaisar Nero dari Romawi pada tahun 64 M. Bahan untuk membuat es krim saai itu menggunakan es salju dengan campuran lemak susu, buah-buahan dan diberi suatu adonan yang menimbulkan tekstur lembut. Beberapa orang mempercayai bahwa es krim ditemukan oleh Cina sekitar 700 M yang dijadikan persembahan bagi "Kaisar Tang" dari Dinasti Shang. Sejarah lain mencatat, es krim ditemukan karena adanya hubungan dagang antara Cina dan Italia oleh orang bernama Marcopolo. Marcopolo ini merupakan penjelajah lautan yang selalu membawa resep es krim baru ke negaranya yaitu bahannya dikombinasikan dengan sirup dan campuran es. Resep ini dikenal dengan Italiano dan selalu dinikmati oleh Kaum Bangsawan Eropa hingga menyebar ke seluruh dunia. Di Amerika, es krim baru populer pada abad ke-19, hingga ditemukan mesin pembuat es krim. Penyebutan *ice cream* itu berasal dari para kolonis Amerika dari fase "iced cram" (Marshall and Arbuckle, 1996).

**Tabel 1.2 Standar Mutu Es Krim Menurut SNI No. 01-3713-1995**

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	Penampakan	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Bau	-	Normal
2	Lemak	%(b/b)	Min 5.0
3	Gula dihitung sebagai sakarosa	%(b/b)	Min 8.0
4	Protein	%(b/b)	Min 2.7
5	Jumlah padatan	%(b/b)	Min 34
6	Bahan tambahan:	Negatif	
	Pemanis buatan	Sesuai SNI	
	Pewarna tambahan	01-0222-	
	Pemantap dan pengemulsi	1987	
7	Cemaran logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1.0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20.0
	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.5
8	Cemaran Mikroba:		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 2x 10 <sup>5</sup>
	Coliform	APM/g	<3
	Salmonella	Koloni/25g	Negatif
	Listeria SPP	Koloni/25g	Negatif
9.	Kecepatan meleleh	Menit	15-25

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1995.

Pengertian es krim menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Es krim merupakan makanan semi padat atau padat jika bentuknya beku yang banyak disukai oleh masyarakat. Disukai masyarakat karena es krim memiliki rasa yang lezat, manis dan tekstur lembut. Komposisi es krim sendiri beragam bergantung pada kebutuhan pasar dan kondisi pengolahan. Faktor yang mempengaruhi kualitas es krim adalah proses pengolahan, proses pembekuan dan bahan yang digunakan. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi struktur fisik, tingkat leleh dan kekerasan es krim meskipun secara spesifik hubungan tersebut belum diteliti sepenuhnya. Standar mutu es krim menurut SNI No. 01-3713-1995 dapat dilihat pada Tabel 1.2 diatas.

Es krim yang dijual di pasaran memiliki kualitas yang bermacam-macam jenisnya. Ada jenis yang kualitas es krimnya harga ekonomis, es krim dengan kualitas standar, premium dan super premium. Menurut standar nilai ekonomi es krim, es krim terbagi menjadi empat kategori dengan komponen yang terkandung didalamnya, menurut Padaga dan Manik (2005) adalah:

**Tabel 1.3 Jenis Es Krim dan Komponennya Berdasarkan Nilai Ekonomi dalam Persen**

Jenis Es Krim	Komponen		
	Lemak	Total Padatan	Overrun
Ekonomis	10 %	36 %	120 %
Standar	10-12 %	36-38 %	100-120 %
Premium	12-15 %	38-40 %	60-90 %
Super premium	15-18 %	>40 %	25-50 %

Sumber: Potter, 2006.

Jenis dan komposisi es krim yang bervariasi bergantung dari siapa yang membuat dan darimana negara berasal. Berdasarkan komposisinya, es krim dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok (Tabel 1.4).

**Tabel 1.4 Jenis Es krim dan Komponennya Berdasarkan Komposisinya dalam Persen**

Jenis Es Krim	Lemak	MSNF	Gula	E/S	Overrun	MSNF/lemak
<i>Dessert ice</i>	15	10	15	0,3	110	0,67
<i>Ice Cream</i>	10	11	14	0,4	100	1,0
<i>Milk ice</i>	4	12	13	0,6	85	3,0
<i>Sherbet</i>	2	4	22	0,4	50	2,0
<i>Water ice</i>	0	0	22	0,2	0	0

Sumber: Deorsarkar *et al.*, 2016

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa kandungan lemak dan tingkat overrun tertinggi dimiliki oleh *Dessert ice* sedangkan kandungan MSNF tertinggi ada pada *Milk ice*. MSNF berasal dari singkatan kata "Milk Solid Non Fat" artinya zat yang mengandung padatan susu tanpa lemak seperti laktosa, kasein, *whey protein*, dan mineral. Es krim dari jenis *water ice* hanya terkandung E/S didalamnya dan tidak mengandung lemak, MSNF, overrun, dan padatan lemak.

Beberapa gizi yang terkandung dalam bahan berperan dalam pembentukan es krim. Contohnya, protein dalam es krim berfungsi untuk memperbaiki struktur dan berperan dalam proses pembentukan emulsi. Protein juga berperan membentuk sifat "whipping" es krim. Sifat "whipping" ini sangat penting dalam pembentukan es krim karena merupakan sifat untuk menghalangi air sehingga dapat menaikkan nilai viskositas dan menurunkan pembentukan Kristal es. Mineral yang ada dalam senyawa garamnya seperti natrium sitrat dan dinatrium fosfat berfungsi untuk menghasilkan

pengaruh "soggy" pada es krim. Kebalikannya, senyawa garam mineral berupa kalsium fosfat malah menghasilkan pengaruh "dry" pada es krim.

MSNF adalah bahan yang peranannya krusial dalam pembuatan es krim yang sering didengar. Fungsinya adalah: a) Meningkatkan dan menjaga tekstur es krim agar tidak terlalu cair atau keras dengan nilai *overrun* tinggi, b) Memberikan bentuk es krim dan membuatnya agar tidak terlalu kenyal. Dalam penggunaannya untuk produksi es krim, jumlah MSNF perlu dibatasi dosis pemakaiannya. Penggunaan MSNF yang melebihi dosis malah akan menyebabkan hilangnya aroma dari beberapa campuran bahan es krim. Penggunaan MSNF yang berlebihan, laktosa akan meningkat yang mengakibatkan turunnya titik beku es krim dan es krim menjadi cacat karena teksturnya kasar. Jumlah MSNF tidak boleh melebihi dosis yang ditambahkan sebesar 9-12%. Kisaran pemberian MSNF tersebut menyesuaikan pada jenis produk es krim yang diinginkan. MSNF dengan kualitas produk tinggi didapatkan dari susu skim yang terkonsentrat dan bubuk susu skim dengan proses pemanasan rendah. Sumber-sumber MSNF juga didapat dari susu skim dengan terkondensasi beku, bubuk mentega susu atau *buttermilk*, *buttermilk* yang terkondensasi, susu yang terkondensasi, *whey* yang telah kering dan *whey* terkondensasi (Arbuckle, 2000).

## 1.4 RANGKUMAN

Indonesia terkenal dengan negara kepulauan dan memiliki kekayaan sumber daya pesisir dan lautan termasuk hutan mangrove di dalamnya. Sumber daya alam tanaman mangrove di Indonesia adalah yang terbanyak di dunia dengan luasan area sebesar  $\pm 42.550 \text{ km}^2$ . Dengan luas area mangrove yang begitu luas maka tidak memungkinkan bila jenis mangrove yang ada juga paling banyak di seluruh dunia. Lebih dari 3,8 juta ha luas hutan mangrove, kawasannya tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Salah satunya terletak di Jawa Timur, yang dimanfaatkan sebagai pariwisata dan potensi pangan lokal penduduk pesisir pantai.

Di Indonesia buah mangrove sudah sejak lama dikonsumsi oleh masyarakat pesisir pantai sebagai campuran nasi dan bisa dimakan langsung bersama bumbu kelapa. Beberapa juga sudah mulai mengolah buah mangrove yang bisa dimakan menjadi produk pangan. Pemanfaatan mangrove sudah terealisasi oleh penduduk sekitar pesisir di beberapa daerah sebagai bahan makanan dan bahan pewarna batik alami. Pemanfaatan sumber daya mangrove sebagai pangan sudah berkembang sejak lama, tetapi perlu pengembangan lebih lanjut. Beberapa diantaranya sudah diolah dalam bentuk tepung-tepungan untuk kue, dodol, sabun, cuka dan juga produk es krim.

Produk es krim adalah salah satu produk olahan susu yang dibuat dengan pencampuran semua bahan baku dengan merata kemudian dilakukan pembekuan bahan-bahan yang sudah tercampur rata. Bahan baku es krim antara lain susu dicampur dengan tambahan lain seperti gula, madu. Bisa ditambahkan dengan bahan aditif atau tidak menggunakan bahan aditif seperti flavor, pewarna dan stabilizer. Bahan-bahan untuk membuat es krim yang dicampur tadi dikenal dengan "ice

cream mix (ICM)". ICM ini dapat dimodifikasi dengan menggunakan formulasi bahan tepat dan proses pengolahan yang baik untuk menghasilkan es krim kualitas tinggi. Kualitas es krim bergantung pada tingkat komponen gizi dari bahan baku yang digunakan dan menghasilkan beberapa kelas/kelompok es krim yang tersebar di pasaran. Jenis es krim di pasaran ditentukan sesuai dengan komponen lemak dan komponen solid non lemak yang terkandung di dalamnya. Secara umum penggolongannya terbagi menjadi tiga jenis yaitu standar, premium, dan super premium. Berdasar komposisinya, es krim dapat dikelompokkan menjadi beberapa yakni *dessert ice*, *ice cream*, *milk ice*, *sherbet*, dan *water ice*. Jenis *Dessert ice* adalah es krim dengan kadar lemak dan tingkat overrun tertinggi sedangkan *Milk ice* dengan kandungan MSNF tertinggi dari jenis es krim yang lainnya.

## 1.5 SOAL LATIHAN

1. Berdasarkan daerah tempat tinggal anda sekarang, sebutkan hutan mangrove disekeliling daerah terdekat anda!
2. Aktivitas atau hal-hal apa saja yang menyebabkan rusaknya hutan mangrove?
3. Secara umum sebutkan manfaat dari hutan mangrove yang kamu ketahui!
4. Sebutkan bagian-bagian dari pohon mangrove yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, mulai dari:
  - a. Daun
  - b. Buah
  - c. Pohon/batang
  - d. Akar
  - e. Bunga
5. Apakah pengertian es krim dan bagaimana sejarah ditemukannya es krim?
6. Apa yang kamu ketahui tentang kualitas dari es krim berikut dan sebutkan contohnya:
  - a. Ekonomis
  - b. Standar
  - c. Premium
  - d. Super Premium
7. Sebutkan manfaat es krim bagi kesehatan?
8. Jenis cemaran apa saja yang menyebabkan kualitas es krim menurun?
9. Amati beberapa hutan mangrove di daerah anda, kira-kira potensi apa lagi yang bisa digali dari hutan mangrove selain untuk pangan dan obat-obatan. Sebutkan Potensi yang bisa digali baik yang belum terlaksana maupun yang sudah terlaksana beserta kelemahan dan kelebihanannya!
10. Carilah 3 referensi internasional tentang pemanfaatan dari bagian mangrove untuk es krim. Analisis beberapa metode yang memungkinkan dilakukan!

## 1.6 PUSTAKA

1. Anonim, 1995. SNI 01-3713-1995 Tentang Standart Mutu Es Krim. 1995.
2. Arbuckle, W.S. 2000. Ice Cream Third Edition. *Avi Publishing Company*. Inc West Port, Connecticut.
3. Deosarkar S.S., Kalyankar S.D., Pawshe R.D. and Khedkar C.D. (2016) Ice Cream: Composition and Health Effects. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. The Encyclopedia of Food and Health vol. 3, pp. 385-390. Oxford: *Academic Press*. (accessed Oct 10 2018).
4. FAO, 2007. *Mangroves of Asia 1980–2005: Country Reports*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Liputan 6, <https://surabaya.liputan6.com/read/4106930/6-hutan-mangrove-di-jawa-timur-jadi-tempat-rekreasi-menarik#> (accessed July 25 2022).
6. Marshall, R.T. and W.S. Arbuckle. 1996. Ice Cream, 5<sup>th</sup>Edition. *Internatioan Thompson Publishing*. New York.
7. Noor, Y.R., Khazali, M. and Suryadiputra, I.N.N. 2006. Guide of Introduction Mangroves in Indonesia. *PHKA/WI-IP.Bogor*. p.74-130.
8. Potter, N.N. 2006. Food Science. *The AVI Publishing Co. Inc*. Westport. Connecticut.
9. Spalding, M.D., C.Ravilious and E.P. Green. 2001. *World Atlas of Coral Reefs*. *University of California Press*. Berkeley.USA.



## BAB 2

# MANGROVE

Setelah membaca bab 2, diharapkan pembaca dapat:

- a) Menjelaskan tentang pengertian dan manfaat hutan mangrove
- b) Menjelaskan ciri-ciri hutan mangrove serta habitat yang ditumbuhi
- c) Membedakan jenis-jenis hutan mangrove berdasarkan karakter masing-masing
- d) Memahami sifat fisikokimia dari mangrove jenis *rhizophora mucronata* yang populer
- e) Mengetahui metabolit sekunder yang terdapat pada mangrove jenis *rhizophora mucronata*

### 2.1 Tentang Mangrove

Bagi sebagian orang banyak yang belum mengetahui sejatinya apa mangrove. Hutan mangrove dikenal dengan sebutan "hutan bakau" oleh masyarakat di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Penyebutan hutan bakau oleh beberapa ahli sebaiknya dihindari karena dinilai kurang sesuai dan menimbulkan makna ganda (ambigu). Bakau merupakan nama lokal untuk marga *Rhizophora* saja, padahal hutan mangrove terdapat banyak marga dan jenis tumbuhan lain selain *Rhizophora*. Mangrove memiliki dualisme pengertian dan makna kata. Makna yang pertama berarti komunitas atau suatu masyarakat tumbuhan atau arti yang luas adalah hutan yang tolerir terhadap kondisi salinitas tinggi. Makna kedua diartikan sebagai individu suatu spesies tertentu. Hutan mangrove dihuni oleh dua tipe tumbuhan khas dengan iklim tropis dan subtropis. Tumbuhan ini biasanya hidup pada habitat yang berada sekitar pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Secara bahasa, kata "mangrove" ditemukan oleh Macnae dari sebutan "mangal" yang berhubungan dengan suatu populasi hutan dan "mangrove" untuk individual suatu tumbuhan. Nama mangrove berasal dari kombinasi antara bahasa portugis yakni "*mangue*" dan bahasa Inggris yakni "*grove*". Menurut bahasa Inggris nama "mangrove" memberi pengertian yaitu suatu komunitas tumbuhan yang dapat hidup di daerah yang terjangkau pasang surut air laut yang terdapat beberapa jenis individu-individu tumbuhan yang menghuni daerah tersebut (Noor et al, 1999).

Sekelompok ahli mengartikan kata "mangrove" dengan banyak perbedaan, tetapi dasar rujukannya sama. Hutan mangrove dalam bahasa Inggris disebut: *tidal forest*, *coastal woodland*, *vloedbosschen* dan hutan payau dalam bahasa Indonesia. Mangrove sendiri artinya mengarah pada tumbuhan yang memiliki habitat khas dan tidak dipunyai oleh tumbuhan lain. Habitat khas dari mangrove adalah dapat beradaptasi di daerah pasang surut dengan kadar garam sangat tinggi dengan kondisi wilayah perairan yang terus berubah. Kondisi yang berubah yaitu bisa tergenangi air saat terjadi pasang laut dan bebas tergenangi air saat terjadi surut laut dengan kondisi tanah anaerob. Dalam kondisi tanah anaerob ini, mangrove dapat beradaptasi dengan cara akarnya tumbuh keluar dari dalam tanah agar dapat secara langsung mengambil udara

untuk bernafas. Hal ini dilakukan untuk bisa tumbuh di tanah yang bersifat anaerob tadi. Dapat dikatakan hutan mangrove memiliki ciri hutan yang habitatnya tidak dipengaruhi iklim, kondisi pasang surut, kondisi tanah yang menggenangi atau tidak menggenangi air laut, kondisi aerob atau anaerob, letak tanah yang lebih rendah dari pantai dan tidak memiliki bentuk tajuk.

Berikut karakteristik dari hutan mangrove secara fisiologi, antara lain:

- Mempunyai jenis pepohonan yang lebih sedikit
- Mempunyai akar tidak beraturan atau disebut dengan pneumatofora. Bisa berupa akar seperti jangkar melengkung atau menjulang pada bakau *Rhizophora* sp., akar yang mencuat vertikal bentuk pensil pada jenis pedada *Sonneratia* sp. dan pada api-api *Avicennia* sp.
- Mempunyai biji (propagul) yang bersifat vivipar atau dapat berkecambah di pohonnya, khususnya pada *Rhizophora* sp.
- Mempunyai banyak lentisel pada bagian kulit pohon.

Mangrove tergolong sumber daya alam yang dapat diperbarui (*renewable resources* atau *flow resources*) dan memiliki kegunaan secara ekonomi, ekologis dan fisik. Ada tiga kegunaan dari hutan mangrove secara umum:

- 1) Manfaat ekonomi, contohnya kayu dan arang mangrove untuk bahan bakar, kayu mangrove juga dipakai sebagai bahan bangunan berupa balok, atap; di bidang perikanan, pertanian, pariwisata, untuk bahan makanan, *beverage*, bahan baku pembuatan kertas, keperluan rumah tangga, tekstil, untuk serat sintetis, penyamakan kulit, dan bidang farmasi obat.
- 2) Manfaat ekologis, dengan berbagai macam fungsi melindungi bagi lingkungan ekosistem yang ada di darat dan laut. Sebagai habitat dari beragam jenis fauna. Contohnya untuk memijah, sebagai tempat untuk mencari makan, dan tempat perkembangbiakan beragam jenis ikan, dan udang.
- 3) Manfaat Fisik seperti: menahan terjadinya abrasi, proteksi terhadap angin kencang, menghindari intrusi air asin laut, Sumber energi dan hara, pembangunan lahan melalui proses sedimentasi, mengontrol penyakit malaria, menjaga kualitas air dengan mengurangi sumber polutan dan pencemaran air serta menyerap gas karbondioksida dan menghasilkan gas oksigen yang lebih tinggi dibanding jenis hutan lainnya.

Berdasarkan kegunaan diatas yang sudah disebutkan, ekosistem mangrove multifungsi, yaitu menahan gelombang tinggi, badai dan pasang yang terjadi seketika sehingga mengurangi pengikisan tanah dan erosi pantai (fisik). Mangrove memiliki fungsi juga sebagai sumber plasma nutfah, tempat bertelur dan bersarangnya biota laut dan satwa liar (ekologis) (Kitamura et al., 2004). Satwa dalam mangrove sebagian mewakili jenis seluruh divisi, yakni protozoa sederhana sampai burung, reptil dan mamalia.

Mangrove juga dikatakan sebagai ekosistem produktif, tempat yang kaya senyawa organik dan zat lainnya bagi biota air. Secara sosial ekonomik, mangrove digunakan sebagai kawasan area

tumpang sari dengan mengembangkan jenis ikan payau yang harganya tinggi (*silvofishery*). Mangrove dimanfaatkan juga sebagai obyek ekowisata alam.

Mangrove juga banyak memiliki manfaat secara ekonomi bagi masyarakat sekitar. Dari segi ekonomi, manfaat mangrove yang sangat vital antara lain:

- 1) Bahan untuk kayu bakar, bangunan dan arangnya kualitas tinggi dari kayu mangrove . Hasil pemanfaatan kayu mangrove dengan kualitas tinggi berpotensi untuk bahan baku di industri tekstil, kertas, pengawetan makanan dan insektisida.
- 2) Pemanfaatan buah mangrove sebagai bahan pangan. Contoh: buah jenis *Avicennia* diolah menjadi keripik; buah jenis *Sonneratia* diolah menjadi sirup dan dodol; buah jenis *Nypa* untuk bahan membuat macam-macam es campur, teler, dll, *convectionary*, dan manisan; buah jenis *Rhizophora* dapat dibuat untuk agar-agar.
- 3) Di bidang perikanan, mangrove digunakan untuk tempat memijah, mencari makan dan bersarang bagi biota air. Hal ini disebabkan karena munculnya keberagaman dan melimpahnya jenis ikan yang bernilai tinggi secara ekonomi seperti ikan, udang dan kepiting
- 4) Peningkatan produktivitas di bidang pertambakan dengan ditanamnya mangrove jenis *Rhizophora sp* dan *Avicennia sp* menggunakan model *silvofishery* di area tambak

## 2.2 Jenis-jenis Mangrove

Terdapat 89 jenis tumbuhan mangrove tumbuh di dunia dengan 31 genus dan 22 famili. Paling banyak jenis tumbuhan mangrove itu sebagian besar hidup di hutan pantai Asia Tenggara. Di Asia Tenggara sendiri terdapat 74 spesies kurang lebih, dan sisanya sekitar 11 spesies hidup di daerah Caribbean. Indonesia yang merupakan bagian negara di Asia Tenggara yang menyumbang 51% atau 38 spesies mangrove dari total jumlah di dunia (Noor, 2022). Berdasarkan data menunjukkan Indonesia terekam memiliki 202 jenis tanaman mangrove, terdiri atas sekitar 89 jenis pohon dengan rincian jenis beragam: 5 jenis palma ,19 jenis pemanjat, 45 jenis herba tanah, 45 jenis epifit dan 2 jenis paku-pakuan. Dari banyaknya jenis tersebut, terklasifikasi atas 43 jenis dimana sebanyak 34 jenis pohon dan sisanya berupa perdu. Terdapat dua jenis yang ditemukan yakni mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain dikenal sebagai jenis mangrove bawaan (*associate*). Keanekaragaman mangrove yang ada di Indonesia terlampir rinci pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Keanekaragaman jenis Mangrove di Indonesia

No	Spesies	Famili	Kelompok Mangrove	
			Sejati	Asosiasi
1	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Acanthaceae		+
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae		+
3	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae	+	
4	<i>Acrostichum speciosum</i>	Pteridaceae	+	
5	<i>Aegialitis annulata</i>	Plumbaginaceae	+	
6	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Myrsinaceae	+	
7	<i>Aegiceras floridum</i>	Myrsinaceae	+	
8	<i>Amyema anisomeres</i>	Loranthaceae	+	
9	<i>Amyema gravis</i>	Loranthaceae	+	
10	<i>Amyema mackayense</i>	Loranthaceae	+	
11	<i>Avicennia alba</i>	Avicenniaceae	+	
12	<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	Avicenniaceae	+	
13	<i>Avicennia lanata</i>	Avicenniaceae	+	
14	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	+	
15	<i>Avicennia officinalis</i>	Avicenniaceae	+	
16	<i>Barringtonia asiatica</i>	Lecythidaceae		+
17	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Rhizophoraceae	+	
18	<i>Bruguiera exaristata</i>	Rhizophoraceae	+	
19	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	+	
20	<i>Bruguiera hainessii</i>	Rhizophoraceae	+	
21	<i>Bruguiera parviflora</i>	Rhizophoraceae	+	
22	<i>Bruguiera sexangula</i>	Rhizophoraceae	+	
23	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Guttiferae		+
24	<i>Calotropis gigantea</i>	Asclepiadaceae		+
25	<i>Campostemon philippinense</i>	Bombacaceae	+	
26	<i>Campostemon schultzi</i>	Bombacaceae	+	
27	<i>Canavalia maritima</i>	Leguminosae		+
28	<i>Cerbera manghas</i>	Apocynaceae		+
29	<i>Ceriops decandra</i>	Rhizophoraceae	+	
30	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	+	



No	Spesies	Famili	Kelompok mangrove	
			Sejati	Asosiasi
31	<i>Clerodendrum inerme</i>	Verbenaceae		+
32	<i>Derris trifoliata</i>	Leguminosae		+
33	<i>Exoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	+	
34	<i>Finlaysonia maritima</i>	Asclepiadaceae		+
35	<i>Gymnanthera paludosa</i>	Asclepiadaceae	+	
36	<i>Heritiera globosa</i>	Sterculiaceae	+	
37	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiaceae	+	
38	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae		+
39	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae		+
40	<i>Kandelia kandel</i>	Rhizophoraceae	+	
41	<i>Lumnitzera littorea</i>	Combretaceae	+	
42	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae	+	
43	<i>Melastoma candidum</i>	Melastomaceae		+
44	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae		+
45	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	+	
46	<i>Osbornia octodonta</i>	Myrtaceae	+	
47	<i>Pandanus odoratissimus</i>	Pandanaceae		+
48	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae		+
49	<i>Passiflora foetida</i>	Leguminosae		+
50	<i>Pemphis acidula</i>	Lythraceae	+	
51	<i>Pongamia pinnata</i>	Leguminosae		+
52	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	+	
53	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	+	
54	<i>Rhizophora stylosa</i>	Rhizophoraceae	+	
55	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae		+
56	<i>Sarcolobus globosus</i>	Asclepiadaceae		
57	<i>Scaevola taccada</i>	Goodeniaceae		+
58	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Rubiaceae		
59	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Alzooaceae		+
60	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	+	
61	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae	+	
62	<i>Sonneratia ovata</i>	Sonneratiaceae	+	
63	<i>Spinifex littoreus</i>	Graminae		+
64	<i>Stachytarpeto jamaicensis</i>	Verbenaceae		+
65	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae		+
66	<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae		+
67	<i>Vitex ovata</i>	Verbenaceae		+
68	<i>Wedelia biflora</i>	Asteraceae		+
69	<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	+	
70	<i>Xylocarpus mekongensis</i>	Meliaceae	+	
71	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Meliaceae	+	
72	<i>Xylocarpus rumphii</i>	Meliaceae	+	

Terdapat 12-16 spesies yang tumbuh di daerah pantai yang belum teridentifikasi sebagai kelompok mangrove atau bukan. Mangrove ada yang termasuk famili *Rhizophoraceae* yang memiliki 17 generasi dan 70 spesies, tetapi hanya 4 generasi dan 17 spesies yang merupakan mangrove. Mangrove yang tergolong famili *Combretaceae*, hanya 3 generasi dan 5 spesies yang diketahui "sebagai" mangrove" (Supriharyono, 2000). Secara kenampakan

hutan, hutan mangrove memiliki keunikan habitat dengan jumlah spesiesnya relatif lebih sedikit. Pohonnya memiliki akar jangkar ada yang melengkung, dan ada yang menjulang seperti mangrove jenis *Rhizophora sp.* Secara umum mangrove memiliki akar yang tak beraturan (*pneumatofora*), khusus marga *Avicennia sp.*, dan *Sonneratia sp.* akarnya mencuat keatas bentuk pensil. Bersifat adaptif yang sangat tinggi terhadap lingkungan yang mengakibatkan bijinya berkecambah di pohonnya disebut dengan propagul (seperti jenis *Rhizophora*). Merupakan kelompok vivipar dengan banyak lentisel di bagian kulit pohonnya. (Departemen Kehutanan, 1997 dalam Noor et al., 1999).

