

**PENGARUH LAMA PENGUKUSAN YANG BERBEDA  
TERHADAP MUTU TEPUNG MANGROVE  
API-API (*Avicennia marina*)**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :  
**MUKHLIS SETIAWAN**  
0810830069



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2012**

## RINGKASAN

**MUKHLIS SETIAWAN (NIM 0810830069).** Skripsi tentang Pengaruh Lama Pengukusan yang Berbeda Terhadap Mutu Tepung Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Happy Nursyam. MS** dan **Ir. Yahya, MP**).

---

Pemanfaatan tumbuhan mangrove sebagai bahan pangan jauh lebih rendah dari pada potensi yang ada. Di seluruh dunia, pada dasarnya tumbuhan mangrove menyediakan banyak bahan makanan. Buah *Avicennia marina* mengandung pati dan dapat menjadi sumber karbohidrat. Rendahnya pemanfaatan tumbuhan mangrove sebagai bahan pangan, selain disebabkan karena rasa, warna, dan penampilannya, diduga karena adanya kesan bahwa bahan makanan tersebut hanya layak dikonsumsi orang miskin atau pada masa paceklik, serta adanya kemudahan mendapatkan uang dari tangkapan biota laut untuk ditukar dengan beras atau bahan pangan Lainnya (Setyawan dan Kusumo, 2006).

Salah satu pemanfaatan dari mangrove jenis *Avicennia marina* adalah mengolahnya dalam bentuk tepung, yang bisa diaplikasikan sebagai sumber karbohidrat. Tepung merupakan salah satu alternatif produk setengah jadi yang lebih lama disimpan, mudah dicampur dan mudah diaduk (suarni, 2004). Tepung merupakan struktur pokok atau bahan pengikat di dalam semua formula kue keringan. Dimana tepung mempunyai peranan penting dalam menunjang kerangka sekeliling dimana bahan lain dikelompokkan dalam berbagai proporsi (Sediaoetama, 2008).

Pengukusan adalah pemasakan dengan menggunakan uap panas pada bahan makanan setelah air di tempat pemanas mendidih (Moeljanto,1984). Dimana proses pengukusan diaplikasikan pada pembuatan tepung, khususnya tepung mangrove api-api, dengan proses pengukusan hilangnya komponen gizi yang terkandung pada bahan dapat diminimalisir karena tidak terjadi kontak langsung antara bahan dan air. Winarno (1980) memaparkan pengukusan merupakan salah satu proses pemanasan kering, dimana tidak terjadi kontak langsung antara air dan bahan pangan. Metode pengukusan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode perebusan karena penetrasi panas lebih cepat pada medium cair.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengukusan terhadap mutu tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang dihasilkan dan mengetahui waktu optimum yang digunakan untuk menghasilkan mutu tepung yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-April 2012 di Laboratorium Produksi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.yaitu metode yang digunakan dalam kegiatan percobaan untuk melihat hasil atau hubungan kausal antara variabel-variabel yang diselidiki. Tujuan dari penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada kelompok eksperimen. Penelitian eksperimen lebih mudah dilakukan dilaboratorium karena alat-alat yang khusus dan lengkap dapat tersedia, dimana pengaruh luar dapat dengan mudah dicegah selama eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

Metode analisa data secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang disusun menggunakan 3 perlakuan dan dilakukan 3 kali ulangan. Perlakuan di penelitian ini menggunakan lama waktu pengukusan yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit.

Tahapan prosedur penelitian ini adalah: (1) Proses perendaman, (2) pengukusan, (3) pengeringan, (4) penghalusan, (5) analisis protein, lemak, air, abu, pati, amilosa, amilopektin dan warna.

Dari hasil parameter kimia penelitian ini pada proses pengukusan berpengaruh terhadap analisis kadar air, kadar pati, kadar amilopektin dan warna  $b^*$  dengan perlakuan pengukusan 90 menit. Sedangkan pada kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar amilosa, warna  $L^*$  dan  $a^*$  pada proses pengukusan tidak ada pengaruh terhadap mutu.