Pada buku ini tidak semua jenis mangrove dibahas melainkan jenis-jenis mangrove yang umum dikenal masyarakat karena manfaat dan kegunaannya. Adapun beberapa jenis mangrove yang sudah diketahui dan umum ada di hutan mangrove antara lain:

**a. *Avicennia lanata***

- (1) Nama daerah: api-api. Belukar atau pohon yang tumbuh tegak atau menyebar, tingginya bisa mencapai sampai 8 m. Bentuk akarnya nafas dan seperti pensil. Kulit kayunya menyerupai kulit ikan hiu (berwarna gelap), coklat kehitaman
- (2) Morfologi: Daun: Mempunyai kelenjar garam, bagian bawah daunnya berwarna putih kekuningan, dan terdapat rambut halus. Unit dan tata letaknya: simple namun bertentangan. Bentuk: elips. Ujung: memundar dengan sedikit meruncing, dan ukurannya 9x 5 cm. Bunga: membentuk gerombolan tampak di ujung tandan, baunya menyengat, letaknya diujung atau di ketiak tangkai, bisa di tandan bunga.
- (3) Bentuk: Terdiri dari 8-12 bulir. Daun mahkotanya jumlahnya empat dengan warna kuning pucat sampai jingga tua, ukurannya 4–5 mm. Kelopak bunganya jumlah lima buah dengan empat benang sarinya. Buah: berbentuk menyerupai hati, ujung memiliki paruh pendek dan jelas, warnanya hijau sedikit kuning. Permukaan buahnya membentuk bunga halus (seperti ada tepungnya). Ukuran: mencapai 1,5 x 2,5 cm
- (4) Ekologi: habitatnya berada di dataran lumpur, tepi sungai, daerah yang kering dan toleransinya terhadap salinitas tinggi. Berada di daerah pulau Bali dan Lombok, mulai berbunga pada bulan Juli hingga Februari dan berbuah antara bulan November sampai Maret
- (5) Persebaran: Kalimantan, Bali, Lombok, Semenanjung, Malaysia, Singapura
- (6) Kelimpahannya: Tak teridentifikasi
- (7) Fungsinya: Untuk Kayu bakar dan bahan bangunan (Noor et al., 1999)





**Gambar 2.1. Foto Mangrove *Avicennia lanata* dan bagian-bagiannya**

**b. *Rhizophora apiculata***

- (1) Nama daerah: Bakau minyak, bakau tandok, bakau akik, bakau puteh, bakau kacang, bakau leutik, akik, bangka minyak, donggo akit, jangkar, abat, parai, mangi-mangi, slengkreng, tinjang wako
- (2) Morfologi: Tinggi pohonnya sekitar 30 m dengan diameter batangnya mencapai 50 cm. Mempunyai akar unik dan berciri sampai mencapai tingg 5 meter, dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Kulit kayunya warna abu tua dan berubah-ubah. Daunnya mengulit, warnanya kehijauan gelap dengan kehijauan terang pada bagian tengah kemerahan dibagian bawah. Gagang daunnya memiliki panjang 17-35 mm dengan warna merah. Unit dan letak: *simple* dan bertentangan
- (3) Bentuk: elips menyempit dan beruncing. Ukurannya antara 7-19 kali 3,5-8 cm. Bunganya Bisexual, kepala bunganya berwarna kuning yang ada pada gagang dengan ukuran kurang dari 14 mm. Letaknya: di ketiak daun. Formasi: mengelompok dimana terdapat dua bunga tiap kelompok. Daun mahkotanya jumlah ada empat; berwarna kuning keputihan, tak ada rambut, dengan panjang antara 9-11 mm. Kelopak bunganya jumlah empat; warnanya kuning coklat, melengkung, Benang sarinya jumlah ada 11-12 tidak ada tangkainya. Buahnya: teksturnya kasar dengan bentuk bulat lonjong panjang layaknya buah pir, warnanya kecoklatan, panjangnya 2,3-5 cm, dengan isi 1 biji fertil. Hipokotil Silindris, berbintil, warnanya hijau kejinggaan. Leher kotilodonna memiliki warna kemerahan jika sudah masak. Ukuran: Hipokotil panjangnya 18-38 cm dan diameternya 1-2 cm
- (4) Habitat: Tumbuhnya di daerah dengan tanahnya lumpur, halus, dalam dan menggenang ketika pasang normal. Tak suka pada substrat yang lebih mengeras

yang bercampur dengan pasir. Mendominasi dengan level hingga 90% dari vegetasi yang tumbuh pada lokasi tertentu. Lebih suka hidup di kawasan air yang pasang surutnya berpengaruh terhadap jumlah air tawar yang masuk dengan kuatnya secara kontinyu. Cabang akar memiliki percabangannya yang bisa tumbuh secara abnormal akibat gangguan kumbang yang menyerang ujung akar. Hewan seperti *crab* bisa menghalangi tumbuh kembangnya akibatnya kulit akar anaknya terganggu. Tumbuhnya melambat, namun bunganya bersemi tiap tahun

- (5) Persebaran: Srilanka, seluruh Malaysia dan Indonesia sampai Australia Tropis dan Kepulauan Pasifik
- (6) Kelimpahan: Melimpah di Indonesia, tersebar jarang di Australia
- (7) Fungsi dan Kegunaan: Kayu yang digunakan bahan bangunan, kayu bakar dan arang. Kulit kayu mengandung sekitar 30% senyawa tannin (%berat kering). Percabangan akarnya bisa dimanfaatkan sebagai jangkar dengan diberati batu. Di Jawa umumnya ditanami di pinggir pertambangan untuk melindungi pematang. Seringkali digunakan sebagai tanaman untuk reboisasi atau penghijauan



**Gambar 2.2. Foto Mangrove *Rhizophora apiculata* dan bagian-bagiannya**

**c. *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh**

- (1) Nama daerah: api-api putih, api-api abang, sia-sia putih, pejapi, nyapi, hajusia
- (2) Morfologi: belukarnya atau pohonnya bertumbuh menegak atau tersebar. Tinggi pohonnya hingga 30 meter, mempunyai akar yang mengarah horizontal tersistematis dan rumit menyerupai pensil ada yang bentukan akarnya seperti asparagus, ada juga yang berakar seperi bernafas tegak dengan sejumlah lentisel. Kulit kayunya halus dengan ada keburikan dengan warna hijau hingga abu dan mengelupas pada bagian yang kecil. Rantingnya muda dan tangkai daunnya memiliki warna kekuningan dengan tidak ada bulunya. Bagian atas di permukaan daun tertutup oleh bintik-bintik kelenjar yang

bentuknya cekung. Bagian bawah daunnya berwarna keputihan sampai abu-abu muda. Unit dan tata letaknya *simple* dan beraturan. Mempunyai bentuk daunnya elips, bulat lonjong panjang, bulat telur terbalik.

Ujung runcing sampai bundar, dengan ukuran 9x4,5 cm. Bunganya menunjukkan bentuk trisula dengan bunganya gerombolan ada pada tiap ujung tandan, baunya menyengat, nektarnya banyak. Letak ada di ujung atau di ketiak atau tandan bunga. Daun mahkotanya ada empat dengan warna kuning pucat hingga tua berukuran 5-6 mm. Kelopak bunganya jumlahnya ada lima dengan benang sarinya 4

- (3) Habitat: disebut tumbuhan pionir karena berada pada kawasan pantai yang terlindung, mempunyai kemampuan adaptasi yang baik terutama bisa hidup di daerah dengan area pasang surut dan area yang salinitasnya tinggi sekalipun. Kelompok spesies ini bisa membentuk komunitas dengan bergerombol dan berkelompok pada habitat tertentu. Memiliki buah yang panen tiap tahunnya, terkadang memiliki sifat vivipar. Buahnya terbuka ketika sudah masak, memiliki lapisannya dorsal. Buahnya juga bisa terbuka akibat semut yang memakannya atau terjadi setelah penyerapan air
- (4) Fungsi dan kegunaannya: buahnya bisa untuk langsung dilahap, kayunya bisa digunakan sebagai bahan baku kertas dengan kualitas baik, daunnya untuk pakan ternak.



**Gambar 2.3. Foto Mangrove *Avicennia marina* dan bagian-bagiannya**

**d. *Acrostichum aureum***

- (1) Nama daerah: mangrove varen, paku cai, hata diuk, paku laut
- (2) Deskripsi: Batangnya tebal sekali terutama di sisi pangkal berwarna kecokelatan tua dengan kehalusan urat, tampak halus pucat dan menipis. Ujung daunnya fertil dengan warna kecokelatan seperti berkarat, durinya banyak dengan warna kehitaman. Tumbuhnya pada pematang tambakan sejalan dengan kali dan sungai payau serta saluran



- (3) Persebaran: Hampir sebagian besar ada di semua wilayah Indonesia.
- (4) Manfaat: Daunnya yang terlalu matang bisa untuk obat-obatan, alas untuk ternak dan bisa dimakan di wilayah Timor dan Sulawesi Utara



**Gambar 2.4. Foto Mangrove *Acrostichum aureum* dan bagian-bagiannya**

**e. *Bruguira gymnorhiza***

- (1) Nama daerah: Tanjung merah, lindur (Jawa dan Bali), kajang-kajang (Sulawesi), aibon (Biak) dan mangi-mangi(Papua)
- (2) Deskripsi: Daun: Daunnya bentuk elips dengan warna kehijauan, permukaannya bagian bawahnya memiliki warna kehijauan kuning. Tangkai daunnya kerap kali memiliki warna kemerahan. Bunganya punya daun mahkotanya yang jumlahnya antara 10–14 dan memiliki warna keputihan. Kelopak bunganya jumlahnya 10–14. Bagian terluar kelopak bunganya memiliki warna kemerahan, bagian dalamnya punya warna kekuningan. Buahnya: Hipokotil bentukan silindris memanjang sampai 20 cm, ketika masih muda punya warna kehijauan dan menjadi kecoklatan ketika matang
- (3) Ekologinya: Kerap kali tumbuh di bagian belakang hutan mangrove, utamanya di lahan yang cukup kering dengan kandungan garamnya sedikit dan aerasinya cukup.
- (4) Habitat: Mangrove jenis ini bisa mencapai 15 meter pohonnya. Bagian muka batangnya punya warna gelap, halus. Sistem akar-akaran merupakan akar lutut
- (5) Persebaran: tersebar di wilayah tropis afrika selatan, afrika timur dan madagaskar, asia tenggara termasuk Indonesia
- (6) Manfaat: Buahnya bisa dilahap langsung, atau dicampur bersama kelapa, atau diolah menjadi tepung untuk bahan membuat kue



**Gambar 2.5. Foto Mangrove *Bruguira gymnorhiza* dan bagian-bagiannya**

Diketahui bahwa mangrove memiliki jenis dan spesies yang sangat banyak, secara umum ada 3 komponen utama mangrove, yaitu:

- ❑ Acanthaceae/ *Black mangrove* : contoh: *Avicennia* sp.
- ❑ Combretaceae/ *white mangrove*: *laguncularia* sp.
- ❑ Rhizophoraceae / *red mangrove*: *Rhizophora* sp.

## **2.3 Mangrove Jenis *Rhizopora Mucronata***

### **2.3.1 Karakteristik Morfologi *Rhizopora Mucronata***

Pembahasan mangrove jenis *Rhizopora Mucronata* ini dibahas sendiri dalam sub babdan terpisah dengan yang lain mengingat mangrove jenis ini memiliki potensi sangat besar untuk pangan. Salah satu pengolahan mangrove menjadi pangan adalah hasil penelitian es krim mangrove *Rhizopora Mucronata*.

Mangrove jenis *R.Mucronata* masuk ke dalam Famili *Rhizophoraceae* ini populer atau sering disebut dengan bakau genjah, bangko dan bakau gundul. Tumbuhan jenis ini seringkali diketahui ada di area pasir maupun teritorinya di area pasang surut air laut. Bentuk dari *R. Mucronata* mulai dari daunnya, bunganya dan buahnya terlihat pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6 Tanaman Mangrove *R. mucronata*: a. Bunga , b. Buah, c. Daun, d. Pohon**

Berikut penjelasan perawakan dari *R. mucronata* mulai dari deskripsi umum, bagian-bagian tanaman, persebaran dan manfaat tersaji dalam Tabel 2.2

**Tabel 2.2 Deskripsi Umum *R. Mucronata***

<b>Deskripsi</b>	: Pohon dengan ketinggian mencapai 27 m, jarang melebihi 30 m. Batang memiliki diameter hingga 70 cm dengan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam dan terdapat celah horizontal. Akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bagian bawah.
<b>Daun</b>	: Daun berkulit. Gagang daun berwarna hijau, panjang 2,5-5,5 cm. Pinak daun terletak pada pangkal gagang daun berukuran 5,5-8,5 cm. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips melebar hingga bulat memanjang. Ujung: meruncing. Ukuran: 11-23 x 5-13 cm.
<b>Bunga</b>	: Gagang kepala bunga seperti cagak, bersifat biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2,5-5 cm. Letak: di ketiak daun. Formasi: Kelompok (4-8 bunga per kelompok). Daun mahkota: 4; putih, ada rambut. 9 mm. Kelopak bunga: 4; kuning pucat, panjangnya 13-19 mm. Benang sari: 8; tak bertangkai.
<b>Buah</b>	: Buah lonjong/panjang hingga berbentuk telur berukuran 5-7 cm, berwarna hijaukecoklatan, seringkali kasar di bagian pangkal, berbiji tunggal. Hipokotil silindris, kasar dan berbintil. Leher kotilodon kuning ketika matang. Ukuran: Hipokotil: panjang 36-70 cm dan diameter 2-3 cm.
<b>Ekologi</b>	: Di areal yang sama dengan <i>R. apiculata</i> tetapi lebih toleran terhadap substrat yang lebih keras dan pasir. Pada umumnya tumbuh dalam kelompok, dekat atau pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai, jarang sekali tumbuh pada daerah yang jauh dari air pasang surut. Pertumbuhan optimal terjadi pada areal yang tergenang dalam, serta pada tanah yang kaya akan humus. Merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang paling penting dan paling tersebar luas. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Anakan seringkali dimakan oleh kepiting, sehingga menghambat pertumbuhan mereka. Anakan yang telah dikeringkan dibawah naungan untuk beberapa hari akan lebih tahan terhadap gangguan kepiting. Hal tersebut mungkin dikarenakan adanya akumulasi tanin dalam jaringan yang kemudian melindungi mereka.



**Penyebaran** : Afrika Timur, Madagaskar, Mauritania, Asia tenggara, seluruh Malaysia dan Indonesia, Melanesia dan Mikronesia. Dibawa dan ditanam di Hawaii.

**Kelimpahan** : Melimpah hampir di seluruh wilayah Indonesia

**Manfaat** : Kayu digunakan sebagai bahan bakar dan arang. Tanin dari kulit kayu digunakan untuk pewarnaan, dan kadang-kadang digunakan sebagai obat dalam kasus hematuria (perdarahan pada air seni). Kadang-kadang ditanam di sepanjang tambak untuk melindungi pematang.

Klasifikasi mangrove jenis *Rhizophora* menurut Duke (2006) dalam Adi (2012), antara lain:

Kingdom : *Plantae*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Mytales*  
Famili : *Rhizophoraceae*  
Genus : *Rhizophora*  
Spesies : *Rhizophora Mucronata*

Tanaman mangrove genus *Rhizophora* sp. memiliki 3 jenis dan ketiganya menyebar dan tumbuh baik di Indonesia. Ketiga jenis mangrove *Rhizophora* sp. adalah *rhizophora stylosa*, *rhizophora apiculata* dan juga *rhizophora mucronata*. Perbedaan perawakan jenis *rhizophora stylosa* dan *apiculata* tersajikan di Gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Tanaman Mangrove *R. apiculata* (kiri) dan *R. stylosa* (kanan):  
a. Bunga , b. Buah, c. Daun, d. Pohon

### 2.3.2 Karakteristik fisiko-kimia *Rhizophora Mucronata*

Beberapa fakta menyebutkan kandungan pada tanaman *R. Mucronata*, mulai dari batang, daun, buah dan akar berdasarkan penelitian adalah:

- a.) Uji fisikokimia pada buah mangrove hitam (*R. Mucronata Lamk.*) mempunyai sifat kimia antara lain nilai rata-rata kadar air sebesar  $31,96 \pm 0,19\%$ , rata-rata kadar abu sebesar  $1,10 \pm 1,10\%$ , rata-rata kadar lemak sebesar  $0,86 \pm 0,86\%$ , rata-rata kadar protein sebesar  $2,59 \pm 0,08\%$ , rata-rata kadar karbohidrat sebesar  $63,50 \pm 0,35\%$  (Purwaningsih, 2014 dan Adi, 2012).
- b.) Uji fitokimia pada daun *R. Mucronata* menunjukkan bahwa terdapat senyawa steroid, flavonoid, tanin, katetat, kuinon yang berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba dan antitumor (Puspitasari et al., 2012).
- c.) Metabolit sekunder yang terkandung pada buah *R. Mucronata* adalah flavonoid, tanin, fenol hidroquinon, triterpenoid dan saponin. Buahnya yang lebih muda mempunyai senyawa antioksidan yang lebih sedikit dibandingkan dengan yang lebih tua (Purwaningsih et al., 2014).
- d.) Pada kulit buah terdapat senyawa metabolit sekunder yaitu, fenol, terpenoid, alkaloid dan saponin (Khasanah et al., 2012).

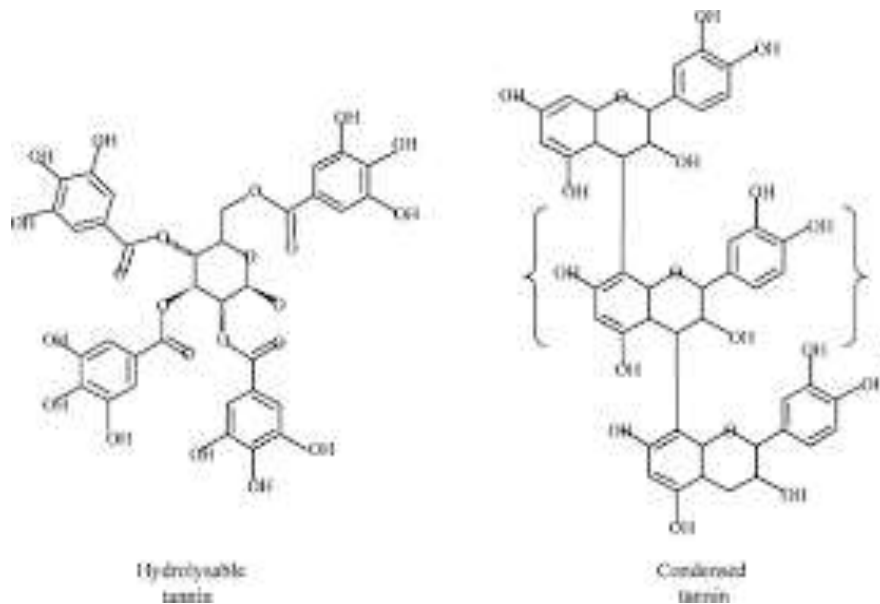
Sesuai fakta-fakta diatas bisa disimpulkannya bahwa tanaman mangrove *Rhizophora Mucronata* merupakan tanaman yang berisi senyawa antioksidan tinggi. Antioksidan merupakan zat/senyawa yang dapat menetralsir senyawa radikal bebas. Antioksidan digunakan untuk melindungi zat-zat gizi yang mengandung lemak tak jenuh yang secara struktur memiliki ikatan rangkap dari golongan lemak dan minyak. Secara umum, antioksidan terdiri atas 2 jenis, berdasarkan sumber diperolehnya, yakni antioksidan alami dan antioksidan buatan. Diketahui bahwa masyarakat cenderung menyukai antioksidan alami untuk pangan fungsional atau sebagai suplemen kesehatan dibandingkan antioksidan sintetis. Antioksidan sintetis kurang baik untuk kesehatan karena memicu terjadinya penyakit kanker dalam tubuh. Sumber paling banyak ditemukan antioksidan alami adalah pada tanaman hortikultura sayur dan buah. Senyawa yang disebut dengan natural antioksidan yaitu lesitin, tokoferol, fosfatida, sesamol, gosipol, karoten dan asam askorbat yang paling banyak diproduksi tumbuhan. Dalam minyak nabati juga merupakan sumber antioksidan alami. Merupakan komponen dari senyawa golongan tokoferol dalam isomer  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ -tokoferol (Sultana, 2012).

Berikut beberapa metabolit sekunder yang ditemukan dalam buah *R. mucronata* yang beberapa diantaranya berfungsi sebagai zat antioksidan:

### 1.) Tanin

Senyawa ini merupakan salah satu metabolit sekunder yang terkandung pada sejenis tumbuhan teh termasuk pada mangrove. Tanin adalah senyawa kimia kelompok senyawa polifenol. Tanin pada tanaman dibedakan menjadi dua secara struktur, yaitu tannin

yang terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis adalah jenis tanin yang memiliki gugus fungsi poliester yang mengalami reaksi hidrolisis oleh enzim atau pereaksi asam. Produk dari reaksi hidrolisis biasanya berupa asam polifenolat dan monosakarida. Sumber dari keduanya sangat jelas berbeda. Pada tanin dengan struktur terkondensasi, paling banyak ditemukan pada bahan pangan seperti tanaman buah, sereal dan tanaman pangan lainnya. Sumber tanin terhidrolisis terkandung dalam tanaman non-pangan. Perbedaan struktur kimia tannin dengan terhidrolisis dan terkondensasi dapat dilihat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8 Struktur Tanin Terhidrolisis dan Tanin Terkondensasi**

Karakteristik dan sifat dasar tanin pada tumbuhan terletak pada gugus fenol dan hidroksil pada tanin. Karakteristik umum dari senyawa tanin adalah:

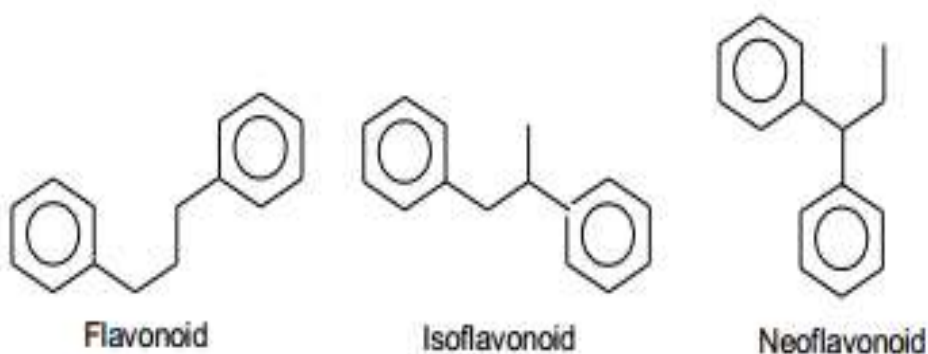
- Mempunyai gugus fenolik dan merupakan koloid
- Dua jenis tanin kesemuanya *soluble* dalam pelarut air, sifat kelarutannya semakin meningkat jika dilarutkan menggunakan air panas. Tanin merupakan senyawa organik yang juga *soluble* dengan pelarut organik yaitu alkohol, aseton dan pelarut organik lainnya.
- Identifikasi tanin melalui reaksi dengan garam Fe menghasilkan reaksi berwarna kehijauan dan warna biru hitam. Namun uji dengan cara ini akurasinya kurang. Hal ini disebabkan ada beberapa senyawa yang memberikan reaksi warna yang sama jika direaksikan dengan garam Fe.
- Titik penguraian senyawa tanin adalah suhu 98,8 °C dapat terurai
- Senyawa tanin mudah terhidrolisis oleh pereaksi enzimatik, asam dan basa
- Umumnya dapat terjadi ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan ikatan kovalen yang terjadi antara senyawa tanin dengan gugus N pada protein atau polimer lainnya yang mengandung gugus N, O, H dan halogen.

- Senyawa tanin memiliki massa molekul besar dan mudah teroksidasi menghasilkan polimer tertentu
- Bentuknya amorf atau tidak beraturan dan tidak memiliki titik leleh.

Manfaat tanin pada tumbuhan mangrove adalah sebagai antibakteri, antitumor, antivirus dan antihipertensi. Berdasarkan data uji fitokimia menunjukkan ekstrak buah mangrove mengandung senyawa tanin. Identifikasi senyawa tannin yang umum digunakan adalah dengan penambahan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Pada larutan yang akan diuji dimasukkan tabung reaksi dan ditetesi larutan  $\text{FeCl}_3$ , uji positif jika terjadi perubahan warna hijau-kehitaman. Uji ini untuk melihat ada atau tidaknya gugus OH yang dimiliki struktur tanin.