Diperlukan penelitian lanjutan terhadap pembuatan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) menggunakan metode pengukusan dengan menggunakan perlakuan waktu yang berbeda juga.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. Yahya, MP selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
2. Dr. Ir. M. Firdaus, MP selaku penguji I dan Ir. Titik Dwi sulistiyati, MP selaku penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan.
3. Kedua orang tua, kakak dan adik tercinta yang telah memberikan doa, dan dukungan moril selama penyusunan skripsi.
4. Sahabat-sahabatku tersayang yang selalu memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman THP 2008, team mangrove, terimakasih atas semangat dan bantuannya selama ini.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan kerendahan hati, semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang, 19 September 2012

**PENULIS**

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kegunaan Penelitian .....	3
1.5 Hipotesa .....	3
1.6 Tempat dan Waktu .....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Mangrove .....	4
2.2 <i>Avicenia marina</i> .....	5
2.3 Tepung Mangrove .....	8
2.4 Pengukusan .....	10
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>12</b>
3.1 Materi Penelitian .....	12
3.1.1 Bahan Penelitian .....	12
3.1.2 Alat Penelitian .....	12
3.2 Metode Penelitian .....	13
3.2.1 Metode .....	13
3.2.2 Variabel .....	13
3.3 Pelaksanaan dan Prosedur Penelitian .....	14
3.3.1 Penelitian Pendahuluan .....	14
3.3.2 Penelitian Utama .....	16
3.4 Analisa Data .....	18
3.5 Prosedur Analisis Parameter Uji .....	19
3.5.1 Analisis Kadar Protein .....	19
3.5.2 Analisis Kadar Lemak .....	20

3.5.3 Analisis Kadar Air .....	21
3.5.4 Analisis Kadar Abu .....	21
3.5.5 Analisis Kadar Pati .....	22
3.5.6 Analisis Kadar Amilosa .....	23
3.5.7 Analisis Kadar Amilopektin .....	24
3.5.8 Warna .....	24
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Uji Proksimat .....	26
4.2 Parameter Kimia .....	26
4.2.1 Kadar Protein .....	26
4.2.2 Kadar Lemak .....	27
4.2.3 Kadar Air .....	29
4.2.4 Kadar Abu .....	30
4.2.5 Kadar Pati .....	31
4.2.6 Kadar Amilosa .....	32
4.2.7 Kadar Amilopektin .....	33
4.2.8 Warna .....	34
<b>5. PENUTUP .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi buah mangrove ( <i>Avicennia marina</i> ) / 100 g .....	8
2. Syarat Mutu Tepung Sebagai Bahan Makanan .....	10
3. Model Rancangan Percobaan.....	18