## 2.) Flavonoid

Metabolit sekunder yang banyak terkandung dalam jaringan sel tumbuhan adalah flavonoid. Flavonoid memiliki rantai umum C-C dengan jumlah atom C-nya 15 atom karbonnya. Rantai C-C ini mengikat 2 cincin benzena berikatan dengan 1 rantai propana dengan pola  $\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ . Penyusunan tersebut membagi jenis flavonoid menjadi 3 jenis sesuai struktur kimianya, yaitu flavonoid dengan nama IUPAC: 1,3-diaril propana, isoflavonoid: nama IUPAC: 1,2-diaril propana, neoflavonoid; nama IUPAC: 1,1-diaril propana. Struktur Flavonoid dan kedua turunannya tertera pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.9 Tiga Jenis Flavonoid**

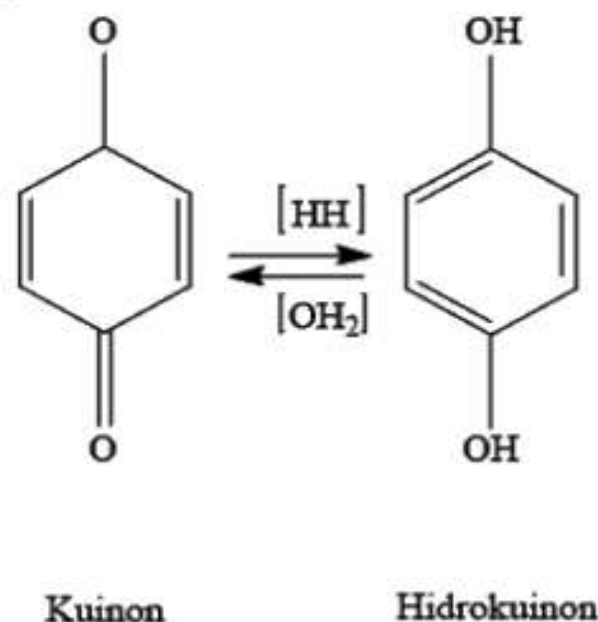
Nama flavonoid berasal dari kata flavon, yang artinya kelompok flavonoid yang paling banyak ditemukan secara luas dan merupakan senyawa fenolik dengan memiliki gugus fenol. Hampir sebagian besar senyawa flavonoid ini tersebar meluas setiap jenis tanaman dengan fungsinya bermacam-macam. Flavonoid juga termasuk kelompok zat warna berarti karena dapat memberikan warna merah, biru atau kuning yang ada di bagian kelopak bunganya secara pigmentasi. Fungsi utama flavonoid adalah memproteksi tanaman dari serangan pengganggu"seperti serangga dan mikroorganisme. Flavonoid memiliki peran yakni sebagai antioksidan. Berdasarkan strukturnya, sifat antioksidan dihasilkan melalui tahap donor atom H atau melalui reaksi pengkelatan dengan logam membentuk glukosida atau dalam bentuk bebasnya disebut aglikon (Cuppett et al., 1954). Dari uji

kualitatif secara fitokimia pada sampel buah mangrove yang diekstrak terdapat adanya kandungan senyawa flavonoid. Identifikasi flavonoid dengan menambahkan pereaksi serbuk magnesium dan asam klorida dan dapat menghasilkan positif reaksi yakni berwarna kekuningan. Reaksi ini sama dan terbukti diujikan pada daun dan batang kangkung air yang diekstrak terkandung senyawa flavonoid. Reaksi yang terjadi antara magnesium bentuk serbuk dan HCl dengan flavonoid adalah reaksi reduksi. Pereaksi Mg dan HCl bertindak sebagai reduktor kuat dengan cara menurunkan biloks atau senyawa flavonoid yang terdapat dalam sampel tersebut direduksi sehingga hasil reaksi akan berwarna oranye, kuning, atau bahkan merah yang merupakan uji positif flavonoid pada sampel.

### 3.) Fenol Hidroquinon

Fenol Hidroquinon merupakan turunan dari senyawa fenol yaitu senyawa aromatik dengan gugus OH (jumlah nya bisa satu atau dua OH). Senyawa ini ditemukan di tumbuhan. Kekhasan senyawa kuinon supaya bisa dibedakan dengan senyawa alam lainnya dari sifat redoksnya. Senyawa hidroksikuinon dapat mengalami reduksi dan oksidasi. Saat terjadi reduksi disebabkan oleh reduktor lemah menghasilkan reaksi tak berwarna atau warna pucat dari produk yang tak berwarna. Reaksi ini merupakan reaksi *reversible* atau dapat balik sehingga dapat kembali ke warna semula setelah mengalami reaksi oksidasi dengan sangat cepat.

Struktur kimia dari hidroquinon dan kuinon tersaji dalam Gambar 2.10.



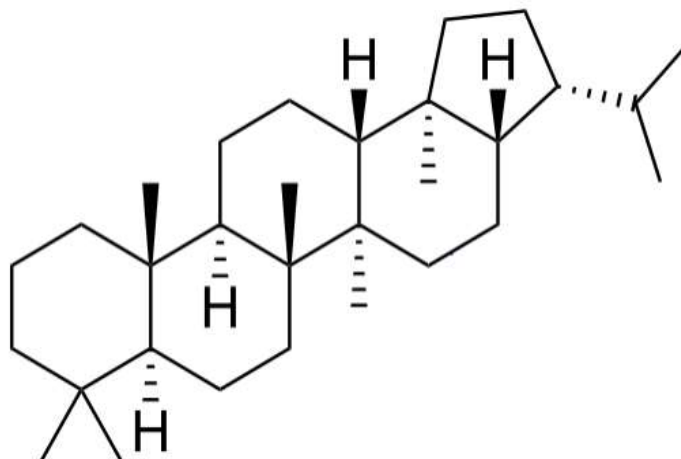
**Gambar 2.10 Struktur Hidroquinon dan Kuinon**

Berdasarkan hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa mangrove menghasilkan uji positif dengan methanol pada bagian-bagian mangrove berupa: daun, tangkai daun, dan batang,

sedangkan uji positif etil asetat pada tangkai daun mangrove. Reaksi fenol hidrokuinon juga akan menghasilkan warna hijau-biru dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ .

#### 4.) Triterpenoid

Triterpenoid ( $\text{C}_{30}\text{H}_{48}$ ) merupakan senyawa dengan struktur kimia terdiri dari rantai utama yang karbonnya berasal dari 6 satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon  $\text{C}_{30}$  asiklik yaitu skualena. Senyawa ini bentuk strukturnya siklik yang kebanyakan adalah golongan aldehida, alkohol dan asam karboksilat.



**Gambar 2.11 Struktur Triterpenoid**

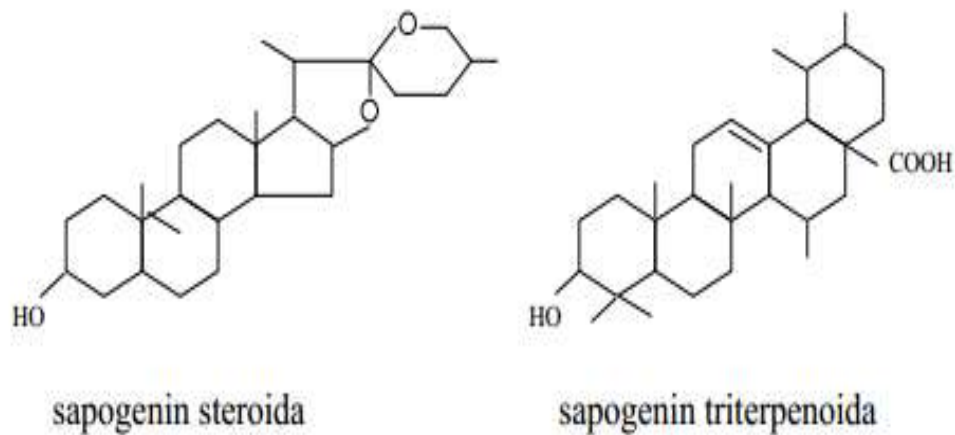
Pereaksi yang umum digunakan dalam identifikasi senyawa triterpenoid adalah *Lieberman-Burchard* dengan memberikan uji positif berupa warna violet atau ungu.

#### 5.) Saponin

Saponin adalah senyawa dengan gugus glikosida steroida atau glikosida triterpenoid. Saponin adalah golongan surfaktan yang mekanisme kerjanya seperti pada sabun. Artinya permukaanya aktif karena mengandung bagian hidrofilik dan ekornya hidrofobik. Identifikasi saponin biasanya diuji sesuai mekanisme kerja tersebut yaitu seberapa kuat dalam menghasilkan busa dan menghemolisa sel eritrosit. Saponin mempunyai massa molekul besar. Atas dasar gugus aglikonnya, saponin diklasifikasi 2 tipe, yakni triterpenoid dan steroid. Kedua jenis senyawa saponin ini mempunyai keterikatan sama antara glikosidik pada atom karbon nomor tiga dengan asal mula terbentuknya secara biogenetika melalui perantara satuan-satuan isoprenoid dan asam mevalonat.

Jenis gugus aglikon senyawa saponin dapat dilihat pada gambar dibawah ini:





**Gambar 2.12 Struktur Saponin Jenis Steroida dan Triterpenoida**

Uji kualitatif saponin teridentifikasi melalui reaksinya dengan reaktan Liebermann-Burchard. Uji positif akan dihasilkan dengan perubahan warna menjadi kebiruan dan hijau untuk jenis saponin steroida. Perubahan warna menjadi kemerahan, pink, atau violet dengan pereaksi sama menunjukkan hasil positif saponin jenis triterpenoida.

Saat ini orang-orang apabila ingin memperoleh antioksidan alami dalam sayur-sayuran cenderung kurang suka mengonsumsi sayur. Olahan makanan atau minuman yang dicampur dengan tanaman antioksidan cenderung disukai, khususnya es krim. Kandungan antioksidan dari *R. Mucronata* inilah yang bisa diaplikasikan dalam pembuatan es krim sehat. Pemanfaatan Mangrove *R. Mucronata* menjadi es krim adalah salah satu diversifikasi produk olahan dari mangrove namun banyak belum mengetahuinya. Selain kandungan antioksidannya, *R. Mucronata* mempunyai nilai kadar karbohidrat yang cukup besar (energi tinggi), bahkan mengungguli beragam jenis sumber pangan berkarbohidrat yang biasa dikonsumsi masyarakat seperti jagung, beras, singkong dan sagu. Pada setiap bagian *R. Mucronata*, buah mangrove lah yang paling baik dibuat es krim. Disamping itu buah mangrove mempunyai kadar senyawa aktif yang lebih beragam dan berperan sebagai antioksidan. Dalam pengolahannya buah mangrove biasanya dijadikan tepung sebagai bahan baku membuat es krim yang dijelaskan pada bab 3. Setelah dibuat tepung dari buah mangrove, tepung mangrove dapat diolah menjadi makanan seperti: krupuk, kue, camilan dan lain-lain yang disajikan pada bab 4.

## 2.4 RANGKUMAN

Secara pengertian, beberapa ahli mendefinisikan "mangrove" sebagai formasi tumbuhan zona pesisir pantai atau pasang surut yang khas, dengan kondisi iklim subtropis dan tropis yang baik. Mangrove dikategorikan sebagai SDA dapat diperbarui atau *renewable resources* dengan memberikan kegunaan multifungsi. Secara fisis, mangrove memiliki kemampuan penghalang badai, gelombang, dan pasang tinggi sehingga dapat mencegah atau mereduksi abrasi pantai. Dari segi ekologi, mangrove sebagai ekosistem produktif sehingga merupakan tempat yang kaya akan sumber makanan bagi biota. Berdasarkan nilai sosial ekonominya, mangrove dimanfaatkan untuk kawasan tumpang sari dari budidaya beragam jenis ikan payau dengan nilai ekonomis tinggi. Segi Ekonomi, mangrove dijadikan sebagai obyek wisata alam. Klasifikasi jenis mangrove dapat diklasifikasi berdasar pada bentuk akar, bentuk daun dan bentuk buahnya. Spesies mangrove yang umum terdapat di kawasan perairan Indonesia, yaitu *Avicennia*, *Bruguiera*, *Rhizophora*, *Sonneratia*, *Ceriops* dengan masing-masing memiliki ciri yang khas yang sudah dijelaskan pada bab diatas.

Terdapat lebih dari 201 jenis mangrove Indonesia dengan 88 jenis pohon, 4 jenis pemanjat, 43 jenis herba tanah, 43 jenis epifit, dan 2 jenis paku. Dari keseluruhan jenis mangrove dibedakan lagi menjadi mangrove sejati (43 jenis) dan mangrove ikutan (sisanya). Persebaran mangrove paling banyak jenisnya ada di pulau Jawa dengan jenis sebanyak 166, sebanyak 157 jenis terletak di pulau Sumatera, sebanyak 150 jenis di pulau Kalimantan, sebanyak 142 jenis di pulau Irian, sebanyak 135 jenis di pulau Sulawesi, sebanyak 133 jenis di pulau Maluku, dan sebanyak 120 jenis di Lesser Sunda.

Mangrove jenis *R. mucronata* dikenal dengan nama bakau gundul, bakau genjah dan bangko. Tumbuhan ini masuk dalam kelompok *Rhizophoraceae*. Habitatnya penemuannya di zona berpasir dan zona litoral dengan pasang surut air laut. Karakteristik morfologi *R. mucronata* adalah tingginya mencapai 27 m, diameter batangnya hingga 70 cm dengan kulit kayunya mempunyai warna yang gelap sampai kehitaman dan terdapat celahnya horizontal. Akarnya bentuk tunjang dan memiliki akar udara yang tumbuh dari cabang sisi bawah. Daunnya memiliki kulit dengan gagang daun warnanya kehijauan, panjangnya 2,5-5,5 cm. Sifat fisikokimia *Rhizophora mucronata* merupakan tanaman yang bersifat antioksidan, oleh adanya metabolit sekunder yang terkandung di setiap bagian tanaman. Bagian tanaman itu antara lain bagian daun, batang, buah yang masih muda, kulit buah dan akar. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bagian mangrove diantaranya senyawa tannin, flavonoid, fenol hidrokuinon dan saponin.

## 2.5 SOAL LATIHAN

1. Sebutkan beberapa pengertian mangrove menurut beberapa ahli dan literature!
2. Berdasarkan semua jenis mangrove di Indonesia, berapa macam mangrove yang kamu ketahui, sebutkan!
3. Carilah tumbuhan mangrove di daerahmu lalu amati apakah terdapat beberapa jenis mangrove yang ada dengan mengisi tabel berikut.

Jenis Mangrove	Keberadaan		Kelimpahan	
	ada	Tidak	Banyak	Sedikit
<i>Avicennia lanata</i>				
<i>Rhizophora apiculate</i>				
<i>Avicenna marina Vierch</i>				
<i>Acrostichum aureum</i>				
<i>Bruguira gymnorrhiza</i>				

4. Manfaat apa yang dapat diambil dari tumbuhan mangrove secara ekonomi dari jenis:
  - a. *Avicenna marina*
  - b. *Rhizophora lanata*
  - c. *Bruguira gymnorrhiza*
5. Deskripsikan karakteristik morfologi mulai dari daun, buah, bunga, akar, pohon, kelimpahan Mangrove jenis *Rhizophora Mucronata* di daerah tempat tinggalmu! Dokumentasikan bila perlu!
6. Buatlah tabel perbedaan mangrove *Rhizophora Mucronata* dengan *R. apiculata* dan *R. sthylosa* dilihat dari perawakan fisik, fungsi dan kegunaan!
7. Apakah persamaan dari *Rhizophora Mucronata*, *R. apiculata*, *R.sthylosa*?
8. Apa saja senyawa yang terkandung dalam tanaman *R. mucronata* menurut beberapa penelitian (cari referensinya) mulai dari:
  - a. Buah
  - b. Bunga
  - c. Daun
  - d. Akar
9. Tanin merupakan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan dalam tumbuhan mangrove. Selain tannin senyawa apa saja yang terkandung dalam mangrove yang bersifat antioksidan?
10. Bagaimana cara menguji kimia beberapa senyawa antioksidan berikut secara laboratorium:
  - a. Tanin
  - b. Saponin
  - c. Flavonoid
  - d. Triterpenoid
  - e. Fenol
  - f. Hidrokuinon

## 2.6 PUSTAKA

1. Adi, Ryan.P. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Pada Buah Bakau (*Rhizophora mucronata* lamk.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
2. Khasanah, N., Rastuti, U., Handayani, S.N. 2012. Uji Fitokimia Kulit Buah *Rhizophora Mucronata*. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV. *JFmipa*, 212-217, FMIPAUNS.
3. Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, and S. Baba. 2004. Handbook of Mangroves in Indonesia: Bali and Lombok. Denpasar: *The Mangrove Information Centre Project – JICA*.
4. Noor, R., Y., Khazali M. dan Suryadiputra, I.N.N. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Ditjen. PHKA dan Wetlands International – Indonesia Programme.
5. Purwaningsih, Sri, Ella Salamah, Aditya Yudha Prawira Sukarno, Eka Deskawati. 2014. Aktivitas Antioksidan Dari Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk.) Pada Suhu Yang Berbeda. Institut Pertanian Bogor, (online) (<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/view/8057/6316>), diakses pada tanggal 3 Juni 2016
6. Pusat Studi Kelautan. 2012. *Menjelajah Mangrove Surabaya*. LPPM. Institut Teknologi Sepuluh November.
7. Puspitasari, Y.E, A.M. Hariati, and E Suprayitno. 2012. The Potency Of *Rhizophoramucronata* Leaf Extract As Anti Diarrhea. *Journal of Applied Sciences Research* 8(2): 1180:1185-8.
8. Tomlinson, P.B., 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
9. Cuppett, S., M. Schrepf and C. Hall III. (1954). Natural Antioxidant– Are They Reality. Dalam Foreidoon Shahidi: Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effect and Applications, AOCS Press, Champaign, Illinois: 12-24.

## BAB 3

# ES KRIM MANGROVE

Setelah membaca bab 3, diharapkan pembaca dapat:

- Menjelaskan tentang proses pembuatan teknik produksi tepung dari mangrove
- Menjelaskan karakteristik fisik dan kimia tepung mangrove
- Memahami syarat mutu es krim
- Menjelaskan cara pembuatan es krim mangrove

### 3.1 Tepung Mangrove

#### 3.1.1 Pengertian Tepung Mangrove

Tepung secara umum diartikan sebagai salah satu bentuk olahan bahan pangan melalui pengilingan atau penepungan. Tepung Mangrove adalah hasil olahan buah Mangrove menjadi bentuk tepung melalui penepungan. Proses penepungan buah mangrove bertujuan untuk mengawetkan buah Mangrove. Melalui penepungan buah, kadar airnya akan semakin rendah akibat putusnya rantai metabolisme sehingga menjadi lebih awet. Melalui bentuk tepung maka akan lebih mudah untuk diaplikasikan atau diolah kembali menjadi bermacam jenis olahan pangan sehingga masyarakat akan lebih mengenal mangrove. Tepung Mangrove ini merupakan produk setengah jadi yang diperbolehkan, karena alasan lebih preventif dan tahan lama. Kelebihan dalam bentuk tepung lainnya antara lain mudah dicampur dengan bahan lain, mudah dalam hal pengolahannya karena mudah dalam hal pembentukannya serta cepat proses pemasakannya berdasarkan perkembangan zaman yang serba instan dan *practicable*.



**Gambar 3.1 Tepung Mangrove *Rhizophora Mucronata* (kiri) Sebelum, (kanan) Sesudah dihaluskan (dokumentasi pribadi)**

Gambar 3.1 menunjukkan gambar Tepung jenis *Rhizophora Mucronata* setelah dan sebelum dihaluskan. Tepung Mangrove memiliki warna agak kecoklatan. Tepung mangrove memiliki ciri ciri fisik seperti, bau, rasa, bentuk, kecuali warna yang hampir sama dengan tepung pada umumnya. Tidak hanya Mangrove R. Mucronata saja yang sudah berhasil dibuat tepung, beberapa mangrove

seperti tepung Mangrove *Aviceneae Marina* (Riyadi, 2010) tepung Mangrove lindur (*Bruguiera Gymnorhiza*) (Seknun, 2012), dan tepung mangrove Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) (Hamsah, 2013).

Kualitas tepung mangrove yang dihasilkan harus memenuhi kualitas tepung secara umum. Standar mutu tepung menurut SNI 01-3751-2009 disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Syarat mutu Tepung untuk bahan makanan, SNI 01-3751-2009**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bentuk	-	Serbuk
	Bau	-	Normal, bebas dari bau asing
	Warna	-	Putih, khas terigu
2	Benda asing	-	tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	tidak ada
4	Kehalusan, lolos ayakan 212 µm No. 70 (b/b)	%	Min 95
5	Kadar air (b/b)	%	maks 14,5
6	Kadar abu (b/b)	%	maks 0,6
7	Kadar protein (b/b)	%	min 7,0
8	Keasaman	mgKOH/100 g	maks 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	detik	min 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	min 50
11	Seng (Zn)	mg/kg	min 30
12	Vitamin B1	mg/kg	min 2,5
13	Vitamin B2	mg/kg	min 4
14	Asam Folat	mg/kg	min 2
15	Cemaran Logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 1,00
	Raksa (Hg)	mg/kg	maks 0,05
	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks 10
16	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks 0,50
17	Cemaran Mikroba		
	angka lempeng total	koloni/g	maks 10 <sup>6</sup>
	E.coli	APM/g	maks 10
	Kapang	koloni/g	maks 10 <sup>4</sup>

Sumber: Seknun, 2012



Berdasarkan SNI, tepung Mangrove maksimal 14%, semakin rendah kadar airnya menyebabkan tepung lebih awet. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kadar airnya yang berada di dalam tepung. Faktor yang mempengaruhi adalah karakteristik bahan baku tepung, jenis bahan baku, tepung yang telah mengalami berbagai *treatment*, *humidity* lingkungan, wadah untuk menyimpan dan jenis bahan mengemasnya. Mangrove jenis *R. mucronata* telah terbukti secara klinis dan empiris berpotensi sebagai obat anti diare. Hal ini diduga akibat kerja dari metabolit sekunder pada mangrove, utamanya oleh tanin. Namun tanin ini tidak dikehendaki dalam proses penepungan dan merupakan kendala utama. Pengukuran kadar tannin tidak boleh melebihi nilai ambang batas yang menyebabkan tepung *R. mucronata* menjadi tidak aman. Tanin merupakan salah satu indikator keamanan pangan.

Kualitas makanan olahan berbahan dasar tepung mangrove ditentukan dari kualitas tepung mangrove yang dihasilkan, sehingga sebelum ke tahap pengolahan tepung menjadi bahan makanan perlu dilakukan uji untuk menentukan kualitas tepung mangrove. Tepung Mangrove memiliki kadar karbohidrat tinggi sehingga struktur tepung mangrove yang dihasilkan perlu dilihat dengan uji mikroskopik melalui *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Uji lain yang perlu dilakukan menentukan karakteristik kimia buah bakau (mangrove *R. mucronata*) antara lain: uji proksimat, tanin dan serat kasar. Nilai batas aman konsumsi tannin dalam tepung menurut asupan harian yang dapat diterima (ADI) tanin yakni 560 mg/kg. Biasanya dalam proses pembuatan tepung mangrove, diperlukan tahapan-tahapan dengan tujuan mereduksi kadar tanin dalam buah mangrove.

### **3.1.2 Karakteristik Tepung Mangrove**

Karakteristik kimia tepung Mangrove adalah kadar karbohidratnya cukup tinggi melebihi kandungan beras, sagu dan lain-lain sehingga berpotensi baik untuk menggantikan tepung terigu. Karakteristik fisik tepung mangrove yang diinginkan layaknya tepung pada umumnya, dengan kenampakan fisik normal seperti bau, rasa dan warna normal. Warna tepung mangrove sedikit berbeda bergantung pada jenis mangrove yang digunakan sebagai bahan baku. Warna coklat disebabkan karena adanya pigmen antosianin pada buah mangrove yang berfungsi sebagai abtioksidan. Tepung buah mangrove memiliki warna kecoklatan.

Karakteristik fisik tepung yang perlu diperhatikan adalah bentuk serbuknya harus seragam. Dalam hal ini bentuk serbuk mengindikasikan tingkat kehalusan dari produk tepung. Semakin kecil tingkat kehalusannya maka semakin baik kualitasnya. Syarat minimal tingkat kehalusan produk tepung adalah 80 mesh untuk kualitas baik. Produk tepung yang memiliki tingkat kehalusan dibawah 80 mesh masih terlihat kasar dan akan *direject*. Dalam proses pensortirannya biasanya produk tepung harus minimal 90% lolos ayakan 80 mesh. Namun beberapa perusahaan swasta atau eksportir telah menentukan standar tingkat kehalusan cukup 100 mesh masuk kategori tepung dengan kehalusan tinggi. Menurut SNI 01-3751-2006, untuk tepung terigu saja, standar kehalusan yang diperkenankan minimal 95% dari produknya harus lolos ayakan 80 mesh.

Beberapa penelitian untuk mempelajari karakteristik fisik dan kimia (fisikokimia) tepung dari jenis-jenis mangrove sudah banyak dilakukan. Dari beberapa penelitian menunjukkan tepung dari buah Mangrove memiliki kandungan yang lebih baik terutama karbohidrat nya dibandingkan tepung terigu. Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 memperlihatkan perbandingan komponen gizi dari tepung buah Mangrove dari jenis *Bruguiera Gymnorrhiza*, *Rhizopora Mucronata* dan tepung terigu hasil penelitian.

**Tabel 3.2 Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Buah Lindur dan Tepung Terigu (100 g Berat Kering)**

No	Kandungan Gizi	Tepung Buah Mangrove <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tepung Terigu
1.	Lemak (%)	0,23	1,3
2.	Protein (%)	5,5	8,9
3.	Karbohidrat (%)	81,9	77,3
4.	Kalori (%)	371	365

Sumber: Sulistyawati, dkk (2012), Prawiranegara (dalam Azizah, 2009).

Berdasarkan Tabel 3.2 memperlihatkan kadar karbohidrat tepung dari buah mangrove jenis lindur lebih besar dari tepung terigu sesuai dengan pernyataan diatas. Tepung terigu diperoleh dari penggilingan gandum. Komponen gizi bahan awal dari tepung terigu cukup tinggi, satu biji gandum dapat mengandung karbohidrat 72%, lemaknya 1%, protein 12%, serta vitamin dan mineralnya 2%. Kadar karbohidrat dari gandum masih lebih besar yang terdapat pada tepung buah mangrove.