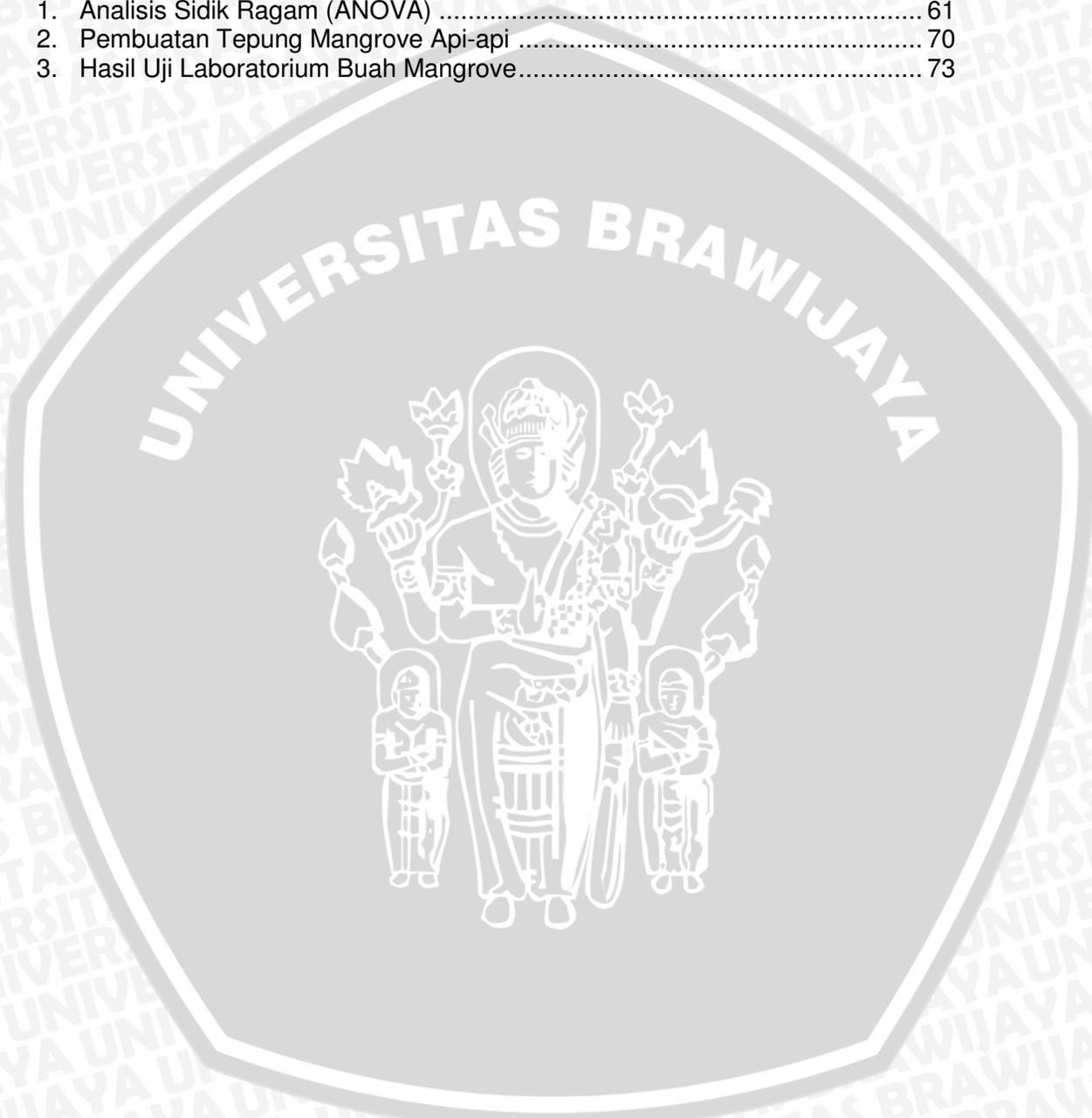
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Buah <i>Avicenia marina</i> .....	7
2. Pembuatan Tepung Mangrove Api-Api ( <i>Avicenia marina</i> ) Tanpa Perlakuan (Kontrol) .....	15
3. Prosedur Penelitian Utama Pembuatan Tepung Buah Mangrove .....	17
4. Kadar Protein .....	26
5. Kadar Lemak .....	28
6. Kadar Air.....	29
7. Kadar Abu.....	30
8. Kadar Pati .....	31
9. Kadar Amilosa .....	32
10. Kadar Amilopektin .....	33
11. Analisa Warna .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) .....	61
2. Pembuatan Tepung Mangrove Api-api .....	70
3. Hasil Uji Laboratorium Buah Mangrove.....	73



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan berfungsi ganda dalam lingkungan hidup karena adanya pengaruh lautan dan daratan. Pada ekosistem mangrove terjadi interaksi yang kompleks antara faktor kimia, fisik dan biologi, oleh karena itu, hutan mangrove disebut sebagai *interface ecosystem*, karena menghubungkan daratan dengan daerah pesisir. Mangrove hidup di daerah pantai yang berair tenang dan terlindung dari hempasan ombak, serta eksistensinya bergantung adanya aliran air laut dan aliran sungai ( Arief, 2003)

Pemanfaatan tumbuhan mangrove sebagai bahan pangan jauh lebih rendah dari pada potensi yang ada. Di seluruh dunia, pada dasarnya tumbuhan mangrove menyediakan banyak bahan makanan. Buah *Avicennia marina* mengandung pati dan dapat menjadi sumber karbohidrat. Rendahnya pemanfaatan tumbuhan mangrove sebagai bahan pangan, selain disebabkan karena rasa, warna, dan penampilannya, diduga karena adanya kesan bahwa bahan makanan tersebut hanya layak dikonsumsi orang miskin atau pada masa paceklik, serta adanya kemudahan mendapatkan uang dari tangkapan biota laut untuk ditukar dengan beras atau bahan pangan Lainnya (Setyawan dan Kusumo, 2006).

Salah satu pemanfaatan dari mangrove jenis *Avicennia marina* adalah mengolahnya dalam bentuk tepung, yang bisa diaplikasikan sebagai sumber karbohidrat. Tepung merupakan salah satu alternatif produk setengah jadi yang lebih lama disimpan, mudah dicampur dan mudah diaduk (suarni, 2004). Tepung merupakan struktur pokok atau bahan pengikat di dalam semua formula kue kering. Dimana tepung mempunyai peranan penting dalam menunjang kerangka

sekeliling dimana bahan lain dikelompokkan dalam berbagai proporsi (Sediaoetama, 2008).