**Tabel 3.3 Perbandingan Kandungan Gizi Buah dan Tepung Buah *Rhizopora* sp.**

No.	Kandungan Gizi	Buah R.	Tepung
		<i>Mucronata</i>	<i>R.Mucronata</i>
1.	Karbohidrat (%)	45,98	83,34
2.	Protein (%)	3,58	4,95
3.	Lemak (%)	0,75	1,06
4.	Abu (%)	1,23	0,93
5.	Air (%)	46,12	5,80
6.	Tanin (%)	670	419
7.	Aktivitas Antioksidan (mg/mL)	85,1	82,94
8.	Serat kasar (%)	-	2,80

Sumber: Puspitasti dan Sulistiyati (2012)

Kualitas tepung dapat ditentukan dari analisis kimia melalui analisa proksimat mencakup kadar protein, karbohidrat, lemak, air, abu, karbohidrat dan karbohidrat aktivitas antioksidan. Berikut adalah hasil analisis proksimat dari tepung buah mangrove *Rhizopora Mucronata* menurut Ernawati dkk. (2022) tertera dalam Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Analisis Proksimat Tepung *Rhizophora* sp**

No	Analisis	Rerata Hasil
1	Kadar protein (%)	2,15
2	Kadar lemak (%)	0,48
3	Kadar air (%)	10,11
4	Kadar abu (%)	0,34
5	Kadar karbohidrat <i>by different</i> (%)	82,94
6	Aktivitas antioksidan IC50 (mg/mL)	113,70

Beberapa karakteristik kimia dari tepung mangrove hasil penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### **Kadar Karbohidrat**

Kadar karbohidrat tepung mangrove baik dari jenis buah lindur maupun dari *mucronata* sebesar 82-83%. Kadar karbohidrat tepung mangrove ini tergolong cukup tinggi karena buah mangrove nya saja merupakan sumber karbohidrat. Secara umum, karbohidrat ini merupakan metabolit primer yang terkandung di sebagian besar tumbuhan pada setiap bagian tumbuhan tersebut. Senyawa karbohidrat yang ada di tepung bervariasi, ada yang dalam bentuk gula sederhana seperti monosakarida, pentosa, dekstrin, dan polisakarida seperti selulosa, pati (Seknun, 2012).

#### **Kadar air**

Proses penepungan mangrove akan menyebabkan kadar air tepung mangrove lebih rendah dari buahnya. Penurunan kadar air tepung mangrove dari buah segarnya terjadi karena saat proses penepungan terdapat tahapan pengeringan dengan suhu tinggi menggunakan oven. Suhu tinggi dalam proses pengeringan akan melepaskan air dalam bahan. Kadar air selalu ada dalam pengujian produk tepung karena penentu keberhasilan proses dan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu. Kadar air kaitannya dengan nilai aktivitas air ( $a_w$ ) yang menggambarkan kurva isometrik dari pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lain. Semakin tinggi kadar air suatu bahan, nilai *Activity water* ( $A_w$ ) juga tinggi yang mengindikasikan semakin mudahnya terkontaminasi oleh bakteri patogen. Hal ini menyebabkan mutu produk turun karena kemungkinan rusaknya bahan. Kadar air tepung mangrove bisa saja sangat kecil dan bahkan lebih kecil dari tepung terigu. Hal ini tergantung pada proses pengeringan yang digunakan dan keseluruhan proses yang mempengaruhi turunnya kadar air sehingga masa simpan lebih lama.

#### **Kadar HCN**

Tepung Mangrove dapat diolah menjadi produk pangan baru seperti, es krim salah satunya. Keberhasilan produk es krim ditentukan dari karakteristik tepung mangrove yang dihasilkan. Selain tanin, HCN juga merupakan salah satu indikator keamanan pangan prosuk tepung mangrove. Ada nilai ambang batas yang harus dipenuhi agar dosis tanin dan HCN dalam tepung tidak melebihi yang mengakibatkan racun jika dikonsumsi manusia. HCN atau Hidrogen sianida merupakan senyawa toksik dan beracun. Akibat paling berat yang bisa ditimbulkan, dosis tinggi HCN

dapat meracuni dengan proses cepat dan reaktif dalam tubuh sehingga mengakibatkan *sudden death* atau mati dalam waktu singkat (menitan: *sudden death*). Umumnya sianida yang terdapat di alam seperti bahan pangan adalah dalam bentuk sintesis. Sumber sianida selain dalam bahan pangan (alam) adalah diakibatkan oleh limbah dari industri pertambangan, pelapisan logam emas (Au), perak (Ag), tembaga (Cu), dan plastik dapat mengontaminasi lingkungan. Uji kandungan HCN merupakan indikator utama dalam menguji keamanan pangan untuk tepung mangrove sebagai sumber pangan baru.

#### **Kadar Abu**

Dari uji yang dilakukan oleh beberapa penelitian menunjukkan bahwa persen abu tepung mangrove sangat kecil. Hasil kadar abu menunjukkan jumlah dari makanan atau sisa yang tertinggal setelah dibakar habis. Artinya abu menunjukkan komponen anorganik yang tertinggal, komponen organiknya habis terbakar dan bebas karbon. Dapat dikatakan bahwa abu adalah unsur-unsur mineral yang terdapat dalam makanan atau sampel yang telah berubah menjadi bentuk oksidannya karena proses pengabuan. Jumlah mineral yang ada dalam tepung mangrove masih bisa terdeteksi, sekitar 0,3-0,5%. Bahan baku buah mangrove memiliki kadar abu yang relatif kecil (1-5%) yang menandakan masih terdapat mineral-mineral dalam mangrove baik dalam bentuk buahnya maupun sudah dilakukan penepungan buah.

#### **Kadar Lemak**

Lemak yang terdapat pada tepung mangrove juga relatif sedikit sekitar 0,2-0,4%. Ini disebabkan karena lemak yang ada pada buah mangrove juga sedikit. Diketahui kadar lemak buah mangrove jenis tinjau segar adalah 0,75%. Ketersediaan komponen lemak ini akan mempengaruhi sifat glatinisasi pati dalam bahan pangan. Senyawa lemak cenderung akan menghambat proses granulasi pati sehingga sulit terjadi gelatinisasi. Berdasarkan struktur, lemak dapat membentuk senyawa kompleks dengan amilosa pada pati dan sebagian terserap pada permukaan granula membentuk jaringan lemak yang bersifat hidrofobik di sekitar permukaan granula (Sulistiyawati, 2012). Pada permukaan granula terdapat lapisan lemak yang terbentuk justru akan menghalangi proses terikatnya air oleh granula pati. Hal ini akan menyebabkan viskositas dari patinya menurun. Kadar lemak yang tinggi dalam tepung akan mengakibatkan penurunan mutu tepung misalnya memicu *rancidity* atau ketengikan. Ketengikan lemak ini dapat dipicu oleh senyawa peroksida, cahaya dan reduktor lainnya.

#### **Kadar Protein**

Tepung mangrove memiliki Kadar protein diantara 2-5%. Kadar protein yang terukur ini cukup rendah karena protein buah mangrove hanya 3-5%. Komponen protein dalam merupakan salah satu komponen gizi bahan pangan. Protein dalam tepung mangrove dapat bertindak sebagai zat pengembang dalam adonan untuk membentuk produk. Produk olahan tepung mangrove seperti *bakery* dan semacamnya sangat membutuhkan pengembang. Selain itu, protein dalam adonan dapat mempengaruhi kekenyalan dan elastisitas produk pangan. (Puspitasari, 2012). Protein dalam tepung inilah yang dapat dijadikan sebagai pengembang alami. Menurut SNI tentang syarat mutu

tepung, kadar protein bukan salah satu syarat penting tetapi merupakan informasi penting yang perlu diukur dalam kelengkapan nilai gizi tepung mangrove.

### **Antioksidan**

Aktivitas antioksidan pada tepung mangrove terbilang cukup tinggi, yaitu 113,70%. Hal ini menandakan bahwa proses penepungan tidak mengakibatkan hilangnya aktivitas antioksidan.

#### **a. Pengertian Antioksidan**

Antioksidan adalah senyawa yang mampu mengatasi oksidan yang berefek negatif bagi tubuh. Efek negative bagi tubuh misalnya dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh atau menghambat metabolisme tubuh. Penghambatan metabolisme tubuh oleh keberadaan oksidan berkaitan erat dengan sistem kerja imun tubuh antara lain memproteksi sistem kerja dan fungsi sistem dari senyawa penting dalam tubuh seperti sel protein, asam nukleat penyusun DNA, RNA, membran lipid, mengatur regulasi proses pengiriman sinyal dan mengekspresikan gen dalam sel imun. Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa yang dapat mendonorkan elektron (basa lewis). Peran antioksidan dalam tubuh diperlukan untuk menangkal produksi radikal bebas. Radikal bebas disini bisa berfungsi sebagai oksidan dan asam lewis. Secara alami, antioksidan dapat diproduksi dalam tubuh, namun beberapa kondisi tertentu misalnya jumlah produksi radikal bebasnya lebih besar dibandingkan antioksidan sehingga memerlukan penambahan antioksidan secara eksogen yakni dari luar tubuh. Produksi radikal bebas akan terjadi peningkatan karena faktor stres, paparan sinar UV, polutan udara dan lingkungan. Hal inilah yang menyebabkan pertahanan tubuh oleh antioksidan endogen tidak bisa mengimbangi sehingga diperlukan tambahan antioksidan dari makanan (eksogen).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dari makanan terdapat dalam bentuk sintetis dan alami. Antioksidan sintetis contohnya adalah TBHQ (ters-butylhydroquinone), BHA (buthylated hidrosianisol) dan BHT (buthylatedhydroxytoluene), yang biasanya ditambahkan sebagai zat aditif makanan. Baik antioksidan alami atau sintestis, keduanya bekerja secara efektif dengan mencegah reaksi oksidasi dari oksidan atau radikal bebas (Molyneux, 2004). Mengingat antioksidan sintetis merupakan bahan aditif makanan maka penggunaannya perlu dibatasi sesuai aturan pemerintah. Penggunaan bahan tambahan makanan yang melebihi dosis yang dianjurkan, satunya antioksidan dapat berefek kurang baik, yaitu kerja antioksidan tidak berfungsi dan efek paling buruk dapat menyebabkan racun bersifat karsiogenik dalam tubuh. Oleh karena itu, pemakaian antioksidan alami sebagai suplemen kesehatan lebih digemari. Belum pernah dilaporkan, penggunaan antioksidan alami yang berlebih dalam tubuh dapat menimbulkan efek buruk bagi tubuh. Secara alami tubuh akan lebih mudah menerima senyawa yang berasal dari alam, kelebihan antioksidan alami cenderung akan dialihkan ke fungsi kerja tertentu dalam tubuh yang dibutuhkan. Natural antioksidan yang paling umum bersumber dari tanaman dalam bentuk senyawa klorofil, flavonoid, dan tanin.

Secara fisiologis, radikal bebas sebagai penyebab penyakit jantung, penuan dan karsinogenik lainnya dapat dicegah reaksinya melalui mekanisme kerja antioksidan alami dalam tubuh. Antioksidan alami dapat berfungsi sebagai imunomodulator. Imunomodulator ini artinya dapat mengatur sistem imun tubuh, dapat mengaktifkan sistem pertahanan tubuh lebih dari biasanya atau menekan kelebihan kerja imun tubuh (imunopresesi). Beberapa fungsi lain antioksidan selain utamanya menghambat proses oksidasi dari radikal bebas seperti senyawa lemak dan minyak. Lemak dan minyak mampu menghambat proses kerusakan makronutrien dalam makanan. Penggunaan antioksidan dalam industri pangan adalah sebagai pengawet makanan dengan meningkatkan umur simpan produk, memperpanjang stabilitas lemak dalam makanan dan mencegah penurunan mutu produk. Menurunnya kualitas nutrisi dan sensori pangan sebagai indikator penurunan mutu produk.

## **b. Macam-macam antioksidan**

Pembagian antioksidan berdasarkan mekanisme reaksinya ada 3 macam, yaitu dijelaskan sebagai berikut:

### **Antioksidan Primer:**

Antioksidan primer adalah antioksidan yang mekanisme reaksinya dapat memutus langsung reaksi rantai dari pembentukan radikal bebas. Mekanisme sistem kerjanya ada 2, yaitu pemutusan rantai dengan donor hidrogen disebut *Chain Breaking Donor* (CB-D). Sistem kerja yang kedua, pemutusan rantai reaksi melalui akseptor elektron atau disebut dengan *Chain Breaking Acceptor* (CB-A). Sistem kerja antioksidan primer dalam memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas, akan dengan cepat bereaksi dengan radikal bebas (CB-D/CB-A). Hal ini menyebabkan kereaktifan radikal bebas hilang karena sudah menjadi senyawa yang non-reaktif. Sumber antioksidan primer ini bisa dari alam atau sintetis. Contoh dari antioksidan primer adalah BHT (*Butylated hidroxytoluene*).

### **Antioksidan Sekunder:**

Antioksidan sekunder adalah antioksidan yang mekanisme reaksinya mencegah terbentuknya radikal oksigen, sehingga oksigen menjadi sangat aktif bereaksi dengan logam melalui metal kompleks (pembentukan senyawa koordinasi logam kompleks), atau dengan cara dirusak pembentukan oksigen reaktifnya. Antioksidan jenis ini disebut sebagai antioksidan eksogenus, tanpa melibatkan enzim. Prinsip kerja dari antioksidan non-enzimatis adalah melalui pemutusan rantai reaksi oksidasi yang merupakan bagian dari reaksi pembentukan radikal bebas tanpa katalis enzimatik. Contoh antioksidan sekunder adalah beta karoten, flavonoid, jenis vitamin E, vitamin C, asam lipolat, asam urat, bilirubin, dan melatonin.

### **Antioksidan Tersier:**

Antioksidan tersier kebalikan dari antioksidan sekunder sehingga disebut antioksidan enzimatik. Mekanisme reaksinya adalah dengan memperbaiki kerusakan makromolekul akibat radikal bebas yang reaktif menggunakan katalis enzim dalam tubuh. Kerja dari antioksidan jenis ini



juga memperbaiki DNA yang telah rusak selnya. Rusaknya DNA biasanya karena putusny struktur primer dan sekunder protein. Struktur sekunder dari *Single* dan *Double helix* diputus melalui gugus non-basa maupun basa akibat bereaksi dengan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah metionin sulfoksida reductase dan kompleks enzim DNA-*Repair*

### **Pembentukan Senyawa Radikal Bebas**

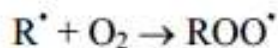
Radikal bebas diartikan sebagai senyawa reaktif karena berupa suatu atom dan beberapa kelompok atom yang membawa satu elektron atau pasangan elektron bebas yang tak berpasangan pada kulit valensinya. Radikal bebas yang reaktif ini dapat bereaksi dengan biomolekul seperti karohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat sehingga menyebabkan struktur berubah dan fungsi sel terganggu. Senyawa radikal bebas mudah tertarik dengan senyawa sekelilingnya dengan menarik atau menyerang elektron yang menyebabkan senyawa/molekul yang beraksi menjadi radikal bebas baru dan menyebabkan reaksi radikal beruntun. Reaksi beruntun dari radikal bebas ini bisa terhenti bila bereaksi dengan senyawa yang dapat memberikan satu elctron untuk dipakai berikatn bersama-sama membentuk senyawa ikatan kovalen dengan gugus radikal.

Pembentukan radikal bebas melewati tiga tahap. Tahapan tersebut dikenal dengan tahap inisiasi, propagasi dan terminasi. Masing-masing reaksinya djelaskan dibawah, yaitu:

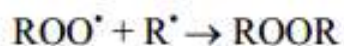
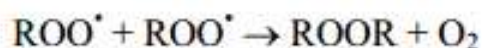
**Inisiasi :**



**Propagasi:**

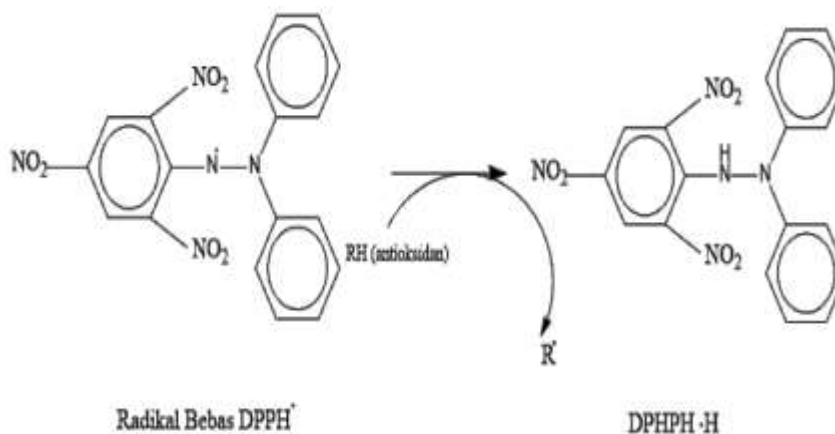


**Terminasi:**



## Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan sejatinya bermacam-macam: metode deoksiribosa, FTC, TBA, Frap, dan paling banyak digunakan adalah metode DPPH. Senyawa DPPH merupakan senyawa dengan nama 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil atau  $\alpha,\alpha$ -difenil  $\beta$ pikrilhidrazil. Pada pengujian antioksidan, prinsipnya sama yaitu yang diukur adalah kemampuan dalam meredam radikal bebas. Larutan yang dijasikan sebagai sampel radikal bebas berbeda-beda. Pada metode DPPH ini senyawa DPPH inilah sampel radikal bebas. Kelebihan menggunakan DPPH adalah kestabilan senyawanya dan jika terjadi delokalisasi elektron cenderung tidak membentuk dimernya. Delokalisasi elektron bebas ini mengindikasikan perubahan warna dalam reaksi yakni berubah keunguan pada larutan DPPH. Dalam spektrofotometer perubahan warna akan terukur nilai absorbansi pada panjang gelombang 520 nm. Pada waktu larutan yang mengandung DPPH direaksikan dengan sampel dimana terdapat senyawa yang bisa mendonorkan atom hydrogen (dicampur suatu sampel). Reaksi yang terjadi adalah hilangnya warna keunguan menjadi tak berwarna akibat reduksi oleh DPPH. Semakin banyak DPPH mereduksi sampel maka warna keunguan semakin pucat. Reaksi antara DPPH dengan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dapat dilihat Gambar 3.2 berikut.



**Gambar 3.2 Reaksi DPPH dengan Antioksidan**

Pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH ini teramati dengan berubahnya warna ungu menjadi tak berwarna karena aktivitas sampel mereduksi DPPH. Tingkat intensitas warna dari larutan uji akan terukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm menggunakan alat yakni spektrofotometer UV-VIS. Hasilnya menggunakan satuan % inhibisi yang dinotasikan sebagai  $IC_{50}$ . Jika rumus %inhibisi adalah perbandingan antara selisih dari absorbansi blanko dengan absorbansi sampel, Nilai  $IC_{50}$  didefinisikan sebagai jumlah antioksidan yang diperlukan untuk menurunkan konsentrasi awal DPPH sebesar 50%. Parameter ini pertama kali yang menemukan Brand-Williams dan timnya pada tahun 1995 (Molyneux, 2004). Pada metode DPPH

ini cukup populer karena lebih *simple* proses pengujiannya dengan waktu analisisnya lebih cepat dibanding metode lain.

### **3.1.3 Teknik Pembuatan Tepung Mangrove**

Pengolahan buah mangrove menjadi tepung dapat melalui berbagai teknik. Teknik pembuatan tepung mangrove dapat dilakukan dengan konvensional maupun modern. Pembuatan tepung mangrove secara konvensional masih banyak dilakukan oleh masyarakat. Konvensional artinya menggunakan alat tradisional, dan belum mengaplikasikan teknik modern dengan bantuan mesin. Beberapa penelitian tentang pembuatan tepung mangrove, dilakukan untuk meningkatkan kualitas tepung yang dihasilkan salah satunya dengan variasi pada model dan variabel teknik pembuatan.

Teknik pembuatan tepung dari buah mangrove baik modern maupun konvensional secara umum melalui tahap preparasi (proses pengupasan buah), perendaman untuk mengeluarkan senyawa tanin, penjemuran, dan penggilingan. Tahapan pembuatan tepung mangrove adalah:

#### **a. Proses pengupasan dan pencucian buah**

Diawali dengan pengupasan buah terlebih dahulu sebelum diolah. Tujuan dikupas buahnya agar daging buahnya terpisah dari kulit buah karena yang akan ditepungkan bagian buahnya saja. Setelah buah dikupas, dilakukan pemotongan dan pencucian. Pencucian menggunakan air bersih untuk memisahkan kulit dan kotoran yang menempel pada daging buah.

#### **b. Proses perebusan dan perendaman**

Setelah dicuci bersih, dilakukan perendaman 2 hari 2 malam menggunakan air biasa. Setiap hari air rendaman diganti untuk membantu keluarnya getah pada buah. Hal ini dilakukan dengan tujuan mengurangi rasa sepat atau pahit pada buah. Beberapa ada yang direndam sambil direbus sampai mendidih agar cepat dan efektif untuk mengeluarkan getah. Dilakukan penghalusan menggunakan blender. Proses ini opsional dengan tujuan agar mempercepat proses pengeringan pada tahap selanjutnya.

#### **c. Proses penjemuran**

Buah yang sudah menjadi bentuk bubur akan dikeringkan dan dijemur memanfaatkan panasnya cahaya matahari. Pengeringan juga bisa dilakukan dengan pengovenan dengan suhu konstan 80°C selama tiga hari. Tujuan pengeringan untuk menghilangkan air pada bubur buah. Lebih akuratnya bisa diukur kadar air sebelum dan sesudah dilakukan pengeringan. Apabila sudah kering, proses penggilingan menjadi tepung akan lebih mudah dilakukan.

#### **d. Proses penggilingan atau penghalusan**

Proses selanjutnya adalah proses penggilingan dan penepungan dengan mesin penggiling. Proses ini disebut juga proses penghalusan, biasanya menggunakan saringan atau ayakan dengan ukuran mesh standar.

Proses penepungan secara modern sudah dilakukan beberapa negara barat yaitu dengan menggunakan mesin. Mesin membuat tepung yang digunakan juga sudah sangat canggih karena hasil tepung yang dihasilkan seragam dan proses cepat. Mesin pembuat tepung modern skala rumah dan skala industri dapat dilihat dan disajikan pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3 Teknik Modern Pembuatan Tepung Skala Kecil (kiri) dan Skala Industri (kanan)**

Teknik penepungan diatas adalah proses yang umum digunakan untuk menepungkan buah. Pada buah mangrove jenis tertentu, prinsipnya sama dengan diatas, alat-alat yang digunakan juga umum. Yang membedakan adalah beberapa proses yang secara rinci sudah dilakukan oleh penelitian tertentu dan terbukti berhasil menghasilkan tepung mangrove kualitas baik. Berikut tahapan pembuatan Tepung Mangrove *R. Mucronata* berdasarkan penelitian secara rinci:

- **Penyortiran buah:** Penyortiran buah dilakukan dengan memilih buah yang sudah matang sempurna dan baik kondisinya
- **Pengupasan:** Kulit buahnya dikupas menggunakan pisau, diiris kecil-kecil dengan ketebalan 2-3 cm dan diusahakan seragam.
- **Perendaman:** Irisan buah mangrove direndam dengan air dan dilakukan perebusan dengan waktu 30 menit, diganti rebusan airnya lalu dengan air yang baru. Agar proses perendaman maksimal maka direndam menggunakan air tawar kisaran tiga hari. Saat pagi dan sore dilakukan penggantian air rendaman baru secara berkala, indikator selesai proses adalah sampai warna kecoklatan mulai bening.

- **Pengeringan:** Opsional tergantung alat dan metode yang sudah dipakai. Pada intinya dijemur sampai kering.
- **Penepungan:** penepungan dilakukan dengan dihaluskan dengan cara diselep dan diayak halus dengan ukuran 60 mesh. Tepung buah *Rhizophora* dikeringkan menggunakan oven waktunya 10 menit suhu 70°C. Proses pengovenan dilakukan agar maksimal keringnya dan menghindari tepung menjadi berasam. Dapat dianalisis sifat fisikokimia tepung untuk melihat komponen kimia dan sifat fisik tepung sesuai standar atau tidak
- Siap diolah menjadi aneka olahan mangrove

## 3.2 Aplikasi Mangrove pada Es krim

### 3.2.1 Es Krim Mangrove

Pengertian es krim menurut SNI sudah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa suatu makanan wujudnya semi padat yang diolah dengan dibekukan bahan-bahan utama penyusun es krim seperti susu, lemak hewani maupun nabati, dengan bahan tambhan lainnya seperti gula dan zat aditif lainnya atau tidak menggunakan aditif apapun meskipun diperbolehkan itu adalah es krim. Es krim mangrove berarti bahan utama yang digunakan adalah tepung mangrove. Bahan lain yang digunakan untuk produksi es krim mangrove seperti pada bahan untuk produksi es krim pada umumnya. Padaga dan Manik (2005) menyebutkan bahwa es krim diproduksi dengan dua proses yang dikombinasi yakni proses pembekuan dan agitasi pada bahan-bahan yang meliputi susu dan produk susu, zat pemanis, emulsifier, stabiliser, serta flavor enhancer.

Dari segi gizi, es krim mangrove mempunyai kandungan gizi yang lebih besar dari es krim saja karena terdapat tambahan berupa tepung mangrove yang kaya antioksidan. Bahan utama lain dari es krim mangrove, yaitu susu merupakan sumber protein dan mineral tinggi. Dengan ditambah adanya mangrove jumlah mineral seperti kalsium pada es krim mangrove ada peningkatan. Mineral adalah mikronutrien yang dibutuhkan tubuh, sedangkan protein adalah makronutrien yang berfungsi sebagai zat pembangun tubuh untuk berbagai usia, sehingga es krim mangrove dapat dikonsumsi untuk semua usia. Seperti es krim pada umumnya, kandungan gizi lain seperti karbohidrat dan lemak pada es krim mangrove perlu diperhatikan. Karbohidrat dan lemak ini sebagai indikator pembatas bagi penderita diabetes dan kolesterol maupun bagi orang yang sedang diet. Jumlahnya tidak boleh melebihi batas. Penggunaan bahan dalam es krim mangrove perlu dipilih dengan baik.

Es krim mangrove ini diketahui es krim yang baik untuk kesehatan. Selain kaya mineral dan antioksidan, es krim mangrove memiliki cita rasa yang khas yang disukai oleh konsumen. Tekstur dan rasanya alami berasal dari buah mangrove. Seperti yang dijelaskan diatas bahwa semua bahan penyusun yang digunakan dalam pembuatan es krim mangrove mempengaruhi kualitas es krimnya. Kualitas es krim mangrove juga dipengaruhi oleh keseluruhan proses pembuatan sampai proses penyimpanan. Es krim mangrove dengan kualitas yang bagus

menyebabkan es krim dari tepung mangrove layak dikonsumsi sebagai *desert* atau *snack* pangan lokal Indonesia.