Pengukusan adalah pemasakan dengan menggunakan uap panas pada bahan makanan setelah air di tempat pemanas mendidih (Moeljanto, 1984). Dimana proses pengukusan diaplikasikan pada pembuatan tepung, khususnya tepung mangrove api-api, dengan proses pengukusan hilangnya komponen gizi yang terkandung pada bahan dapat diminimalisir karena tidak terjadi kontak langsung antara bahan dan air. Winarno (1980) memaparkan pengukusan merupakan salah satu proses pemanasan kering, dimana tidak terjadi kontak langsung antara air dan bahan pangan. Metode pengukusan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode perebusan karena penetrasi panas lebih cepat pada medium cair.

Dengan demikian diperlukan penelitian mengenai pengolahan buah mangrove dengan menentukan waktu optimal pengukusan untuk menghasilkan tepung buah mangrove *Avicennia marina* dengan mutu terbaik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah perlakuan pengukusan dapat meningkatkan mutu tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*)?
2. Berapakah waktu optimum pengukusan pada pembuatan tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*) untuk mendapatkan mutu tepung mangrove yang terbaik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui peningkatan mutu tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui waktu optimum yang digunakan dalam menghasilkan mutu tepung yang terbaik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perlakuan pengukusan dalam meningkatkan mutu tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*), sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis tinggi. Selain itu juga memberikan informasi lainnya mengenai penggunaan waktu optimum untuk menghasilkan tepung yang mempunyai mutu baik.

### 1.5 Hipotesis

1. Diduga adanya pengaruh perlakuan pengukusan dalam mendapatkan mutu tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*).
2. Diduga lama pengukusan dapat menghasilkan mutu tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*).

### 1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Januari-April 2012.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Mangrove

Istilah bakau umum digunakan di Indonesia karena sebagian besar hutan mangrove ditumbuhi oleh jenis bakau, bako, tanjang (*Rhizophora mucronata*) sehingga beberapa orang menafsirkan semua hutan mangrove adalah terdiri dari hutan bakau. Dalam bahasa Inggris kata mangrove digunakan untuk menunjuk komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah jangkauan pasang-surut maupun untuk spesies tumbuhan penyusun komunitas tersebut (Baungcamp, 2012).

Mangrove merupakan salah satu ekosistem langka dan khas di dunia, karena luasnya hanya 2% permukaan bumi. Indonesia merupakan kawasan ekosistem mangrove terbesar di dunia (Setyawan dan Winarno, 2006). Indonesia merupakan negara tropis yang berbentuk kepulauan dengan garis pantai lebih dari 81.000 km, hutan mangrove diperkirakan seluas 3.735.250 Ha. Amin (2001) menjelaskan hutan mangrove di dunia hanya tersisa 17 juta hektar 22% dari luas tersebut terdapat di Indonesia. Mangrove merupakan ekosistem unik dengan fungsi yang unik dalam lingkungan hidup. Terjadi interaksi kompleks antara sifat fisika dan sifat biologi karena adanya pengaruh laut dan daratan di kawasan mangrove.

Ekosistem mangrove bersifat kompleks dan dinamis, namun stabil. Dikatakan kompleks karena ekosistemnya disamping dipenuhi oleh vegetasi mangrove, juga merupakan habitat berbagai satwa dan biota perairan. Jenis tanah yang berada di bawahnya termasuk tanah perkembangan muda (*saline young soil*) yang mempunyai kandungan liat yang tinggi. Kandungan bahan organik, total nitrogen, dan ammonium termasuk kategori sedang pada bagian yang dekat laut dan tinggi pada bagian arah daratan (Kusmana *et al.*, 1995).

Hutan mangrove, selain merupakan suatu ekosistem yang sangat unik dan merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat potensial, dari segi ekologis, hutan mangrove juga mempunyai fungsi yang penting. Secara fisik, tegakan mangrove dapat menahan atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat, melindungi pantai dari proses erosi atau abrasi, menjaga garis pantai agar tetap stabil, menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru, serta sebagai penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat. Secara biologi, ekosistem mangrove berfungsi sebagai sumber plasma nutfah dan genetika, sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya, serta sebagai kawasan pemijah dan sumber makanan bagi udang, ikan, kepiting dan kerang (Arief, 2003).