**Tabel 3.5 Pembagian Es Krim Mangrove yang dapat dijual di Pasaran**

<b>Karakteristik</b>	<b><i>Economy Brands</i></b>	<b><i>Standard Brands</i></b>	<b><i>Premium Brand</i></b>	<b><i>Super Premium Brand</i></b>
Kandungan lemak	Min 10%	10-12%	12-15%	15-18%
Total solid	Min 36%	36-38%	38-40%	>40%
<i>Overrun</i>	Maks 120%	100-120%	60-90%	25-50%
Biaya	Rendah	Menengah	Mahal	Tinggi

Berdasarkan pengertian es krim tersebut, tepung buah mangrove dapat diaplikasikan untuk membuat es krim. Sama dengan es krim pada umumnya, bahan dasar membuat es krim mangrove antara lain lemak, zat pemanis, zat penstabil, zat pengemulsi dan padatan bukan lemak. Beberapa jenis es krim yang ada di pasaran juga tersaji pada Tabel 3.4. Yang menjadi perbedaan adalah ditambahkan tepung mangrove sebagai bahan padatan bukan lemak. Padatan bukan lemak yang biasa dipakai pada es krim adalah tepung tapioka, tepung maizena, susu skim dan lain-lain. Pada pembuatan es krim mangrove, susu skim diganti dengan tepung mangrove. Sebelum mempraktikkan membuat es krim mangrove, alangkah baiknya kita mengenal tentang bahan apa saja yang diperlukan untuk membuat es krim secara umum. Tabel 3.5 menjelaskan tentang komposisi es krim berdasarkan tingkatan brand dan kandungan gizinya yang ada di pasaran. Dalam kategori kelasnya, ada empat es krim yang dijual di industri grosir, yaitu: Ekonomi, Reguler atau Standar, Premium, dan Super Premium.

### 3.2.2 Bahan Penyusun Es krim

Bahan-bahan yang biasa dipakai dalam membuat es krim termasuk es krim mangrove terdiri dari lemak, padatan bukan lemak atau MSNF, pemanis dan bahan tambahan yang penting. Bahan tambahan makanan yang penting dalam pembuatan eskrim mangrove adalah penstabil, pengemulsi dan aditif flavor lainnya. Fungsi bahan-bahan penyusun es krim mangrove antara lain:

#### a. Lemak

Dalam pembuatan es krim lemak berfungsi untuk memberi cita rasa krim dari es krim melalui pembentukan globula lemak. Lemak juga dapat mempengaruhi tekstur es krim berdasarkan besar kecilnya pembentukan kristal. Tanpa ditambahkan lemak, es krim mangrove tidak akan memberikan bentuk dan tekstur yang baik dan lembut.

#### b. Padatan Susu Bukan Lemak

Padatan susu bukan lemak disebut juga MSNF atau "*Milk Solid Non Fat*". Bahan MSNF yang umum dipakai dalam pembuatan es krim adalah susu skim. Komponen yang terdapat pada



MSNF antara lain laktosa, protein, dan garam mineral. Fungsi laktosa adalah gula susu cenderung memberikan rasa manis secara alami. Karakteristik laktosa ini dapat menurunkan titik beku es krim. Dalam susu skim juga mengandung protein yang fungsinya sebagai nilai gizi, memperbaiki cita rasa, membantu mempercepat pembuihan. Karakteristik protein dalam pembuatan es krim adalah dapat pengikatan air melalui ikatan hydrogen dan membuat tekstur es krim menjadi lembut.

### c. Pemanis

Meskipun sudah terdapat laktosa yang memberikan rasa manis, tingkat kemanisan es krim masih kurang sehingga perlu ditambahkan pemanis lain. Pemilihan pemanis ini opsional, namun penggunaan pemanis yang aman dan alami lebih diprioritaskan untuk membuat produk es krim yang sehat. Pemanis aman dan alami yang bisa digunakan adalah gula bit, sirup jagung, stevia, sorbitol, dan bahan pemanis alami lainnya yang diperbolehkan. Sedangkan pemanis yang sering digunakan adalah sukrosa atau gula komersial. Fungsi ditamhkannya pemanis selain meningkatkan kemanisan adalah sebagai pengemulsi yaitu mempercepat meningkatkan kekentalan es krim. Fungsi lain yang penting ialah dapat digunakan untuk membentuk padatan yang dikehendaki sesuai standar produk. Secara tidak langsung dengan membentuk padatan yang baik maka pemanis akan mereparasi bentuk dan tekstur *frozen dessert* dengan menurunnya titik beku.

### d. Stabilizer (Penstabil)

Beberapa zat aditif umumnya masih diberikan dalam membuat es krim, seperti salah satunya penstabil atau stabilizer. Fungsinya untuk menambahkan kekentalan dalam campuran fase tidak beku dari es krim. *Stabilizer* adalah suatu golongan dari senyawa seperti gum polisakarida. *Stabilizer* alami ada pada beberapa tanaman pangan yang sudah dalam bentuk tepung. Penggunaan stabilizer ini penting karena memiliki fungsi utama dalam membentuk karakteristik fisik dan sensori es krim. Fungsi-fungsi tersebut, diantaranya:

- 1.) Mengatur pembentukan kristal es terutama dalam hal ukuran sehingga pertumbuhan kristal es baik halus dan softy selama proses pembekuan dan penyimpanan
- 2.) Menghindari terdistribusinya lemak solid yang tak merata sehingga akan menghasilkan campuran yang homogen.
- 3.) Menghindari adanya pelelehan yang berlebihan sehingga menghasilkan bentuk, kelembutan dan kesegaran baik pada es krim.

Beberapa contoh zat penstabil yang dapat digunakan dalam pembuatan es krim adalah CMC (*carboxymethyl cellulose*), penstabil alami seperti agar-agar, karagenan, gelatin, natrium alginat, gum acacia, gum karaya, guar gum, dan locust bean gum.

### e. Emulsifier (Pengemulsi)

Fungsi ditambahkan zat pengemulsi atau emulsifier adalah agar dihasilkan adonan yang homogen dan rata. Emulsifier juga berfungsi untuk menghaluskan tekstur dan mendistribusikan udara dalam struktur es krim dengan rata (buckle, 2013). Kuning telur merupakan emulsifier alami karena 1/3 nya mengandung lemak dan kompleks lesitin dengan protein. Komponen-komponen

pada kuning telur ini memiliki kekuatan emulsi baik terutama kompleks lesitin–protein (Suprayitno, 2001). Kekuatan emulsi yang dimiliki oleh padatan kuning telur pada kompleks lesitin–protein adalah dapat meningkatkan kemampuan mengembang yang baik sehingga memperbaiki tekstur dan tidak berpengaruh terhadap titik beku es krim (buckle, 1977). Pada komponen lesitin yang ada di kuning telur juga berfungsi sebagai pengemulsi. Fungsi lesitin sendiri menstabilkan emulsi. Kestabilan emulsi menjadikan bentuk dispersi yang tidak mudah mengendap oleh zat terlarut, sehingga kelarutan bahan dipengaruhi oleh emulsifier.

#### **f. Pewarna dan Perasa**

Aditif makanan lainnya yang sebenarnya opsional untuk ditambahkan di es krim mangrove adalah pewarna dan perasa. Pewarna dapat digunakan pada es krim mangrove untuk menaikkan intensitas warna menjadi menarik dan memperbaiki diskolorasi adanya perubahan warna selama proses simpan, mengingat warna es krim mangrove adalah putih. Beraneka macam pewarna alami tersedia di alam sekitar untuk melakukan fungsi pewarna es krim tersebut. Paling luas dan umum digunakan misalnya pigmen karotenoid memberi warna oranye, zat warna yang terkandung dalam bit merah dan caramel identic dengan warna coklat. Beberapa jenis pewarna sintesis juga banyak yang diperbolehkan ditambahkan dalam produk pangan tetapi jumlahnya sesuai ketentuan dari BPOM. Warna kekuningan dan merah merona merupakan yang paling banyak digunakan dalam membuat es krim karena warnanya mencolok dan memberi kesan enak. Selain es krim, produk makanan seperti permen (*confectionary*), minuman soda, pudding, sereal, es krim dan produk-produk susu juga ditambahkan BTP pewarna. Perasa disini ditambahkan untuk mengatur bau. Perasa atau disebut *flavor enhancer* berfungsi untuk meningkatkan aroma pada produk makanan termasuk es krim. Dalam konsentrasi penggunaan *flavor enhancer* sendiri tidak berbau tetapi mempunyai rasa khas tersendiri. Fungsi *flavor enhancer* lain adalah memberi kesan seperti *feelings*, volume, bentuk dan kesegaran (*freshness*). Fungsi perasa seperti ini diberikan khusus pada produk pangan yang proses pembuatannya melibatkan kalor panas sehingga akan menghasilkan aroma yang dipengaruhi oleh *time factor potentiator*.

### 3.2.3 Kualitas Es krim

Umumnya es krim yang berkualitas baik memiliki kadar lemak tinggi, rasa manis dan tekstur lembut di mulut. Jenis dan komposisi bahan penyusun es krim sangat merupakan factor utama dalam penentu kualitas es krim. Dari sifat organoleptiknya, es krim yang berkualitas umumnya harus halus dan lembut. Tingkat melelehnya sedang artinya meleleh dengan baik dan tidak terlalu cepat di mulut. Terdapat bintik-bintik negatif dalam konteks ini adalah kristal es yang terlihat, tekstur berpasir atau kekasaran.

**Tabel 3.6 Mutu es krim menurut Standar Industri Indonesia (SII) no. 1617 Th. 1985**

Komposisi Zat	Syarat
Lemak (%)	Min 8,0
MSNF (%)	Min 6-15
Gula	Min 12
Bahan Tambahan Pangan: Pemanip, Pengemulsi, Pewarna, Pemanis	Sesuai BPOM dan SK Dep Kes RI No. 235/men.Kes/per/IV/79
Buatan	
Jumlah Bakteri	Negatif
Logam-logam berbahaya: Cu, Zn, Pb, Mg, As	Tidak terdapat

**Kualitas es krim ditentukan dari beberapa faktor lain, diantaranya:**

#### 1) Overrun

Yang dimaksud Overrun adalah proses peningkatan volume yang terjadi mulai awal hingga akhir pembekuan dalam pembuatan es krim. Pengertian Overrun yang lebih rinci adalah jumlah meningkatnya volume es krim akibat masuknya udara saat dikocok dan seiring terjadinya proses pembekuan. Kadar overrun es krim paling umum antara 60- 100%. Es krim kualitas baik memiliki overrun 80% dengan diimbangi kadar lemak 12-14%. Es krim yang diproduksi di Industri memiliki overrun antara 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga biasanya cenderung lebih rendah, berkisar 35-50%.

#### 2) Kecepatan meleleh

Kualitas es krim ditentukan dari kecepatan lelehan es krim, maka beberapa penelitian ada yang menguji kecepatan meleleh untuk melihat baik tidaknya es krim. Dikatakan bahwa es krim yang tidak cepat meleleh pada suhu kamar memiliki kualitas yang tinggi. Semakin tahan terhadap pelelehan maka kualitas es krim semakin tinggi. Kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh beberapa bahan penyusun yaitu penstabil, pengemulsi, jumlah gula dan bahan yang mengandung susu yang seimbang serta kondisi pembuatan dan saat disimpan yang dapat menyebabkan denaturasi protein.

#### 3) Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik yang digunakan sebagai penentu kualitas es krim adalah mutu visual/warna, mutu rasa, mutu tekstur dan mutu bau. Jika keempat mutu tersebut normal berarti kualitas baik. Permasalahannya, tingkat kesukaan terhadap produk pangan juga mempengaruhi kualitasnya. Tingkat kesukaan ini berhubungan langsung dengan sifat bahan pangan. Sistem penilaian kesukaan mengandalkan indera manusia (mata, hidung, lidah). Informasi tentang kesukaan dan preferensi biasanya didapat dari pengujian sensori produk menggunakan tingkat kesukaan dengan skala nomor. Metode pengujian paling umum diujikan pada konsumen dari panelis uji sensoris yang tidak terlatih. Populasi konsumen yang dipilih harus secara random dan targetnya harus mewakili dan representatif agar diperoleh data akurat, akuntabel dan presisi tentang sikap dan preferensi konsumen.

#### **4) Tekstur**

Tekstur es krim saling berhubungan dengan faktor lain seperti ukuran, bentuk dan distribusi dari kristal es. Umumnya es krim yang bertekstur halus dan lembut sangat disukai konsumen. Lembut yang dimaksud adalah lembut seperti beludru yang dapat dirasakan kelembutannya di mulut. Kelembutan tekstur es krim ini berkaitan erat dengan komposisi campuran bahan penyusun, pengolahan dan penyimpanan es krim.

#### **5) Rasa**

Pada es krim, biasanya terdapat fenomena perubahan rasa selama penanganan dan pengolahan. Sebagian besar kasus, es krim cenderung berubah rasa saat disimpan terlalu lama sehingga dapat menurunkan kualitas es krim. Perubahan rasa disebabkan oleh berubahnya tekstur dan viskositas bahan pangan. Rasa es krim ditentukan dan dipengaruhi oleh campuran penyusun es krim (ICM). Penurunan kualitas rasa es krim dapat disebabkan, salah satunya karena penyimpanan susu dan produk susu yang digunakan. Hal ini harus disiasati dengan formulasi bahan dalam ICM yang tepat dan sesuai agar rasa es krim tetap.

### 3.3 Pembuatan Es Krim Mangrove

ICM (*Ice Cream Mix*) memegang peranan penting dalam pembuatan es krim terutama kualitasnya. Pada prinsipnya, es krim dibuat dengan cara membentuk lubang seperti rongga udara pada ICM sehingga diperoleh peningkatan volume yang membuat ringannya es krim, kepadatan yang sedang, dan memiliki tekstur lembut. Proses pembuatan es krim secara umum terdiri atas proses *mixing* bahan, pasteurisasi, homogenisasi, *aging* dalam refrigerator, pembekuan dengan dilakukan pengadukan bersamaan di dalam *ice cream maker*, dan pengerasan (*hardening*) di dalam *freezer*.

Adapun penjelasan setiap tahapan proses dengan maksud dan tujuan sebagai berikut:

#### a. *Mixing* bahan

*Mixing* bahan merupakan proses pencampuran bahan dalam suatu wadah bejana. Contohnya dilakukan penimbangan pada semua bahan cair dan dilakukan pemanasan suhu antara 40-50 °C. Selama proses pemanasan, bahan yang berwujud padat seperti gula dan zat penstabil ditambahkan agar proses larutnya sangat cepat dan terhomogenisasi (Buckle, 2013). Semua *mixing* bahan yang siap dilakukan pembekuan menjadi es krim disebut ICM.

#### b. Pasteurisasi

Pada proses pasteurisasi, yang akan dipasteurisasi adalah campuran ICM seperti pasteurisasi pada susu. Pasteurisasi dilakukan dengan panas tinggi dan waktu lebih lama dengan tujuan untuk menghindari kontaminasi bakteri akibat penambahan lemak dan gula. Proses pasteurisasi yang umum menggunakan metode HTST yaitu dipanaskan suhu 80°C selama 25 detik. Metode lain yang digunakan adalah metode holder dengan pemanasana suhu 67°C selama 30 menit (Buckle, 2013). Beberapa metode pasteurisasi es krim disajikan pada Tabel 3.7. Tujuan proses pasteurisasi selain mematikan mikroba penyebab infeksi penyakit (patogen) adalah untuk menghomogenkan bahan kering dalam larutannya bersamaan dengan kemampuannya dalam mengembangkan cita rasa. Perbedaannya, selama pasteurisasi berlangsung, dilakukan pengadukan campuran terus-menerus. Setelah proses pasteurisasi selesai, ICM diturunkan suhunya hingga ruam kuku (hangat) agar proses hidrolisis lemak dapat tercapai dengan mudah sampai homogen (Padaga dan Manik, 2005).

**Tabel 3.7 Metode Pasteurisasi Campuran Es Krim**

Metode	Waktu	Suhu (°C)
LTLT ( <i>Low Temperature Low Time</i> )	30 menit	69
HTST ( <i>High Temperature Short Time</i> )	25 detik	80
HHST ( <i>High Heat Short Time</i> )	1-3 detik	90
UHT ( <i>Ultra High Temperature</i> )	2-40 detik	135

Sumber: Burckle, 2013

### c. Homogenisasi

Proses homogenisasi diperlukan untuk mendistribusikan globula lemak dengan rata ke seluruh bagian produk es krim. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya *separating* globula lemak ke permukaan selama pembekuan dan es krim yang dihasilkan bertekstur halus. Tekstur halus disebabkan karena kecilnya ukuran globula lemak, dan protein dapat mengikat air bebas lebih merata. Dalam membuat es krim, homogenisasi bermanfaat untuk meratakan campuran secara sempurna, menghindari tumpukan agregat dispersi globula lemak selama pembekuan, memperbaiki tekstur dan meningkatkan *appetizer*, mempercepat *aging*, menaikkan viskositas dan menurunkan daya buihnya. Alat untuk menghomogenkan ICM disebut *homogenizer*, harganya cukup mahal. Alat homogenizer ini umum diaplikasikan untuk pembuatan es krim skala industri. Dalam skala rumah tangga, homogenisasi ICM pada pembuatan es krim dengan menggunakan *mixer* tangan atau blender. Selain untuk menghidrolisis globula lemak, homogenisasi yang dilakukan dengan *hand mixer* bertujuan meningkatkan overrun pada hasil akhir. Oleh karena itu, gerakan *mixer* harusnya konsisten dengan waktu pengadukan yang perlu diatur kecepatannya konstan (Padaga dan Manik, 2005).

### d. Aging

*Aging* disebut juga dengan proses pematangan ICM. Proses ini dilakukan dengan menyimpan ICM tersebut dalam wadah penutup rapat di lemari pendingin dengan suhu 4°C maksimal 12 jam atau minimal 4 jam. Proses homogenisasi dilakukan kedua kali untuk memastikan *aging* selesai sembari ditambahkan perasa dan aroma (Padaga dan Manik, 2005). Proses *aging* penting dilakukan untuk memberikan waktu agar reaksi antara *stabilizer* dan protein susu dengan molekul H<sub>2</sub>O sehingga pengikatan air bebas lebih banyak, serta jumlah air bebas menjadi turun. Selama proses *aging* ini akan ada perubahan jumlah antara stabilizer dan air bebas dalam adonan yang dapat menaikkan kekentalan, kestabilan campuran, kehalusan tekstur dan kemengkilapan warna adonan.

### e. Pembekuan dan agitasi

Yang perlu diperhatikan bahwa proses pembekuan harus dilakukan dengan metode pembekuan cepat. Metode pembekuan cepat dilakukan dengan harapan agar kristal es yang terbentuk lembut pada ICM. Metode pembekuan lambat dengan dilakukan dalam freezer akan menghasilkan kristal es yang kasar sehingga tekstur es krim tidak lembut. Tahap dalam pembekuan ini terdiri dari 2 langkah, awalnya: suhu diturunkan sampai -5°C atau -8°C. Kedua: dilakukan pengerasan adonan, dengan suhu kurang lebih -30°C. Proses pembekuan ICM ini dapat dilakukan berbarengan dengan proses agitasi. Tujuan dari kombinasi dua proses adalah untuk mempercepat pemasukan udara ke dalam ICM menghasilkan volume es krim dengan nilai overrun yang sesuai standar. Terjadinya overrun akibat proses pembekuan dan pembuihan mengakibatkan gelembung udara akan bisa masuk. Alat yang



digunakan untuk mengombinasikan pembekuan dan agitasi bisa digunakan *ice cream maker*. Saat proses pembekuan berbarengan pengadukan oleh sayap-sayap *ice cream maker*. Waktu yang dibutuhkan hanya berlangsung 30 menit hingga dihasilkan es krim setengah beku. Fungsi alat *ice cream maker* ini dapat diganti dengan *hand mixer* untuk kombinasi proses pembekuan dan agitasi, namun perlu dilakukan sampai berulang kali dalam aplikasinya. Kombinasi kedua proses tersebut dibarengi dengan pembekuan di freezer hingga dihasilkan bentuk es krim yang setengah beku, pengembangan volume dan kelembutan tekstur (Padaga dan Manik, 2005).

#### f. Pengemasan

Proses pengemasan ini dilakukan setelah produk es krim setengah beku. Sebelum dikemas, es krim dimasukkan ke dalam wadah yang disiapkan dan dimasukkan ke dalam freezer untuk proses pembekuan lebih lanjut. Wadah yang digunakan dalam pengemasan es krim ada 2 jenis, yaitu kemasan primer atau wadah yang kontak langsung dengan bahan pangan, dan kemasan sekunder atau wadah yang tidak kontak langsung dengan bahan pangan. Kemasan primer bagian penting karena langsung membungkus bahan pangan. Fungsi pengemasan pada produk es krim adalah melindungi produk agar bersih dan higienis dari kondisi sekitar sehingga mutu es krim dapat dipertahankan (Buckle et al., 2013). Tanpa adanya pengemasan dalam es krimpun akan memungkinkan bahan terbuang, tidak higienis selama distribusi, bahkan dapat berkurang nilai gizinya. Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan. Pengemasan ini salah satu cara untuk mengawetkan bahan atau produk pertanian, untuk meningkatkan masa simpan produk. Jenis kemasan yang digunakan perlu diperhatikan apalagi untuk bahan pangan. Kemasan ini dapat berpengaruh terhadap kualitas bahan pangan yang dikemas. Misalnya saja jenis kemasan tertentu dapat menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimia seperti berubahnya aroma, berubahnya warna, serta berubahnya tekstur yang disebabkan oleh perpindahan  $H_2O$  dan  $O_2$ . Perubahan fisik dan kimia terjadi karena pindahnya zat kimia dari bahan pengemas ke makanan.

Jenis kemasan yang digunakan dalam es krim adalah plastik LDPE. LDPE ini satu turunan dengan jenis *poly ethilena* (PE). Poli Etilena terbuat dari monomer etilen dengan dua perbedaan densitas, yakni *High Density Polyethylene* dan *Low Density Polyethylene*. Kelebihan penggunaan kemasan *Low Density Polyethylene* (LDPE) pada es krim adalah mempunyai kemudahan dalam proses pengemasn, lebih kuat, fleksibility tinggi, hampa dan kedap terhadap  $H_2O$ , permukaan berkilin, tidak jernih tapi tembus cahaya, dapat melunak pada suhu  $70^{\circ}C$ .

Berdasarkan proses pembuatan es krim, maka tepung buah mangrove *Rhizopora Mucronata* dapat diaplikasikan dalam pembuatan es krim. Pembuatan es krim mangrove dapat dilakukan di rumah karena menggunakan alat dan bahan sederhana serta bahannya mudah di dapat. Berikut adalah cara membuat es krim mangrove menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat.

### **Cara membuat es krim mangrove:**

#### **Bahan yang diperlukan :**

Susu dancow 2 sachet dilarutkan dalam 1 gelas air / 1 gelas susu segar

Gula pasir 12 sdm	120 gr
maizena / tepung kanji 3 sdm	50 gr
emulsifier / SP 1 sdt	50 gr
Air 1,5 gelas	400 ml
Garam	1/2 sdt
Vanili	1/2 sdt
Tepung mangrove	30 gr

Aneka rasa : buah, coklat, strawberry, dan lain-lain

#### **Alat yang diperlukan :**

- Panci untuk merebus susu
- Baskom / wadah plastic
- Kompor
- Mixer
- Pengaduk
- Freezer
- Sendok
- Cup es krim

#### **Prosedur pembuatan es krim mangrove:**

- Semua bahan dicampur menjadi satu (kecuali emulsifier)
- direbus sambil diaduk sampai mengental
- Ditunggu sampai dingin kemudian dimasukkan freezer
- Tunggu sampai beku / hampir beku
- Dikeluarkan dari freezer, tambahkan emulsifier
- Campuran diaduk dengan kecepatan tinggi menggunakan mixer.
- Dimixer sampai mengembang jadi 2x lipat
- Tambahkan perasa sesuai selera
- Untuk mendapatkan tekstur yang lebih halus, dapat di freezer sekali lagi sekitar 1 jam kemudian *dimixer* lagi
- Produk es krim yang sudah jadi dapat disimpan dalam wadah gelas kecil kemudian disimpan dalam freezer.

### 3.4 RANGKUMAN

Tepung Mangrove merupakan hasil olahan buah Mangrove menjadi bentuk tepung melalui penepungan. Penepungan berfungsi untuk mengawetkan buah mangrove karena kadar airnya rendah sehingga akan lebih fleksibel diaplikasikan pada berbagai olahan pangan. Tepung buah mangrove memiliki warna kecoklatan. Keberadaan antosianin menyebabkan buah mangrove berwarna coklat. Tepung buah mangrove memiliki warna kecoklatan dan tingkat kehalusan 80 mesh sesuai SNI 01-3751-2006 tepung. Di beberapa penelitian menunjukkan tepung dari buah Mangrove mempunyai kadar karbohidrat yang lebih besar dibandingkan tepung terigu. Teknik pembuatan tepung mangrove dapat dilakukan dengan cara konvensional maupun modern dengan bantuan mesin. Proses pembuatan tepung dari buah Mangrove secara umum melalui tahap preparasi (proses pengupasan buah), perendaman untuk mengeluarkan senyawa tanin, penjemuran, dan penggilingan.

Salah satu aplikasi tepung mangrove dapat digunakan membuat es krim mangrove. Adanya tepung mangrove dapat menggantikan peran susu skim sebagai padatan susu bukan lemak atau MSNF yang penting dalam pembuatan es krim mangrove. Mutu es krim yang tinggi jika mengandung kadar lipid tinggi, manis, teksturnya halus dan lembut. Tingkat melelehnya sedang artinya meleleh dengan baik dan tidak terlalu cepat di mulut. Dan terdapat bintik-bintik negatif yaitu kristal es yang terlihat, tekstur berpasir atau kekasaran. Tahapan proses untuk membuat es krim mangrove sama halnya dengan pembuatan es krim biasa, yakni melibatkan pencampuran bahan, pasteurisasi, homogenisasi, *aging* di dalam refrigerator, pembekuan sekaligus pengadukan di dalam *ice cream maker*, dan pengerasan (*hardening*) di dalam *freezer*.

### 3.5 SOAL LATIHAN

1. Sebutkan beberapa teknologi pengolahan mangrove menjadi tepung mangrove baik secara tradisional maupun modern, dan identifikasi kelemahan teknik tersebut!
2. Perbedaan apa yang signifikan dari tepung mangrove dibandingkan tepung-tepung biasa dilihat dari segi warna, tekstur, bau, rasa dan kadar proksimat yang terkandung?
3. Kadar HCN dan tannin yang berlebihan tidak dikehendaki dalam pembuatan tepung mangrove karena keduanya merupakan senyawa toksik. Teknik apa yang dilakukan untuk menghilangkan kadar HCN dan tannin dalam pembuatan tepung mangrove agar sesuai SNI?
4. Diantara bagian buah, batang, daun, akar tumbuhan mangrove, manakah yang lebih potensial dijadikan tepung mangrove? Berikan Alasannya!
5. Secara umum selama proses penepungan mangrove, apakah senyawa antioksidan mengalami penurunan? Pada tahap apa saja dalam proses pembuatan tepung mangrove yang menyebabkan perubahan senyawa antioksidan?
6. Jika tepung mangrove dapat diaplikasikan untuk es krim, apakah kelemahan dan kelebihan, menurut anda?

7. Dari bahan-bahan es krim berikut, sebutkan masing-masing kegunaannya pada pembuatan es krim mangrove.
  - a. Lemak
  - b. Padatan susu bukan lemak
  - c. Pemanis
  - d. Stabilizer
  - e. Emusifier
  - f. Pewarna dan Perasa
8. Kualitas es krim ditentukan salah satunya adalah overrun. Apa yang dimaksud dengan overrun? Karakteristikan es krim yang memiliki kualitas ekonomi, standar, premium dan super premium berdasarkan overrun-nya, Jelaskan!
9. Di dalam langkah pembuatan es krim, apa yang menjadi faktor penting dalam proses pasteurisasi?
10. Bagaimana pembuatan es krim dari mangrove, menurut anda adakah langkah yang perlu diperhatikan dalam pembuatan es krim mangrove?

### 3.6 PUSTAKA

1. Buckle, W.S. 2013. *Ice Cream*. Avi Publishing Company. Inc. London
2. Hamsah. 2013. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Skripsi*. Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, FP, UnHas, Makasar.
3. Ilminingtyas, D.W.H., Diah K. 2012. Kajian Potensi Pangan Buah Mangrove Jenis Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*): Sifat Fisiko-Kimia Tepung Lindur. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol. 10:1, 1 – 11.
4. Padaga, M dan Manik, E. S. 2005. *Es Krim yang Sehat*, Trubus Agrisarana, Surabaya.
5. Molyneux, P.2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, Songklanakarin. *J. Sci. Technol*, (Vol. 26 No. 2 Mar.-Apr), hlm. 212.
6. Puspitasari, Y.E., Sulistiyati, T.D. 2012. Kerupuk Mangroveantidiare Dari Buah Bakau *Rhizophora mucronata*. *J. Innovation and Applied Technology*, Vol 1:1, 82-87.
7. Riyadi, S.R. 2010. Pengurangan Kadar Sianida dan Tannin Dalam Proses Pembuatan Tepung Mangrove *Avicennia marina*. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan. Fak Teknologi Industri, UPN veteran, Surabaya.
8. Seknun, N. 2012. Pemanfaatan Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Dalam Pembuatan Dodol Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, IPB, Bogor.
9. Sulistyawati, dkk. (2012). "Produksi tepung Buah Lindur". *Jurnal Teknologi Pertanian*, Volume 13 No 13 (halm 187 – 198).

10. Suprayitno, E. H., Kartikaningsih dan S. Rahayu., 2001. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum* sp. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*. ISSN: 1410-8968 Vol.1 No.3 Hal. 23-27.

## BAB 4

### PRODUK OLAHAN LAIN BERBAHAN DASAR MANGROVE

Setelah membaca bab 4, diharapkan pembaca dapat:

- 1) Mengetahui berbagai macam olahan pangan dari mangrove
- 2) Menjelaskan proses pembuatan produk olahan berbahan dasar mangrove selain es krim mangrove
- 3) Membuat dan mempraktekkan pembuatan produk olahan berbahan dasar mangrove

bagai

sumber antioksidan. Mangrove sebagai sumber antioksidan inilah membuat banyak orang berpikir untuk mengolah mangrove sebagai makanan. Beberapa olahan mangrove diantaranya adalah kripik, kue kering, sirup, dodol, selai, coklat dan es krim. Bahkan beberapa sudah menjadi produk olahan dipasarkan dan terkenal di masyarakat khususnya dekat pesisir pantai.



**Gambar 4.1 Beberapa produk olahan mangrove yang sudah dipasarkan (Kolase gambar dari google.com)**

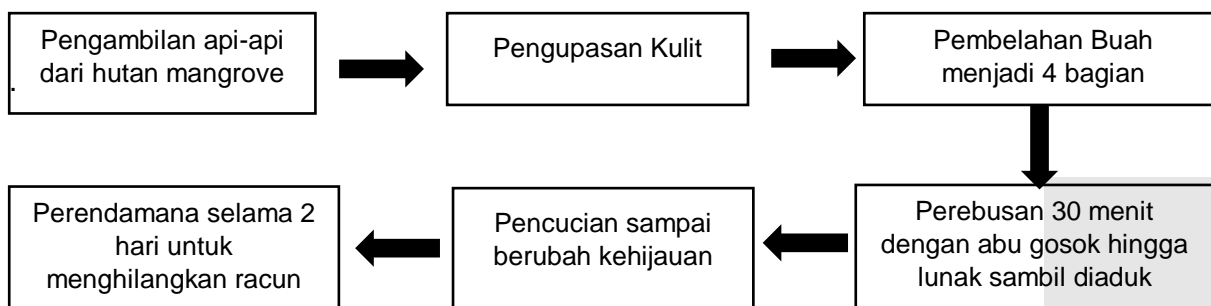
Produk olahan mangrove yang dihasilkan umumnya dihasilkan oleh berbagai UKM-UKM tertentu untuk mengembangkan potensi mangrove di daerah pesisir pantai. Salah satunya Kelompok Kreasi Mangrove Lestari dengan mengolah buah mangrove jenis *Avicenna* sp. menjadi camilan kering, kue bolu dan sirup (Rahmawati, Zulkifli, dkk, 2018). Biasanya produk olahan yang dihasilkan dinamai berdasarkan bahan dasar jenis mangrove yang digunakan. Salah satunya adalah kue api-api, api-api adalah nama populer dari spesies *Avicenna* sp. Jenis-jenis mangrove yang biasa digunakan sebagai makanan disajikan dalam Tabel 4.1.



**Tabel 4.1 Berbagai Macam Jenis Mangrove Yang Dapat Diolah Sebagai Makanan Dan Minuman**

No	Nama popular Mangrove	Jenis Mangrove	Produk Olahan	Referensi
1	Pedada/bogem	<i>Sonneratia caseolaris</i> , <i>Sonneratia alba</i>	Jenang bogem yang diproduksi oleh Kelompok Tani mangrove Rungkut Surabaya, wajik pedada, jus pedada, lempok pedada, <i>cocktail</i> pedada, permen Pedada, dodol pedada, sabun cair pedada, minuman instan pedada, sirup bogem pedada	Nurfadhillah (2022), Satoto dan Sudaryanto (2019), Farid dkk. (2018)
2	Api-api/Brayo	<i>Avicennia spp.</i>	Buah brayo khas daerah Demak Jawa Tengah, tepung agar-agar api-api, bolu api-api, bingka api, onde-onde api-api, ketimbro api-api, Dawet/cendol api-api, combro api-api, keripik api-api, lala api-api, kue talam api-api, kue bugis api-api, puding api-api, kolak buah api-api.	Subekti, (2012), Suhartono (2021), Fauziyana (2021)
3	Tancang/lindur/umu	<i>Bruguiera sp.</i>	Tepung lindur	Liningtyas (2013)
4	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Gula nipah, wedang instan nipah, kolak nipah	Mulyadi (2015)
5	Jeruju	<i>Acanthus ilicifolius</i> , <i>Acanthus ebracteatus</i>	Kerupuk Jeruju	Arifah (2014)
6	Warakas/piyai	<i>Acrostichum aureum</i> , <i>Acrostichum speciosum</i>	Urap piyai, dodol mangrove	Santoso (2005), Priyono (2010)
7	Waru laut	<i>Hibiscus tiliaceus L.</i>	Tempe Murni Ragi Waru Laut	Priyono (2010)
8	Nyirih	<i>Xylocarpus granatum</i>	Bedak dingin nyirih, lulur nyirih	Sugianto (2019)

Berdasarkan tabel diatas produk olahan yang paling banyak dihasilkan adalah dari jenis api-api. Semua resep yang bahan dasarnya dari mangrove api-api harus melalui urutan tahapan pengolahan berikut ini:



Pengolahan mangrove menjadi makanan tidaklah sulit tergantung dari jenis mangrove yang digunakan. Secara umum tumbuhan mangrove memiliki pengolahan yang hampir mirip tetapi memiliki ciri dan kandungan dengan komposisi yang berbeda-beda. Berikut ini akan disajikan beberapa makanan dari mangrove yang berhasil dibuat beserta cara membuatnya (Priyono, dkk, 2010).

## 4.1. Bolu Api-Api

### DESKRIPSI BOLU API-API

Bolu Api-api merupakan kue bolu terbuat dari buah mangrove jenis api-api atau *Avicennia sp.* Seperti pada umumnya bahan dasar lain untuk membuat kue bolu adalah tepung terigu, gula dan telur maka penambahan tepungnya pada bolu api-api bisa dikurangi setengah dari resep awalnya. Pembuatan kue bolu dan cake ini umumnya dengan proses pemanggangan di dalam oven. Proses selain pemanggangan adalah pengukusan pada kue seperti bolu kukus dan brownies kukus. Kunci dasar dalam membuat bolu api-api adalah preparasi awal dalam menyiapkan mangrove api-api, harus betul betul dihilangkan racunnya agar tidak menimbulkan rasa pahit pada bolu.



Gambar 4.2 Bolu Api-Api (Subekti, 2012)

### BAHAN DAN PERALATAN:

#### Bahan yang digunakan:

- 1) Buah Mangrove Api-api 300 gram
- 2) Gula meja 200 gram
- 3) Tepung terigu 150 gram
- 4) Mentega 200 gram
- 5) Telur 7 butir
- 6) Vanili  $\frac{1}{2}$  sendok teh
- 7) SP  $\frac{1}{2}$  sendok teh

**Peralatan yang digunakan:**

*Mixer, blender, baskom plastik, sendok plastik pipih, loyang, oven dan kompor.*

**CARA MEMBUAT:**

- 1) Lumatkan buah Api-api yang sudah diolah hingga lembut menggunakan blender. Disimpan dan disisihkan hasil lumatan buah (adonan satu)
- 2) Adonan kedua: gula, telur dan SP dicampur dengan *mixer* sampai lembut, kurang lebih membutuhkan waktu 20 menit
- 3) Mentega padat di cairkan bisa menggunakan api sedang
- 4) Adonan satu yang berupa lumatan buah mangrove ditambahkan tepung terigu dan dicampur ke dalam adonan kedua yakni percampuran adonan telur dan gula yang telah di-*mixer*
- 5) Campuran kedua adonan ditambah vanili dan mentega cair, sambil diaduk pelan-pelan sampai merata
- 6) Wadah bolu berupa loyangan ukuran 22x20 cm disiapkan, dituangkan hasil campuran tadi kemudian dioven hingga matang dengan waktu kurang lebih setengah jam.
- 7) Kue bolu Api-api berwarna kecoklatan dan siap untuk disajikan

## 4.2. Dawet Api-Api

### DESKRIPSI DAWET API-API

Dawet atau dikenal dengan es dawet/ cendol merupakan makanan tradisional Jawa Barat. Sama seperti bolu, bahan dasarnya dawet api-api menggunakan buah api-api yang sudah dihaluskan dan dipreparasi untuk menghilangkan racun buah. Dawet merupakan makanan/minuman yang terbuat dari tepung beras, biasanya digunakan tepung beras ketan. Dawet sendiri umumnya dihidangkan dengan parutan es bersama gula merah cair dan santan. Minuman dawet ini rasanya manis, gurih dan tekstur kenyal. Memiliki warna khas berwarna hijau yang biasanya berasal dari daun suji. Proses pembuatannya dimulai dengan pencampuran semua bahan dan diaduk hingga homogen. Setelah homogen dan rata kemudian dilakukan perebusan sampai mengental. Adonan dawet dicetak lonjong memanjang menggunakan alat cetak dawet. Pada bagian bawah wadah cetakkan diisi wadah berisi air hangat agar hasil cetakan dawet yang dihasilkan bentuknya baik dan tidak terjadi penggumpalan.



**Gambar 4.3 Dawet Api-Api**  
(Ilustrasi gambar dari google.com)

### BAHAN DAN PERALATAN:

#### Bahan yang digunakan:

- 1) Buah mangrove Api-api dengan kualitas baik yang sudah dihaluskan sebanyak 1 ½ ons
- 2) Tepung sagu 4 sendok makan
- 3) Gula merah 1,5 Kg
- 4) Santan cair 1 gelas
- 5) Daun jeruk purut 4 lembar
- 6) Garam secukupnya
- 7)

**Peralatan yang digunakan:**

Ulekan dan mortar, pengaduk kayu, gelas, panci, sendok plastik bentuk pipih, dan kompor.

**CARA MEMBUAT:**

- 1) Buah Api-api yang sudah dihaluskan dicampur dengan tepung sagu diaduk sampai merata. Adonan tersebut ditekan-tekan dan disaring dengan air mendidih, dapat menggunakan saringan yang mata saringnya besar. Sebelumnya memasak air secukupnya didihkan dulu.
- 2) Selesai mengapung, adonan diangkat dan diletakkan di air dingin yang sudah masak.
- 3) Membuat adonan cairan gula dengan merebus campuran gula merah, santan encer, daun jeruk purut, direbus hingga cairan mengental dan diangkat.
- 4) Dawet yang sudah jadi dimasukkan gelas dan ditambahkan santan, bisa menggunakan es batu jika ingin dihidangkan dalam bentuk dingin
- 5) Dawet Api-api siap untuk dinikmati.

### 4.3. Kolak Api-Api

#### DESKRIPSI KOLAK API-API

Bahan dasar kolak atau kolek biasanya berupa pisang atau ubi. Kolak api-api merupakan hidangan penutup atau sejenis *dessert* khas Indonesia. Bahan dasar kolak api-api adalah gula aren atau gula kelapa, santan, dan daun pandan (*P. amaryllifolius*) dengan ditambahkan buah api-api. Pada pembuatan kolak pada umumnya, pisang atau ubi direbus bersama santan dan gula aren. Untuk pembuatan kolak api-api, buah api-apinya dibuat adonan bulat terlebih dahulu dicampur dengan tepung sagu.



**Gambar 4.4 Kolak Api-Api**  
(Ilustrasi gambar dari google.com)

#### BAHAN DAN PERALATAN:

##### Bahan yang digunakan:

- 1) Buah Api-api ¼ kg
- 2) Tepung sagu ¼ kg
- 3) Gula putih ¼ kg
- 4) Kelapa 1 butir
- 5) Daun pandan 2 lembar

##### Peralatan yang digunakan:

Panci, Kompor, sendok, wadah baskom, pisau

#### CARA MEMBUAT:

- 1) Buah api-api yang telah siap diolah ditumbuk menggunakan mortar, dicampur dengan tepung sagu, diaduk sampai merata.
- 2) Dibentuk adonan dengan khas kolak, bisa kotak-kotak atau bulat-bulat.
- 3) Sebanyak 1 liter larutan santan direbus dicampur dengan gula dan daun pandan.
- 4) Pada saat larutan santan hampir matang, dimasukkan bulatan kolak Api-api dan diaduk sampai mendidih
- 5) Kolak Api-api siap untuk disajikan.



## 4.4. Puding Api-Api

### DESKRIPSI PUDING API-API

Puding dikenal sebagai makanan selingan setelah makanan utama yang memiliki tekstur lembut. Puding api-api terbuat dari bahan utama buah api-api mangrove dan tepung pudding. Tepung pudding yang digunakan disini agar praktis menggunakan tepung pudding instan. Bahan-bahan kering yang ada dalam tepung pudding instan antara lain susu bubuk, coklat bubuk dan zat pengemulsi yang tercampur homogen. Terdapat juga jenis pudding dari agar-agar. Tepung agar-agar ini mengandung bahan dari telur dan tepung pati. Khusus, puding yang terbuat dari bahan dasar susu, tepung maizena dan telur dihidangkan setelah didinginkan. Puding api-api memiliki rasa dominan manis, warna bening (bisa menggunakan pewarna) dan tekstur seperti agar. Umumnya pudding merupakan makanan dari bahan dasar dari pati yang diolah dengan direbus atau dikukus yang nantinya menghasilkan gel dengan tekstur lembut. Buah api-api mengandung pati yang dominan sehingga bisa digunakan sebagai bahan dasar pudding.



**Gambar 4.5 Puding Api-Api**  
(Ilustrasi gambar dari google.com)

### BAHAN DAN PERALATAN:

#### Bahan yang digunakan:

- 1) Buah Api-api 300 gram
- 2) Agar-agar warna hijau 2 bungkus
- 3) Gula pasir 400 gram
- 4) Garam  $\frac{1}{2}$  sendok teh
- 5) Santan dari 1 butir kelapa 600 mL

#### Peralatan yang digunakan:

Panci, *blender*, cetakan puding, mangkuk, parutan, sendok, kayu dan kompor

### CARA MEMBUAT:

- 1) Buah Api-api yang siap diolah diblender hingga lembut, disisihkan sebagai adonan pertama.

- 2) Adonan kedua dengan membuat larutan santan dicampur dengan garam dan gula pasir didihkan sambil diaduk merata.
- 3) Adonan pertama berupa buah Api-api yang telah dihaluskan dicampur dengan adonan kedua yaitu campuran santan, gula dan garam dengan terus diaduk.
- 4) Sebanyak dua telur dikocok pada tempat tertentu yang terpisah dari kedua adonan
- 5) Adonan agar-agar yang sudah matang diangkat dan didinginkan. Setelah agak dingin, ditambahkan telur yang sudah dikocok sambil terus diaduk.
- 6) Campuran agar dengan telur dituang ke dalam cetakan dan dianginkan-anginkan sampai mengeras.
- 7) Puding Api-api siap untuk dinikmati.

## 4.5. Klepon Api-Api

### DESKRIPSI KLEPON API-API

Klepon api-api merupakan klepon yang terbuat dari buah api-api mangrove yang sudah dihaluskan menggunakan blender. Klepon sendiri merupakan jajanan khas Indonesia di jual di pasar tradisional. Bahan klepon terbuat dari tepung ketan. Memiliki bentuk bulat, warna dominan hijau, khas dengan balutan kelapa parut. Di bagian dalam klepon diisi dengan irisan gula merah dan inovasi saat ini bisa digantikan dengan isian lainnya misal, kacang hijau, kacang merah, dll. Warna hijau yang khas dari klepon berasal dari daun suji sebagai pewarna alami.



**Gambar 4.6 Klepon Api-Api**  
(Ilustrasi gambar dari google.com)

## **BAHAN DAN PERALATAN:**

### **Bahan yang digunakan:**

- 1) Buah Api-api 1500 gram
- 2) Gula merah 1000 gram
- 3) Tepung ketan 500 gram
- 4) Tepung beras 250 gram
- 5) Kelapa parut 2 butir
- 6) Garam secukupnya
- 7) Kapur sirih secukupnya
- 8) Air secukupnya

### **Peralatan yang digunakan:**

Panci, *blender*, baskom plastik, tirsan, parutan, sendok kayu dan kompor

## **CARA MEMBUAT:**

- 1) Buah Api-api diblender hingga lembut dan membentuk adonan pertama, adonan disisihkan.
- 2) Adonan ditambahkan dengan tepung beras, tepung ketan, garam dan kapur sirih ke menjadi adonan homogen, adonan dibulatkan.
- 3) Adonan dibentuk menjadi bulatan khas klepon yakni seperti bola dan diisi isiannya (opsional, umumnya gula merah).
- 4) Bulatan adonan klepon dimasukkan ke dalam air mendidih, setelah mengapung kemudian angkat dan tiriskan, ditaburi parutan kelapa.
- 5) Klepon Api-api siap untuk dikemas dan disajikan.

## 4.6. Tepung Buah Api-Api

### DESKRIPSI TEPUNG BUAH API-API

Dalam Industri makanan, pembuatan tepung buah api api jarang diketahui masyarakat karena banyak diantaranya belum mengetahui tentang cara mengolah mangrove api api menjadi tepung. Tepung mangrove api api adalah tepung yang terbuat dari buah mangrove api api yang diproses melalui cara pengeringan kemudian penggilingan buah menjadi bentuk tepung. Pengolahan buah mangrove menjadi tepung bertujuan agar lebih mudah diaplikasikan ke olahan pangan dari bahan dasar tepung misalnya mie atau menggantikan posisi tepung makanan. Di dalam proses pembuatan tepung mangrove api api ini perlu diperhatikan proses perebusan dan lama perendaman dengan air karena mangrove api api memiliki racun di dalamnya (Supriyantini, 2012). Warna tepung api-api yang dihasilkan berwarna coklat kemerahan dan warnanya lebih mencolok ketimbang tepung dari buah mangrove jenis tinjangan atau *Rhizophora Mucronata*.



**Gambar 4.7 Tepung Buah Api-Api**  
Sumber: ilustrasi gambar dari google.com

### BAHAN DAN PERALATAN:

#### Bahan yang digunakan:

- 1) Buah *Avicennia marina* atau *A. lanata* buang mata tunasnya
- 2) Abu Gosok
- 3) Air

#### Peralatan yang digunakan:

Pisau, baskom, ember, alat penepungan 50 mesh

### CARA MEMBUAT:

- 1) Disiapkan buah api-api yang akan diolah

- 2) Buahnya dikupas kulitnya dan diambil bagian dalam saja.
- 3) Buah yang telah dikupas dibelah menjadi 4 bagian. Dilepaskan putik dari buahnya dan diblender hingga halus
- 4) Disiapkan rebusan air mendidih dengan waktu pemanasan sekitar 30 menit, sambil terus diganti air rebusan. Pada air tersebut ditambahkan buah api-api yang telah halus dan abu gosok secukupnya, sambil diaduk hingga merata.
- 5) Diangkat dan dicuci air bersih sampai warnanya berubah menjadi kehijauan.
- 6) Direndam dalam ember yang agak besar selama dua hari. Setiap enam jam, ganti airnya untuk mempercepat proses penghilangan racunnya
- 7) Tepung Api-api siap untuk diolah menjadi aneka makanan lezat.

## **4.7 Sirup Bogem/Pedada**

### **DESKRIPSI SIRUP BOGEM PEDADA**

Sirup bogem pedada merupakan sirup yang terbuat dari buah mangrove jenis pedada. Buah pedada memiliki ciri warnanya kehijauan, dan memiliki aroma yang sedap. Buah pedada ini tergolong berbeda dari buah mangrove lainnya, yaitu tidak beracun dan rasanya masam. Keasaman buah pedada membuat buah ini diinovasi menjadi bentuk sirup yang karakter rasanya manis. Proses pembuatannya cukup mudah dan menggunakan alat yang sederhana. Buah pedada cukup direbus dan air rebusannya lah yang dijadikan sebagai sirup. Produk sirup mangrove Bogem ini mempunyai banyak khasiat baik bagi tubuh. Berdasarkan data menunjukkan komposisi gizi sirup bogem/pedada adalah 1,24% protein, 0,24% lemak, 1,74% karbohidrat, dan 70,6% vitamin C. Tingginya kadar vitamin C pada sirup pedada ini sehingga dapat dijadikan sebagai obat sariawan, obat panas dalam, dan sebagai meningkatkan imun tubuh dari penyakit flu, atau penyakit infeksi lainnya. Diketahui, sirup pedada ini mengandung mineral yodium yang dapat mengobati darah tinggi dan gondokan (Randly, 2006). Produk sirup bogem pedada pertama kali diproduksi oleh Kelompok Tani Mangrove Wonorejo sebagai penggagas untuk mengembangkan kearifan lokal kawasan hutan mangrove Wonorejo Surabaya (Satotodan Sudariyanto, 2019).



**Gambar 4.8 Sirup Pedada Mangrove**  
(Gambar diambil dari media online agroindustry.id, Nababan, 2020)

#### **BAHAN DAN PERALATAN:**

##### **Bahan yang digunakan:**

- 1) *Sonneratia caseolaris* yang masak, diambil daging buahnya, lalu digiling halus
- 2) Gula pasir
- 3) Asam sitrat/zitrunzuur
- 4) Asam benzoat

##### **Peralatan yang digunakan:**

Kompor, botol sirup, pengaduk, baskom, panci

#### **CARA MEMBUAT:**

- 1) Mangrove jenis *Sonneratia caseolaris* yang sudah dihaluskan direbus dengan dicampur gula pasir dan asam sitrat sampai mendidih, sambil diaduk konstan.
- 2) Diangkat dari api dan didinginkan campuran mangrove, gula dan asam sitrat.
- 3) Bila sudah dingin, ditambahkan asam benzoat untuk pengawetan yang lebih lama.
- 4) Sterilisasi botol yang digunakan untuk kemasan sirup terlebih dulu dengan metode perebusan. Diangkat dan ditiriskan.
- 5) Sirup mangrove dimasukkan dalam botol dengan ditutup rapat, bila perlu menggunakan penutup alumunium foil sebelum tutup botol.



## 4.8 Wajik Pedada

### DESKRIPSI WAJIK PEDADA

Ciri dari Wajik merupakan kue tradisional yang terbuat dari campuran beras ketan, gula Jawa dan parutan kelapa atau santan kelapa kemudian dipotong-potong bentuk segi empat/kotak-kotak. Wajik pedada dibuat dari campuran tepung beras ketan/sagu dengan buah mangrove jenis pedada. Jenis pedada ini yang digunakan adalah bagian buahnya. Buahnya serin dikonsumsi langsung atau dimanfaatkan dalam minuman atau jus/sirup. Pada pembuatan wajik pedada ini buah mangrove yang dipilih dalam bentuk masak untuk mengurangi rasa masam pada buah. Ciri buah pedada yang sudah masak adalah rasanya manis. Bisa langsung diolah bentuk makanan atau dalam bentuk tepung untuk membuat wajik.