## 2.2 *Avicennia marina*

Nama *Avicennia* diberikan oleh Linneous seorang pakar botani yang memberi nama salah satu tumbuhan mangrove yang penting dan sebenarnya sangat luas sebagai penghargaan terhadap dokter kebangsaan Arab, Abu sina (dilantinkan sebagai *Avicennia*; 980-1036 AD), beliau juga dikenal sebagai seorang psikolog dan filosof. Negara Arab mengembangkan kekayaan *pharmacopoeia* dari berbagai jenis mangrove (Purnobasuki, 2004).

*Avicennia marina* atau lebih dikenal dengan pohon api-api telah dimasukkan dalam suku tersendiri, yaitu *Avicenniaceae* setelah sebelumnya dimasukkan dalam suku *Verbenaceae*, karena memiliki perbedaan mendasar dalam bentuk organ reproduksi dan cara berkembang biak dengan anggota suku *Verbenaceae* lainnya (Tomlinson, 1986).

*Avicennia marina* merupakan pohon yang mempunyai banyak ecotypes dan mempunyai bentuk yang hampir mirip dengan spesies lainnya. Pohon api- api diketahui dapat bertahan hidup pada kondisi cuaca ekstrim, angin kencang dan dapat bertahan dari pestisida dan penyakit. Selain itu, pohon api- api merupakan tumbuhan pionir yang dapat bertahan pada kondisi tanah berlumpur dengan kisaran nilai pH 6,5-8. Namun demikian, pohon ini tidak dapat toleran dengan tempat yang teduh (Ensiklopedia, 2012). Adapun klasifikasi dari *Avicennia marina* menurut Wijayanti (2010) ialah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Famili	: Verbenaceae
Genus	: <i>Avicennia</i>
Species	: <i>Avicennia marina</i> (Forks.) Vierth

Pohon api- api memiliki akar napas yang merupakan akar tegak yang tumbuh vertikal dari akar utama di bawah dasar dan terbuka ke udara (Ecoton, 2002). Akar napas diperlukan untuk respirasi akar karena mangrove hidup di tanah yang miskin zat asam. Akar napas yang dimiliki oleh *Avicennia marina* merupakan bentuk penyesuaian tumbuhan tersebut terhadap kondisi anaerob. Pada *Avicennia marina* akar napas berbentuk seperti pensil dan tumbuh di permukaan tanah (Romimoharto dan juwana, 2005).

Tipe reproduksi dari pohon api- api adalah *kryptovivipary*, yaitu biji tumbuh keluar dari kulit biji saat masih menggantung pada tanaman induk, tetapi tidak tumbuh keluar menembus buah sebelum biji jatuh ke tanah. Buah berbentuk elips dengan ujung tumpul dan panjang 1 cm, lebar daun 3-4 cm, permukaan atas daun berwarna hijau mengkilat dan permukaan bawah berwarna hijau abu- abu dan suram (Terramitra, 2001). Morfologi *Avicennia marina* dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Morfologi Buah *Avicennia marina***

Sumber: (Google.image, 2012).

*Avicennia marina* memiliki bentuk pohon/perdu memiliki ketinggian 12 m, akar nafas seperti pensil dan tipe biji kriptovivipari. Daun tersusun tunggal bersilangan, berbentuk elips, ujungnya runcing hingga membulat, panjang 5 - 11 cm, memiliki kelenjar garam, permukaan bawah daun berwarna putih hingga kelabu terang. Bunga terangkai atas 8 - 14, berduri rapat, panjang 1 - 2 cm, berada diujung atau ketiak daun pada pucuk, mahkota terdiri atas 4 dan berwarna kuning hingga oranye, kelopak 5 helai serta berdiameter 0,4 - 0,5 cm. Buah berukuran lebar 1,5 - 2,0 cm dan panjang 1,5 - 2,5 cm. Buah berwarna hijau pada kulit, bagian daging buah berwarna hijau hingga kekuningan (coklat muda). Permukaan buah berambut halus serta melingkar atau memiliki sebuah paruh pendek. Selain itu *Avicennia marina* memiliki buah seperti kacang dan habitat tumbuh di paparan lumpur, tepi sungai, daerah kering, toleran terhadap salinitas yang sangat tinggi (Wetlands, 2012).

*Avicennia marina* merupakan salah satu jenis mangrove yang mampu mengakumulasi logam-logam berat yang terdapat pada ekosistem terdapat pada ekosistem tempat tumbuhnya. Melalui akarnya *Avicennia marina* dapat menyerap logam-logam berat yang terdapat pada sedimen maupun kolom air (Ong Che, 1999).