**Gambar 4.9 Wajik Pedada**

(Sumber: Gambar diambil dari kumparan.com dan Foto oleh M Danil Prayoga)

### Bahan:

- 1) Buah Pedada yang sudah masak sebanyak 18 buah
- 2) Gula putih  $\frac{1}{2}$  kg
- 3) Tepung sagu 1 gelas
- 4) Agar-agar 1 bungkus

### Peralatan yang digunakan:

Kompas, saringan, panci, pengaduk, wadah, pisau

### Cara membuat:

- 1) Sebanyak 18 buah Pedada dikupas kulit dan dibuang sebagian bijinya.
- 2) Dibentuk adonan dari buah pedada, tepung sagu dan 2 gelas air
- 3) Disaring menggunakan saringan cairnya diambil

- 4) Diaduk dengan ditambahkan gula putih bersama cairan sagu hingga rata, lalu dipanaskan.
- 5) Setelah matang, ditambahkan agar-agar, diaduk lagi hingga merata.
- 6) Diangkat dan didinginkan
- 7) Diiris kotak atau segitiga, khas wajik
- 8) Dikemas menggunakan bungkus dengan plastik.
- 9) Wajik pedada siap untuk dihidangkan.

## 4.9 DODOL PEDADA

### DESKRIPSI DODOL PEDADA

Makanan tradisional Dodol memiliki ciri makanan semi basah dengan kadar air 15-50%, berwarna putih sampai coklat (adanya gula aren memberikan warna kecoklatan). Dodol pedada umumnya dibuat dari campuran buah pedada dengan tepung ketan, gula, santan tanpa atau dengan bahan pengawet. Dodol pedada berarti dodol dengan salah satu bahan dasarnya menggunakan buah pedada mangrove yang kaya serat dan vitamin C (Nurfadhillah, 2022). Bahan baku yang digunakan untuk dodol pedada berasal dari buah mangrove jenis *Sonneratia caseolaris* (pedada atau nama lainnya bogem ). Dodol pedada memiliki rasa yang unik yaitu asam manis dan sensasi pasir. Proses pembuatan dodol pedada seperti membuat dodol pada umumnya hanya buah pedadanya di blender terlebih dahulu dan diambil sari patinya dengan cara direbus.



**Gambar 4.10 Dodol Pedada**

(Sumber: Ilustrasi gambar diambil dari google.com)

#### **Bahan:**

- 1) Tepung beras 11 bungkus
- 2) Tepung ketan ¼ kg
- 3) Gula merah 1,5 kg
- 4) Kelapa muda 7 butir
- 5) Pedada 8 buah

#### **Peralatan yang digunakan:**

Blender, cetakan, saringan, panci, kompor, pisau

#### **Cara membuat:**

- 1) Daging buah Pedada diblender halus, disaring dan diambil air buahnya saja.
- 2) Air buah pedada dicampur dengan tepung beras dan ketan, diaduk dengan air santan hingga rata
- 3) Dimasukkan gula merah yang sudah dicairkan, lalu dimasak adonan hingga cairan mengental.
- 4) Dicitak sesuai selera atau khas dodol dan didinginkan
- 5) Dodol Pedada siap untuk disajikan

## 4.10 KERUPUK JERUJU

### DESKRIPSI KERUPUK JERUJU

Kerupuk jeruju adalah salah satu produk dari olahan daun mangrove jenis jeruju bentuk kerupuk atau keripik. Perlu adanya pemilihan dan penyortiran daun jeruju yang akan diolah menjadi kerupuk. Proses pembuatan kerupuk Jeruju pada prinsipnya sama dengan pembuatan kerupuk lain. Hanya saja bahan daun jeruju yang digunakan untuk bahan dasar kerupuk diekstrak dan diambil dengan sisa ekstraknya juga (zero waste). Daun mangrove dipetik, lalu dibersihkan dan dipotong ujung daunnya yang tajam. Daun tersebut dihaluskan dengan blender dan dilakukan perebusan hingga mendidih. Campuran daun jeruju yang sudah dididihkan dicampur dengan adonan tepung dan bumbu yang telah disiapkan. Adonan yang terbentuk dipipihkan tipis-tipis dan dicetak bentuk kotak yang seragam. Kerupuk jerujupun bisa langsung digoreng dalam wajan dengan minyak panas. Kerupuk jeruju memiliki tekstur yang garing dan renyah. Aroma kerupuk yang dihasilkan khas daun jeruju sehingga cenderung sedap dengan warna hijau yang alami. Warna hijau alami berasal dari daun Jeruju karena yang dimanfaatkan adalah bagian daun mangrove. Pigmen hijau daun disebut dengan klorofil, baik bagi kesehatan tubuh.



Gambar 4.11 Kerupuk Jeruju (Arifah, 2014)

### BAHAN DAN PERALATAN:

#### Bahan-bahan yang digunakan:

- 1) Daun *Acanthus ilicifolius* sebanyak 300 gr dihaluskan ditambahkan air lalu direbus kemudian diambil ekstraknya
- 2) Garam secukupnya
- 3) Tepung kanji 1 kg
- 4) Bawang putih 1 siung
- 5) Soda kue  $\frac{1}{2}$  sendok makan
- 6) Gula secukupnya
- 7) Daun pisang secukupnya

**Peralatan yang digunakan:**

Baskom, pengaduk, penumbuk, pisau, panci, sendok, dan wajan

**CARA MEMBUAT:**

- 1) Bumbu untuk membuat kerupuk dihaluskan
- 2) Bumbu yang telah halus dicampur dengan ekstrak daun jeruju atau *A. ilicifolius*, dan kanji, diaduk hingga rata.
- 3) Dimasak adonan tersebut sampai matang sambil terus diaduk
- 4) Setelah matang, diangkat adonan ditambahkan kanji sedikit demi sedikit hingga adonan menjadi kalis atau merata sempurna
- 5) Dibentuk adonan menjadi bulatan memanjang khas kerupuk
- 6) Dikemas menggunakan bungkus daun pisang dan dikukus hingga matang
- 7) Dinginkandan dibiarkan semalaman.
- 8) Diiris adonan tipis-tipis lalu dijemur hingga kering.
- 9) Setelah kering sempurna, kerupuk siap digoreng lalu siap dinikmati.

## 4.11 TEMPE MURNI RAGI WARU LAUT

### DESKRIPSI TEMPE MURNI RAGI WARU LAUT

Tempe murni ragi waru laut artinya tempe dari kedelai yang difermentasi menggunakan ragi dari daun waru. Ragi dibutuhkan dalam proses pembuatan tempe agar terjadi proses fermentasi pada kedelai sehingga dapat menghasilkan tempe. Biasanya, penggunaan jenis ragi disesuaikan dengan besar kecilnya skala produksi pengrajin tempe. Misalnya, ragi daun waru, ragi ini digunakan oleh pengrajin tempe yang memproduksi tempe pada skala kecil, sekitar 1—5 kg. Daun waru dapat membuat spora kapang tempe mudah melekat karena permukaan daun berbulu cukup lebat.

Ragi daun waru sering disebut dengan nama usar. Usar tempe ini berisi konsorsium dari spora kapang yang digunakan sebagai ragi dalam pembuatan tempe. Jika pembuatan tempe dengan tidak menggunakan usar, kedelai yang difermentasikan akan menjadi busuk. Pembuatan ragi daun waru terbilang cukup mudah. Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah daun waru, daun jati, daun pisang, dan kedelai yang sudah mengandung benih tempe. Daun waru harus ditumbuk terlebih dahulu, kemudian gunakan daun pisang yang sudah diremas-remas agar lembap sebagai alas. Taburkan kedelai yang sudah mengandung benih tempe di atas daun waru, lalu bungkus dengan daun pisang dan dilapisi lagi dengan daun jati. Setelah tempe terbentuk, miselium dan spora kapang tempe akan terlihat menempel pada permukaan daun waru. Selanjutnya, daun waru dijemur hingga kering.



**Gambar 4.12 Tempe Murni Ragi Waru Laut**  
(Sumber: Gambar diperoleh dari ilustrasi di Buku KeSemat)

#### **Bahan yang digunakan:**

- 1) Kedelai lokal 3 kg
- 2) Ragi tempe 0,25 gram atau 1 sdm
- 3) Daun *Hibiscus tiliaceus* 90 lembar



**Peralatan yang digunakan:**

Baskom, kompor, panci, bungkus tempe, plastik, pisau

**Cara membuat:**

- 1) Kedelai yang sudah dicuci bersih, direndam selama 6 jam
- 2) Kedelai kemudian direbus selama 30 menit sampai mendidih
- 3) Kulit ari kedelai dikupas dengan tangan atau mesin pengupas, dan dihindarkan pengupasan dengan cara menginjaknya dengan kaki
- 4) Kedelai dicuci bersih, lalu direndam selama 6 jam
- 5) Kedelai direbus selama 20 menit sampai mendidih
- 6) Kedelai ditiriskan lalu didinginkan dan ditaburi dengan ragi, diaduk merata
- 7) Adonan dibungkus dengan daun *Hibiscus tiliaceus*
- 8) Bungkus tempe ditata satu persatu supaya jamur berkembang
- 9) Setelah sehari atau dua hari, bungkus tempe dibuka lalu dikeringkan.
- 10) Bekas bungkus tempe yang kering dihaluskan, lalu disaring dan siap dijadikan ragi tempe dalam proses membuat tempe berikutnya
- 11) Ragi ini cocok untuk membuat bahan tempe yang diolah menjadi keripik tempe

**Keterangan dan Tips:**

1. Batas penggunaan ragi ditentukan dengan perbandingan ragi dan kedelai 0,25 gr:10 kg.
2. Proses pembuatan tempe ini mengutamakan kebersihan maka perlu pencucian berulang
3. Proses perendaman maksimal 6 jam, tidak boleh lebih dari 6 jam tersebut
4. Ragi tidak boleh melebihi dosis maksimal 0,25 gram
5. Suhu ruangan harus tidak panas melebihi suhu kamar, jika udara panas, maka tempe ditutup dengan kain dan diperciki air atau bisa diletakan di bawah dengan dialasi kain.
6. Tidak boleh menggunakan kaki untuk mengupas kedelai, lebih baik menggunakan tangan atau mesin pengupas kedelai
7. Selalu menjaga dan mengutamakan higienis dan sanitasi yang baik

## 4.12 SABUN PEDADA

### DESKRIPSI SABUN PEDADA

Olahan buah Pedada dapat diolah menjadi pangan dan nonpangan. Salah satu olahan non pangan dari buah pedada adalah sabun cair antiseptik. Berdasarkan fakta dan penelitian, buah Pedada memiliki metabolit sekunder yang bersifat antibakteri. Sifat fisiologis yang dihasilkan dapat mematikan dan mencegah pertumbuhan bakteri. Pemilihan buah pedada untuk membuat sabun adalah dengan tingkat kematangan yang tinggi atau buah yang sudah masak. Buah pedada yang dijadikan sebagai bahan dasar sabun direbus dan dihaluskan terlebih dahulu. Proses pembuatan sabun pedada sendiri terbagi menjadi dua yaitu sabun pasta dan sabun cair.

Proses persiapan bahan baku sabun dilakukan dengan hati-hati karena proses yang tidak tepat menyebabkan senyawa bersifat antibakteri buah hilang. Langkah persiapan diawali dengan memisahkan daging buah pedada dengan kulit dan bijinya. Buah pedada yang tingkat kematangannya tinggi sangat mudah membusuk. Kandungan vitamin C buah pedada juga tinggi menyebabkan kemudahan reaksi oksidasi. Pembentukan pasta sabun dipengaruhi oleh kondisi buah pedada. Untuk mencegah oksidasi dan pembusukan buah pedada dapat ditambahkan aloe vera. Hasil pencampuran aloe vera dan pedada kemudian dihaluskan dengan ragi tape lalu disimpan tiga hari. Apabila setelah 3 hari penyimpanan bahan pasta sabun tidak berbau dan terlindungi dari sinar matahari maka proses fermentasi telah berhasil. Apabila berbau maka harus diulangi proses fermentasi tersebut. Produk sabun padat yang dihasilkan berupa sabun putih dan tidak menimbulkan bau (Farid dkk., 2018). Biasanya aroma sabun pedada khas alami buah pedada, namun bisa ditambahkan *essence* atau pengharum untuk sabun.



Sabun cair mangrove. Foto : Cahyadi Adhe Khurniawan 2010/KeSEMaT

**Gambar 4.13 Sabun Cair Pedada**  
(Foto: Cahyadi Adhe 2010/Kesemat)

## **SABUN CAIR PEDADA (PASTA)**

### **Bahan:**

- 1) Buah *Sonneratia alba* 500 gram direbus dan dihaluskan
- 2) Lidah buaya 500 gram direbus lalu diambil daging buahnya dan dihaluskan
- 3) Ragi tape 8 butir

### **Peralatan yang digunakan:**

Bungkus plastik putih dan hitam, wadah, penghalus, kompor, panci, pisau

### **Cara membuat:**

- 1) Seluruh bahan dihaluskan dan disimpan di plastik putih kemudian dibungkus plastik hitam dan disimpan selama 3 hari serta dihindarkan dari cahaya matahari.
- 2) Setelah tiga hari, bahan dibuka tutup plastiknya dan dicek. Apabila sudah menjadi pasta dan tidak bau, maka proses fermentasinya berhasil.
- 3) Namun, jika masih ada bau, proses fermentasi diulangi lagi hingga tidak berbau.
- 4) Sabun padat siap untuk digunakan dan diuji aktivitas antibakteri

## **SABUN CAIR**

### **Bahan:**

- 1) Pasta sabun cair 500 gr
- 2) Garam beryodium 250 gr
- 3) Air jeruk nipis 10 cc
- 4) Air matang 4-5 liter

### **Peralatan yang digunakan:**

Pengaduk, saringan, wadah baskom

### **Cara membuat:**

- 1) Bahan pasta dan garam dicampur, lalu dimasukkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk merata.
- 2) Campuran ditambahkan air jeruk nipis dan air daun suji, diaduk rata.
- 3) Campuran disaring menggunakan kertas whatman
- 4) Dibiarkan selama 12 jam sampai dengan endapan turun ke bawah
- 5) Sabun cair siap untuk digunakan dan diuji aktivitas antibakteri

## 4.13 TEPUNG LINDUR

### DESKRIPSI TEPUNG LINDUR

Pada publikasi jurnal *International* yaitu *Food Research Journal* edisi Oktober tahun 2018, tepung buah Lindur atau *Bruguiera gymnorrhiza flour* (BGF) merupakan salah satu tepung yang berpotensi sebagai bahan baku biskuit karena kandungan karbohidrat yang tinggi. Tepung buah Lindur memiliki kadar protein dan lemak yang rendah, serta tinggi tannin. Di penelitian tersebut disampaikan bahwasanya salah satu tantangan penggunaan tepung buah Lindur adalah nilai rendemanya yang rendah, sehingga penggunaannya harus sangat optimal. Artinya, dengan penggunaan yang sedikit, namun dapat berpengaruh terhadap karakteristik produk akhir yang mengandung tepung buah Lindur.

Rekomendasi penelitian Amin (2018), tepung buah Lindur harusnya tepat digunakan untuk biskuit atau *flat bread* karena kandungan proteinya yang rendah, Disamping itu, dengan warnanya yang cokelat maka tepung buah Lindur juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan atau *food colorant*. Selanjutnya Amin et al. (2020) melakukan penelitian lanjutan berdasarkan penelitian Amin (2018), yang mana studi tersebut difokuskan pada penggunaan tepung buah Lindur sebagai campuran tepung terigu rendah protein yang umumnya digunakan sebagai bahan baku biskuit. Campuran ini dinamakan sebagai tepung komposisi (*composite flour*), tepung komposit dibuat dengan rasio tepung buah Lindur dan tepung terigu dari 10% sampai 90%, dimana hasil membuktikan bahwa secara umum perbedaan rasio tepung buah Lindur terhadap tepung terigu rendah protein menghasilkan tepung komposit dengan sifat fungsional dan rheologi yang berbeda, dimana semakin tinggi tepung buah lindur maka semakin tinggi *water solubility index* (WSI), artinya semakin banyak partikel yang dalam tepung komposit yang terlarut dalam air, misalnya pigmen dan golongan senyawa-senyawa fenol larut air seperti tannin. Dilain sisi, semakin tinggi tepung buah semakin rendah daya serap air, *peak viscosity*, *through viscosity*, *breakdown viscosity*, *final viscosity* dan *setback viscosity*.

#### **Bahan yang digunakan:**

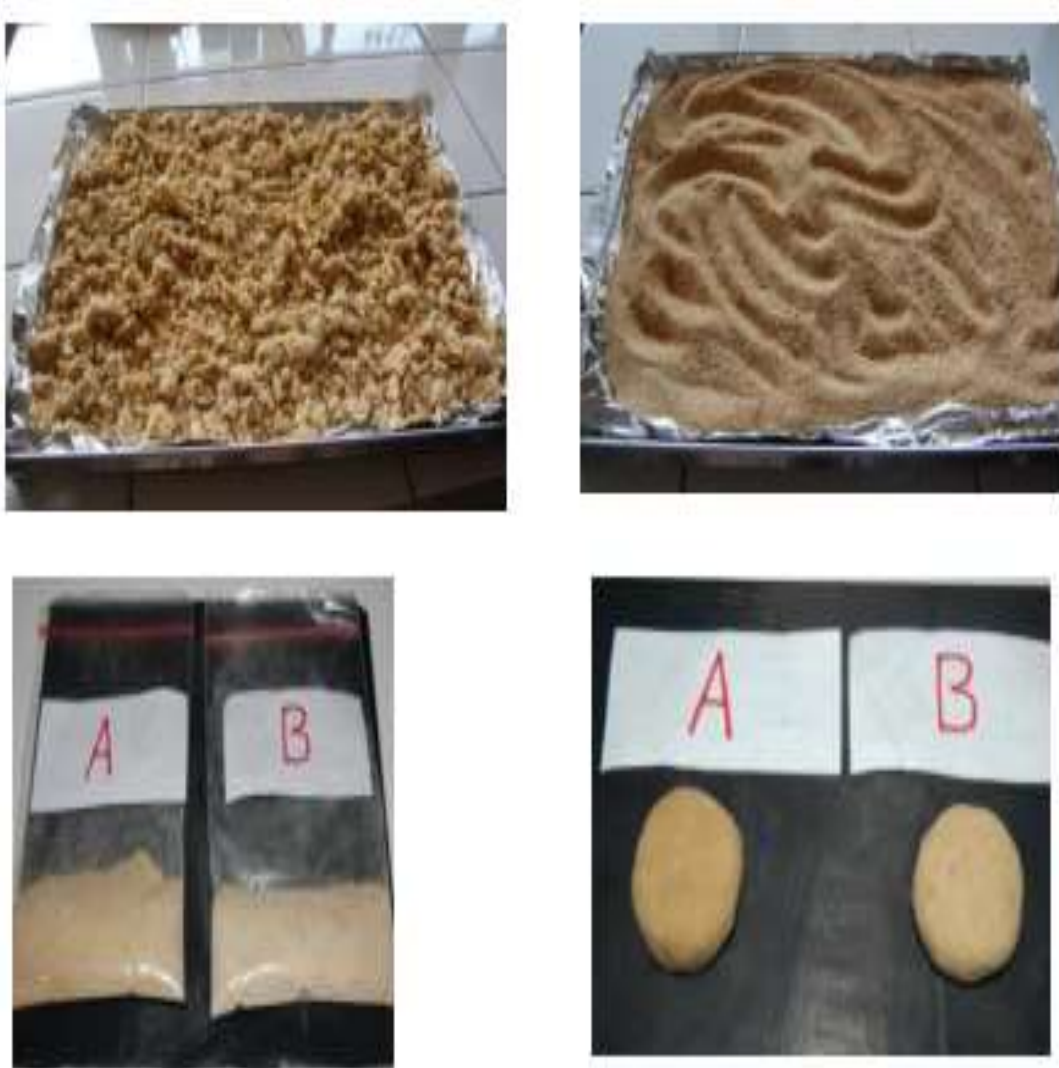
- 1) Buah *Bruguiera gymnorrhiza* yang telah masak, dikupas dan dipotong kecil-kecil
- 2) Air secukupnya
- 3) Arang secukupnya

#### **Peralatan yang digunakan:**

Baskom, pisau, kompor, panci

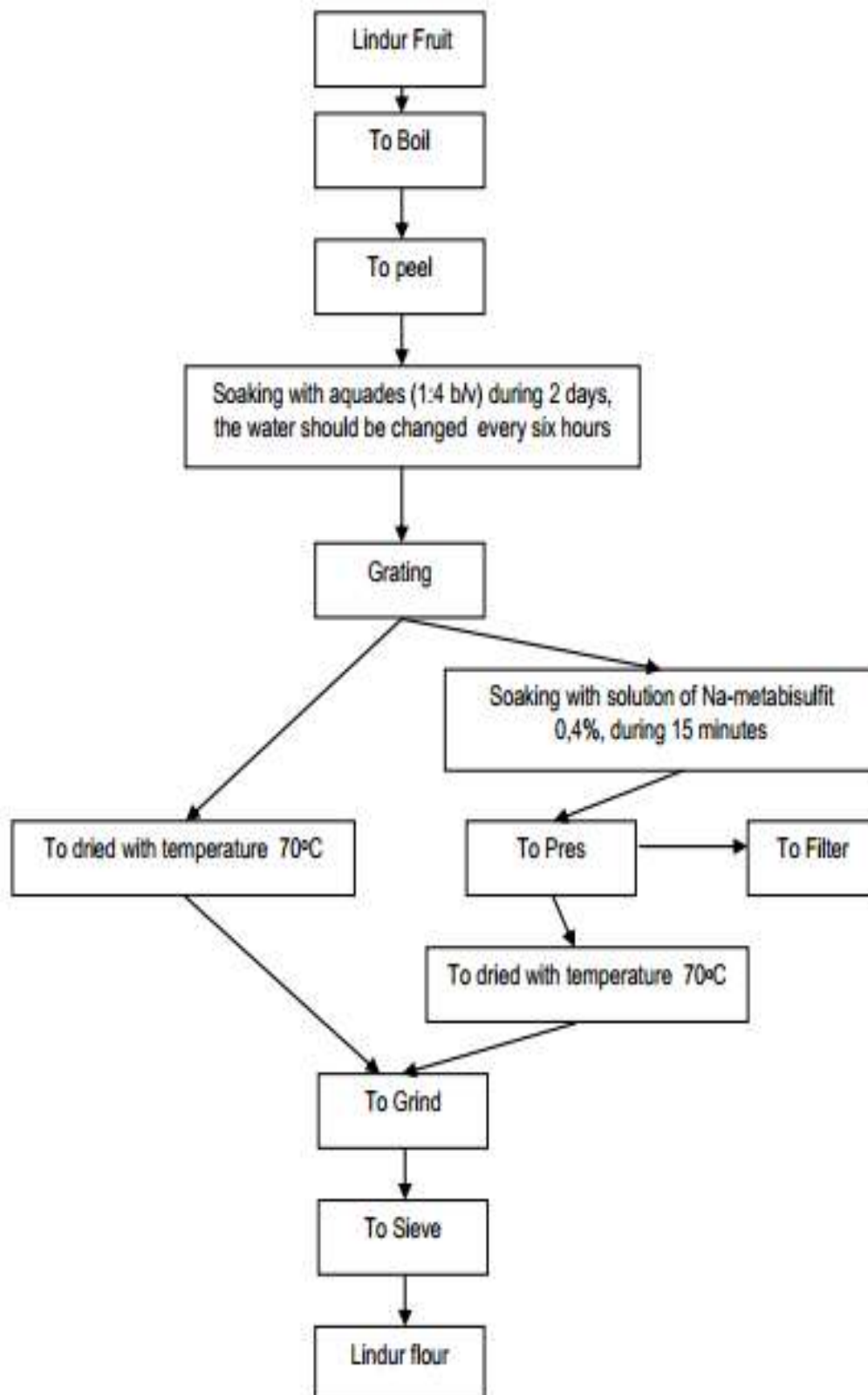
**Cara membuat:**

- 1) Buah lindur atau *Bruguiera gymnorrhiza* yang sudah dipotong-potong direndam dengan air dan arang selama 1 hari
- 2) Potongan buah lindur dicuci bersih, lalu direndam kembali dengan estimasi waktu perendaman selama 4–7 hari
- 3) Buah *Bruguiera gymnorrhiza* dicuci bersih, ditiriskan, dan dikukus.
- 4) Buah *Bruguiera gymnorrhiza* yang sudah direbus, dikeringkan lalu digiling halus.
- 5) Tepung lindur siap dikemas dan diuji karakteristik fisikokimianya



**Gambar 4.14 Proses Pembuatan Tepung Lindur sampai menjadi bahan untuk membuat roti**

Berikut disajikan diagram alir untuk membuat tepung lindur dari jenis *Bruguiera gymnorrhiza* (Iliningtyas, 2013).



Gambar 4.15 Diagram alir pembuatan Tepung Lindur



## 4.14 RANGKUMAN

Mangrove sebagai sumber antioksidan membuat banyak orang berpikir untuk mengolah mangrove sebagai makanan. Adapun jenis makanan/minuman serta bahan pangan yang dapat dihasilkan dari buah mangrove antara lain adalah kolak, dawet, puding dari buah api-api, keripik dari daun jeruju, dodol, wajik, sabun dan sirup dari buah pedada, kolak dari buah nipah, kerupuk dari daun jeruju, tepung mangrove dari mangrove lindur.

Buah dari berbagai jenis tanaman mangrove telah dioleh menjadi dodol. Diantaranya buah pedada (*Sonneratia* sp), dan nipah (*Nypa fruticans*). Cara pengolahan buah mangrove menjadi dodol yaitu dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama, buah mangrove dikupas dan dicuci hingga bersih. Buah mangrove dipotong-potong dan diblender hingga halus, kemudian disaring. Hasil penyaringan buah mangrove dicampur dengan berbagai bahan seperti santan, tepung beras ketan, dan gula merah. Adonan dimasak dan diaduk hingga mengental selama kurang lebih 2 jam. Setelah mengeras, adonan didinginkan, dicetak, dan siap untuk dihidangkan. Buah pedada (*Sonneratia* sp) juga dapat diolah menjadi sirup mangrove. Tahap awal dari proses pembuatan sirup mangrove ini tidak jauh berbeda dengan pembuatan dodol mangrove yaitu pertama-tama buah dikupas, dicuci, dipotong, dan dihaluskan. Kemudian, buah mangrove dicampur dengan gula dan air dengan perbandingan 1:2:2, lalu dimasak hingga mendidih.

Buah bakau *Rhizophora mucronata* dan daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) juga dapat diolah menjadi kerupuk yang lezat dan juga bergizi. Proses pembuatan kerupuk dari kedua bahan dasar ini sedikit berbeda, Untuk pembuatan kerupuk daun jeruju, pertama-tama daun jeruju muda sebanyak diambil, dibersihkan, dan dihaluskan. Daun jeruju yang telah halus dimasak untuk menghilangkan bau khas daun jeruju. Daun jeruju tersebut kemudian dicampur dengan berbagai bumbu dapur dan tepung terigu hingga rata. Perbandingan daun jeruju dan tepung terigu yaitu 100 gr daun jeruju untuk 1 kg tepung terigu. Adonan kemudian dibentuk pipih dan siap untuk digoreng. Sedangkan proses pembuatan kerupuk dari buah *Rhizophora mucronata* yaitu pertama-tama buah dikupas, dicuci, dan direndam selama 2 hari. Tujuan perendaman buah adalah untuk menghilangkan getah dan mengurangi rasa pahit. Buah yang telah direndam, kemudian dihaluskan dengan blender dan dijemur hingga kering. Setelah dijemur, buah digiling hingga menjadi tepung buah *Rhizophora mucronata*. Tepung inilah yang kemudian dicampur dengan tepung tapioca dan berbagai bumbu untuk menyedapkan rasa. Adonan diaduk hingga rata dan kemudian dikukus. Adonan yang sudah dikukus, kemudian diiris tipis dan dijemur. Irisan-irisan tipis yang telah dijemur ini siap digoreng atau dikemas dan dipasarkan.

#### 4.15 SOAL LATIHAN

1. Olahan apa saja selain makanan yang menggunakan bahan dasar mangrove yang kamu ketahui?
2. Dari berbagai jenis mangrove yang diolah menjadi makanan, kesulitan apa dari jenis api-api untuk diolah menjadi makanan?
3. Sebutkan beberapa olahan produk berbahan dasar mangrove yang kamu jumpai di daerah tempat tinggalmu!
4. Carilah referensi mengenai cara membuat olahan produk dengan menggunakan mangrove jenis:
  - a. Pedada
  - b. Api-api
  - c. *Rhizophora Mucronata*
5. Buatlah diagram alir pembuatan sabun cair nipah!
6. Sebelum mengolah buah mangrove menjadi makanan, proses apa yang dilakukan untuk menghilangkan getah dari buah mangrove?
7. Pemanfaatan mangrove menjadi makanan dilakukan jika memang sedang terjadi krisis pangan. Menurut anda, apakah memang perlu melakukan penelitian tentang pengolahan mangrove untuk makanan?
8. Produk olahan mangrove selain untuk pangan biasanya memiliki kelebihan fungsi yang lain. Sebutkan fungsi atau manfaat mangrove sebagai makanan!
9. Kerupuk mangrove antidiare dari buah bakau *Rhizophora*. Mengapa bersifat antidiare?
10. Cobalah resep olahan produk mangrove yang sudah disajikan diatas, kira-kira manakah yang memiliki peluang tinggi dalam berwirausaha!

#### 4.16 PUSTAKA:

1. Amin, et al, 2020, Functional and rheological properties of mixed flour from mangrove fruit of *Bruguiera gymnorhiza* flour and wheat flour, *Food Research*, 5 (1): 167 - 173
2. Arifah, D., 2014. Studi Kelayakan Kerupuk Mangrove Kasus: Desa Sei Nagalawan, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, *Skripsi: Prodi Agribisnis*, Fakultas Pertanian, USU, Medan.
3. Farid, F. dkk., 2018, Introduksi Teknologi Sabun Cair Antiseptik Dari Buah Pedada(*Sonneratia caseolaris*) Di Kelurahan Kampung Laut, Kuala Jambi, Tanjung Jabung Timur, *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, Volume 2 Nomor 1, 23-30.
4. Fauziana, dkk., 2021. Potensi Pemanfaatan Buah Mangrove Api-Api (*Avicennia Marina*) Sebagai Olahan Kue Kering Dengan Uji Kimiawi Dan Uji Organoleptik, *Undergraduate Thesis*, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
5. Ilminingtyas, D., W.H. 2013. Mangrove Based Product Processing. Faculty of fisheries and Marine Sience. *Skripsi*, Diponegoro University, Semarang.
6. Mulyadi, 2015, Pemanfaatan Sirup dan Buah Nipah (*Nypa Fruticans*) Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Selai (Kajian Penambahan Konsentrasi Sukrosa pada Proporsi Sirup Gula dan Buah Nipah), Conference: Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI 2015 At: Universitas Trunojoyo, Madura, Indonesia
7. Nababan, J.E., 2020, Mangrove Untuk Masa Depan, Agroindusrie.id.
8. Nurfadhillah, 2022, Pengaruh Penambahan Tepung Buah Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Pada Mutu Dodol Ketan, *Jurnal Pengolahan Pangan*, 4 (1), 26-32
9. Priyono, A; L. S. Y uliani; D. Ilminingtyas; T. L. Hakim. 2010. Beragam Produk Olahan Berbahan Dasar Mangrove. *KeSEMaT*, Semarang.
10. Rahmawati, Zulkifli, dkk. 2018. Pengembangan Produk Olahan Buah Mangrove Jenis Api-api (*Avicenna sp*) Di Kelompok Kreasi Mangrove Lestari Kelurahan Margomulyo Balikpapan. *Jurnal ABDINUS*, Vol 1 No 2 :118-125, UNP, Kediri.
11. Raindly. 2006. Sirup Apel Mangrove. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
12. Santoso, N, Nurcahya, B. C, Siregar A. F, Farida, I. 2005. Resep Makanan Berbahan Baku Mangrove dan Pemanfaatan Nipah. Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove.
13. Satoto, H.F., Sudaryanto, A, 2019, Pengolahan Buah Pedada Menjadi Sirup “Bogem” Di Kawasan Wisata Hutan Mangrove Surabaya, *PENAMAS ADI BUANA*, Vol 3, No. 2, 1-7.
14. Sugianto, 2019, Diversifikasi Produk Olahan Mangrove Bisa Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pesisir Indramayu, *MANGIFERA EDU: Jurnal Biologi and Pendidikan Biologi*, Volume 3, Nomor 2, 133-139.
15. Suhartono, E., dkk. 2021. Pengembangan Produk Olahan Buah Mangrove Jenis Api-Api (*Avicennia Spp*) Di Kelompok Petani Mangrove Lestari Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu, Semarang, *Bangun Rekaprima*, Vol.07, 2, 22-28.

16. Supriyantini, Nirwani dan Yanuar Sandy Perdana. 2012. Pengaruh Kadar Abu Gosok Selama Perebusan dan Lama Perendaman Air Terhadap Kadar Tanin Buah dan Tepung Mangrove (*Avicennia marina*). *Skripsi*, UNDIP, Semarang. Hlm 59 – 66.

# BAB 5

## PENUTUP

**Setelah membaca bab 5, diharapkan pembaca dapat:**

- 1) Menjelaskan Analisis SWOT dari pemanfaatan mangrove menjadi pangan
- 2) Mengetahui potensi pemanfaatan mangrove sebagai diversifikasi pangan
- 3) Menjelaskan manfaat dari pengolahan mangrove menjadi produk pangan
- 4) Mengembangkan produk-produk olahan mangrove sebagai wirausaha

### 5.1 Tantangan dan Hambatan dalam Mengolah Mangrove

Potensi Indonesia sebagai negara kepulauan dengan beragam aneka jenis mangrove ada di Indonesia, perlu diimbangi dengan pelestarian dan pemanfaatan yang bernilai positif tanpa merusak lingkungan. Pengelolaan mangrove dihadapkan pada tantangan yang komplikatif melibatkan masalah sosial, ekologi, dan ekonomi. Diperlukan peran pemerintah dalam mengolah mangrove agar tidak menimbulkan masalah baru. Data saat ini menunjukkan, meskipun luas mangrove di Indonesia termasuk terbesar di dunia, pemangkasan hutan mangrove juga paling banyak terjadi di Indonesia. Hal ini sangat disayangkan, pemanfaatan hutan mangrove cenderung bernilai negatif, karena rata-rata hutan ditebang untuk membangun area baru kepentingan manusia. Tercatat sebanyak 75% hutan mangrove di Indonesia mengalami kerusakan akibat penebangan. Keperluan penebangan hutan mangrove antara lain: 50% untuk pembangunan, 30% diambil kayunya dijadikan bangunan rumah, 20% dijadikan kayu bakar, tonggak jaring ikan dan keperluan rumah tangga lainnya (Handa, 2012). Melihat kondisi mangrove yang semakin berkurang, maka perlu adanya upaya mengembalikan kelestarian hutan, minimal dengan sosialisasi pemanfaatannya sebagai pangan lokal. Untuk mencapai komitmen dan target pemerintah mengenai restorasi dan konservasi mangrove, maka dilakukan kajian mendalam dan kajian kritis terhadap pengelolaan mangrove di Indonesia.

Perlu adanya analisis SWOT terlebih dahulu untuk mengetahui potensi dan tantangan dalam mengelola mangrove untuk diversifikasi olahan pangan. Analisis SWOT merupakan analisis strategis dan sistematis dengan cara mengidentifikasi berbagai faktor yang mungkin terjadi. Prinsip dasar analisis SWOT ini berdasarkan fakta dan empiris untuk memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*), dan meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Analisis SWOT juga mempertimbangkan faktor internal dan eksternal yang muncul. Berikut Analisis SWOT yang coba penulis tulis dalam mengolah mangrove untuk olahan pangan, pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Analisis SWOT Pengolahan Mangrove menjadi Pangan Olah**

Analisis SWOT Potensi dan Tantangan Dalam Mengolah Mangrove menjadi Pangan	
No	Strength (S)
1	Mangrove merupakan tanaman yang tersebar di Indonesia
2	Olahan makanan yang memiliki gizi tinggi
3	Jenis olahan makanan yang dihasilkan sangat bervariasi
4	Peningkatan perekonomian masyarakat
	Weakness (W)
1	Penanaman dan pemeliharaan mangrove dirasakan masih rendah
2	Kegiatan pembuatan olahan makanan dari bahan dasar buah mangrove masih belum memasyarakat
3	Masih kurangnya sosialisasi manfaat buah mangrove yang dapat dijadikan bahan olahan makanan
4	Belum terakomodasinya hasil olahan makanan dengan bahan dasar olahan buah mangrove
	Opportunity (O)
1	Buah mangrove sebagai bahan olahan makanan
2	Mangrove banyak dijumpai di kawasan pesisir
3	Jenis mangrove di Indonesia keanekaragaman hayati tertinggi di dunia
	Threats (T)
1	Mangrove mulai berkurang karena pembabatan
2	Mangrove tergantikan untuk tambak
3	Kurangnya upaya pemeliharaan mangrove

Dari analisis SWOT Tabel diatas, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengolah mangrove, terutama menjadi berbagai olahan pangan. Beberapa hal tersebut dapat sebagai berikut (Gunarto, 2004):

- a. Pengelolaan kawasan hutan mangrove di pesisir Indonesia yang tersistem dan terorganisir dapat mendukung keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya, beserta kelestarian aneka hayatinya.
- b. Penanaman dan pemeliharaan hutan mangrove perlu lebih ditingkatkan yang didukung oleh berbagai pihak termasuk masyarakat, pelaku pendidikan, instansi pemerintah pusat dan daerah
- c. Terbukti bahwa bagian dari buah mangrove dari berbagai jenis mangrove dapat digunakan sebagai bahan olahan makanan. Tidak hanya bagian buah, sekarang sudah berkembang ke pemanfaatan daun untuk pangan
- d. Optimalisasi potensi buah mangrove yang didukung dengan pemanfaatan sebagai olahan bahan makanan setengah jadi seperti bentuk tepung buah
- e. Pemanfaatan buah mangrove sebagai olahan makanan dapat meningkatkan tingkat perekonomian masyarakat, utamanya masyarakat sekitar
- f. Manajemen lingkungan sekitar sebagai salah satu upaya pemeliharaan mangrove contohnya dengan membuang sampah pada tempatnya pada hutan wisata mangrove, penanganan limbah cair dari rumah tangga yang bermuara langsung ke pesisir mangrove



## 5.2 Manfaat dan Tujuan Pengolahan Mangrove Sebagai Olahan Pangan

Pemanfaatan mangrove berbagai jenis sejatinya, secara tradisional sudah banyak dilakukan oleh masyarakat pesisir untuk dikonsumsi. Pemanfaatan mangrove sebagai bahan pangan sejauh ini menjadi kurang penting dan hanya bersifat insidental. Artinya hanya dalam keadaan mendesak misalnya terjadi krisis pangan baru dilakukan pemanfaatan mangrove menjadi olahan pangan. Sejalan ini, paling banyak mangrove dimanfaatkan untuk wisata mengalahkan pemanfaatan ke bidang pangan.

Beberapa jenis buah mangrove dapat secara spesifik dimanfaatkan sebagai sumber pangan yang kaya karbohidrat. Salah satunya adalah mangrove *Rhizophora Mucronata* atau jenis tinjang. Buah mangrove jenis tinjang (*Rhizophora sp*) ini dapat dieksplorasi menjadi bahan pangan alternatif (tepung). Buah Mangrove yang diolah menjadi tepung memiliki kandungan gizi yaitu karbohidrat yang sangat dominan diantara kandungan gizi lainnya. Eksplorasi buah mangrove menjadi sumber pangan baru sangat dimungkinkan dengan berbasis sumber daya lokal. Hal ini didukung dengan kondisi geografis Indonesia sebagai negara maritime sehingga dapat membudidayakan mangrove jenis tinjang ini di sepanjang garis pantai.

Pemanfaatan mangrove untuk produk makanan ringan, produk bakery, minuman, kosmetik, dan berbagai produk lainnya dilakukan dengan tujuan untuk mempopulerkan mangrove ke masyarakat luas terutama yang tidak tinggal di pesisir pantai. Tujuan lainnya adalah sebagai sumber ilmiah tentang pengetahuan dan informasi pengolahan buah mangrove menjadi berbagai olahan pangan dan non pangan. Hal ini tentu saja tidak bertujuan untuk mengeksploitasi mangrove sehingga SDA mangrove semakin berkurang. Secara langsung peningkatan pengolahan produk-produk berbahan mangrove memiliki manfaat yang sangat besar, diantaranya:

1. Dari segi fungsional
  - Memiliki sifat fisikokimia (antioksidan, antibakteri, antikanker, dll)
  - Memiliki kandungan mineral tinggi (antihipertensi)
  - Mengandung Vitamin (antioksidan, mempermuh metabolisme tubuh)
  - Memiliki kadar karbohidrat (prebiotic)
2. Dari segi Industri (Giesen et al, 2006)
  - Meningkatkan modifikasi industri tepung, mengingat tepung mangrove memiliki karbohidrat yang tinggi dan mudah diolah menjadi berbagai jenis makanan.
  - Memiliki potensi sangat tinggi ke bentuk industri, mengingat banyak industri yang tidak melanjutkan ke tahap proses.
3. Dari segi waktu yang singkat
  - Diversifikasi olahan pangan berbahan dasar mangrove khususnya yang memiliki waktu yang panjang.
  - Menciptakan berbagai snack yang spesifik dari bahan dasar mangrove
  - Mendukung adanya turis-turis

- Meningkatkan nilai ekonomi mangrove
- Sebagai pemasukan bagi penduduk pesisir pantai

Dalam upaya mencegah terjadinya eksploitasi hutan mangrove yang berlebihan, maka tahap pengolahan mulai awal sampai akhir terbentuknya produk mangrove perlu diperhatikan. Sebagai contoh saat memanen buah mangrove, sebaiknya mengikuti langkah-langkah yang tepat berikut:

1. Pengambilan buah atau biji dengan kondisi yang sudah matang, disisakan setidaknya 2-3 buah di pohon untuk keperluan berikutnya.
2. Menghindari merusak cabang dan pohon mangrove saat memanen buahnya
3. Menggunakan alat yang tepat dan efisien. Menggunakan pisau yang tajam untuk memotong buahnya. Menggunakan gunting untuk memotong tangkai daun ketika mengambil daun.
4. Mengambil bagian yang memang digunakan untuk diolah, tidak boleh mencabut seluruh tumbuhan supaya tanaman dapat hidup dan kembali menghasilkan daun.
5. Bagian mangrove yang bisa dimanfaatkan adalah pada biji, buah atau daun

Berdasarkan potensinya, perlu adanya peningkatan pengembangan olahan pangan berbasis tanaman mangrove untuk mendapatkan produk yang lebih disukai sehingga mutu produk meningkat. Pengolahan mangrove menjadi aneka pangan sebelumnya melewati proses penepungan yaitu pembuatan tepung mangrove dari buahnya. Tepung mangrove inilah yang kemudian dapat diolah menjadi aneka makanan dan salah satunya es krim. Dalam buku handout ini secara khusus membahas tentang olahan tepung mangrove menjadi es krim. Es krim yang dihasilkan adalah jenis *R. mucronata*. Produk es krim sangat potensial untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Es krim digemari banyak orang dan cocok dikonsumsi di Indonesia yang dilalui garis khatulistiwa. Dari segi gizi, es krim mangrove kaya antioksidan dan teksturnya lembut. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan produksi es krim semakin harinya dengan banyaknya konsumsi es krim di Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, penulis membuat buku ini sebagai referensi untuk membuat es krim dari mangrove jenis *Rhizophora Mucronata*. Mangrove *Rhizophora Mucronata* juga diketahui sebagai tanaman yang mengandung antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang bermanfaat bagi tubuh sebagai penangkal radikal bebas. Olahan es krim mangrove sebagai upaya diversifikasi pangan hasil perikanan bahari yang kaya antioksidan. Pembuatan es krim mangrove juga dapat membuka peluang berwirausaha. Didukung dengan letak Indonesia yang dilalui garis khatulistiwa, menyebabkan Indonesia mendapat cahaya matahari tiap tahun. Hal ini dapat merangsang terhadap konsumsi *frozen dairy/non-dairy food product*, sehingga dapat memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk berwirausaha es krim mangrove.

### 5.3 RANGKUMAN

Berdasarkan analisis SWOT, potensi dan tantangan pengolahan mangrove sebagai menjadi olahan pangan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pemanfaatan mangrove untuk makanan, minuman dan berbagai produk lainnya, tidak bertujuan untuk mengeksploitasi mangrove melainkan memanfaatkannya dan lebih mempopulerkan pengetahuan dan informasi mengenai ekosistem mangrove kepada masyarakat luas
- Secara langsung peningkatan pengolahan produk-produk berbahan mangrove memiliki manfaat dari segi fungsional produk pangan, industri dan waktu.
- Pentingnya kesadaran warga dalam upaya penanaman dan pemeliharaan mangrove
- Menjalinkan kerjasama dengan instansi terkait dalam upaya pengelolaan mangrove
- Olahan es krim mangrove sebagai upaya penganeekaragaman pangan hasil perikanan bahari yang mengandung antioksidan juga dapat membuka peluang berwirausaha.

### 5.4 SOAL LATIHAN

1. Rumuskan analisis SWOT untuk potensi mangrove sebagai produk olahan pangan yang ada disekitarmu!
2. Upaya apa yang bisa anda lakukan untuk membudidayakan mangrove?
3. Sebutkan *Strength* dari olahan mangrove jenis tinjangan menjadi es krim yang penulis teliti?
4. Sebutkan *Weakness* dari olahan mangrove jenis tinjangan menjadi es krim yang penulis teliti?
5. Sebutkan *Opportunity* dari olahan mangrove jenis tinjangan menjadi es krim yang penulis teliti?
6. Sebutkan *Threats* dari olahan mangrove jenis tinjangan menjadi es krim yang penulis teliti?
7. Ide pemanfaatan apa yang bisa anda kembangkan dalam memanfaatkan mangrove jenis tinjangan ini menjadi makanan?
8. Kontribusi apa yang bisa anda lakukan dalam melindungi hutan mangrove?
9. Olahan produk pangan dari mangrove belum banyak dimaksimalkan. Upaya apa yang bisa anda lakukan sebagai generasi penerus untuk melestarikan pangan lokal berbasis mangrove?
10. Sebutkan beberapa olahan produk berbahan dasar mangrove yang kamu jumpai di daerah tempat tinggalmu yang sudah laku di pasaran dan memiliki ijin edar!

## 5.5 PUSTAKA:

1. Giesen, W., S. Wulffraat., M. Zieren. dan L. Scholten. 2006. *Mangrove Guidebook for Southeast Asia*. Dharmasarn Co., Ltd. Bangkok
2. Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23 (1) halaman 15 &ndash; 21. Maros. Sulawesi Selatan.
3. Handa S. Abidin, 2012, Membangun Indonesia yang Lebih Baik, Medan Bisnis, 19-1-2012.

# GLOSARIUM

- ADI** : *Acceptable Daily Intake*, Jumlah maksimum bahan tambahan pangan dalam mg per Kg berat badan yang dapat dikonsumsi setiap hari tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan
- Anaerob** : Kondisi tanpa oksigen
- Antiinflamasi** : Anti peradangan, Zat yang mengurangi gejala peradangan
- Antioksidan** : Zat yang dapat menangkal radikal bebas
- Antimikroba** : Zat yang dapat mengganggu pertumbuhan mikroba dengan mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan
- Antitumor** : Zat yang digunakan dalam pengobatan untuk menghalangi tumbuhnya tumor ganas
- Bakau** : tumbuhan pokok di pantai; termasuk *Rhizopora* kulit batangnya dipakai untuk penyak kulit; macamnya banyak sekali
- CMC** : *Carboxy Methyl Cellulose*, bahan penstabil yang memiliki daya ikat kuat dan berperan meningkatkan kekentalan serta tekstur produk makanan.
- Coastal Woodland** : Hutan payau
- Delokalisasi** : Suatu keadaan dimana elektron valensi tidak tetap posisinya pada satu atom tetapi senantiasa berpindah-pindah dari satu atom ke atom lain
- Dessert** : Makanan pencuci mulut
- Diskolorasi** : Suatu keadaan dimana warna gigi mengalami perubahan karena berbagai factor penyebab baik bersifat fisiologis atau patologis
- Ekologi** : Cabang ilmu pengetahuan tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan, termasuk didalamnya perkembangan komunitas, interaksi jenis dan antar makhluk hidup.
- Emulsi** : Jenis koloid dengan fase terdispersi berupa zat cair
- Emulsifier** : Zat Pengemulsi, zat yang dapat menjaga kestabilan emulsi minyak dan air
- Globula** : Tempat anteredium; berbentuk seperti bulat
- Glukosa** : Gula dalam darah, monosakarida yang digunakan sebagai sumber tenaga.
- Glukosida** : Zat kompleks yang mengandung gula yang ditemukan pada beberapa tumbuhan
- Granula** : butiran/ partikel kecil dan halus yang terdapat dalam sel atau nyaris tidak terlihat oleh cahaya
- Hipokotil** : bagian bakal batang pada kecambah (tumbuhan anakan) di bawah kotilodon
- Homogenisasi** : Proses penyeragaman ukuran partikel dalam upaya mempertahankan kestabilan emulsi

- IC<sub>50</sub>** : Ukuran efektivitas senyawa dalam fungsi biologis atau biokimia menghambat
- ICM** : Ice Cream Maker, Bahan-bahan untuk membuat es krim
- Ikatan Glikosidik** : Ikatan kovalen antara karbohidrat dengan molekul yang lain (bisa dua monosakarida)
- Ikatan Hidrogen** : Gaya Tarik antarmolekul atau dipol-dipol yang terjadi antara atom Hidrogen dengan atom yang bermuatan negatif, seperti: Oksigen, Nitrogen, Fluor dan Sulfur
- Ikatan Ionik** : Gaya Tarik antara anion dan kation dalam senyawa ionik
- Ikatan Kovalen** : Ikatan yang terjadi karena pemakaian pasangan electron bersama antara atom-atom yang berikatan
- Insulin** : Hormon yang dihasilkan pankreas untuk mengolah gula
- Kalis** : tahapan pada adonan yang sudah diuleni dengan baik biasanya adonan berupa campuran tepung dan air bersamaan, protein pada tepung akan bercampur dan membentuk jaringan gluten.
- Kotilodon** : Keping biji yang strukturnya sangat sederhana dibandingkan dengan daun yang terbentuk kemudian; biasanya kekurangan klorofil; memegang peranan penting dalam perkembangan pertumbuhan biji menjadi semai
- Lentisel** : Jaringan berpori yang terdiri dari sel-sel dengan ruang interseluler yang besar di periderma dari organ yang menebal kedua dan kulit batang kayu dan akar tanaman bunga dikotil
- Mangrove** : Tumbuhan tropis yang mampu hidup beradaptasi di daerah payau dan bakau
- MSNF** : *Milk Solid Non Fat*, Susu padat tanpa lemak terdiri dari laktosa, kasein, protein whey dan mineral.
- Organoleptik** : Pengujian terhadap bahan makanan menggunakan indra manusia
- Overrun** : Jumlah peningkatan volume yang disebabkan karena masuknya udara ke dalam campuran es krim
- Polyethylene** : Termoplastik yang digunakan secara luas oleh konsumen produk sebagai kantong plastik
- Plasma Nutfah** : Substansi pembawa sifat keturunan yang dapat berupa organ utuh atau bagian tumbuhan atau hewan atau jasad renik
- SEM** : *Scanning Electron Microscopy*, Jenis mikroskop electron yang mencitrakan permukaan sampel oleh pemindaian dengan pancaran tinggi elektron
- Senyawa Bioaktif** : Senyawa essensial dan nonesensial yang terdapat di alam menjadi bagian dari rantai makanan dan mempengaruhi kesehatan manusia
- Serotonin** : Zat kimia alami yang ditemukan di otak, trombosit dan usus yang bertugas membawa pesan antarsel saraf otak
- Sherbet** : Serbat yang mengandung susu atau lemak

- Sifat Fisikokimia** : Sifat fisika dalam senyawa kimia
- Silvofishery** : Daerah tambak
- SP** : Ovalet, bahan pengemulsi
- Tinjang** : Bakau
- Vivipar** : Hewan yang melahirkan



# HANDOUT POTENSI DAN PENGOLAHAN MANGROVE

JENIS RHIZOPORA MUCRONATA  
MENJADI ES KRIM

Cahyaning Rini U, R.R. Sri Karuniari Nuswardhani, Ernawati

Diterbitkan: YUDHARTA PRESS  
<https://yudhartapress.yudharta.ac.id>  
[percetakan@yudharta.ac.id](mailto:percetakan@yudharta.ac.id)