*Avicennia marina* merupakan jenis pionir vegetasi yang menentukan kualitas

mangrove pada tahap awal pertumbuhan. (Yunasfi, 2006). Buah mangrove merupakan sumber karbohidrat. Nilai gizi buah mangrove cukup memadai sebagai bahan pangan yaitu memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Adapun kandungan gizi dari buah mangrove dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan gizi buah mangrove (*Avicennia marina*) / 100 g.**

Kandungan Gizi	Jumlah
Protein (%)	3,762
Lemak (%)	0,490
Air (%)	64,548
Abu (%)	1,367
Karbohidrat (%)	29,833

Sumber: Hartanti (2010)

### 2.3 Tepung Mangrove

Hutan mangrove memiliki salah satu manfaat sebagai sumberdaya tanaman yang dapat dijadikan sebagai salah satu bahan baku makanan alternatif. Namun, masyarakat umum memiliki keterbatasan pengetahuan tentang fungsi hutan mangrove (Santoso *et al.* 2005). Salah satu jenis mangrove yang dapat dimanfaatkan adalah *Avicennia marina* yang telah masak perlu diberi beberapa perlakuan untuk menghilangkan racun, ditiriskan dan dapat dipergunakan sebagai bahan baku makanan.

Dalam bentuk alami, pemanfaatan mangrove olahan menjadi sangat terbatas umur simpannya karena mangrove cepat busuk seperti buah-buahan hasil pertanian yang lainnya. Penepungan merupakan salah satu solusi untuk mengawetkan mangrove karena penepungan dapat memutus rantai metabolisme sehingga menjadi lebih awet karena lebih fleksibel diaplikasikan pada berbagai jenis olahan pangan sehingga nantinya diharapkan lebih mudah dikenalkan pada masyarakat (Ilminingtyas dan Kartikawati, 2009). Proses penepungan yaitu penepungan cara

basah dan cara kering. Penepungan cara kering (*dry process*) didefinisikan sebagai proses pengolahan di mana bahan yang ditepungkan melibatkan perlakuan fisik dan mekanik untuk membebaskan komponen-komponennya dari sifat aslinya. Sedangkan penepungan pada cara basah (*wet process*), bahan yang digiling mendapatkan perlakuan fisiko-kimia dan mekanik untuk memisahkan fraksi-fraksi yang diinginkan (Herodian, 2011).

Tepung merupakan komponen dasar pada produk *bakery*. Tepung berfungsi sebagai pembentuk tekstur adonan, pengikat dan pendistribusi bahan-bahan lain serta berperan dalam pembentukan cita rasa (Matz dan Matz 1978). Perubahan komponen pati dan protein tepung akan menghasilkan perubahan struktur *cookies*. Penggunaan tepung dengan kadar protein tinggi akan menyebabkan struktur *cookies* menjadi keras dan penampakannya menjadi kasar (Matz 1984).

Rasa tepung dari buah *Avicennia marina* yang diolah menjadi makanan mempunyai ciri khas rasa tawar dan pecah pada saat digigit sehingga dapat menimbulkan ciri khas (Whimpey, 2007). Akan tetapi buah mangrove tidak dapat langsung diolah menjadi tepung dikarenakan terdapat tanin yang apabila bagian tersebut tidak dihilangkan dan ikut direbus maka seluruh buah mangrove akan berwarna biru keunguan dan tercium bau tembakau rokok sehingga tidak enak dimakan (Setiawan, 2008).

Tepung mangrove juga mempunyai kelebihan ialah mampu menyerap air yaitu berkisar antara 125 - 145%. Hal tersebut berarti untuk membuat adonan 100 g tepung mangrove yang kalis dibutuhkan 125 – 145 ml air. Kemampuan menyerap air ini menunjukkan seberapa besar air yang dibutuhkan oleh tepung untuk membentuk adonan yang kalis (Ilminingtyas dan Dian, 2009). Adapun syarat mutu tepung sebagai bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Tepung Sebagai Bahan Makanan

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bentuk		serbuk normal (bebas dari bau asing)
1.2	Bau		putih, khas terigu
1.3	Warna		normal
1.4	Rasa		tidak ada
2	Benda Asing		tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan - potongannya yang tampak		tidak ada
4	Jenis pati lain selain pati sagu		tidak ada
5	Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh (b/b)	%	min 95
6	Kadar air (b/b)	%	maks 13
7	Kadar abu (b/b)	%	maks 0,5
8	Kadar pati	%	min 65
9	Kadar serat kasar (b/b)	%	maks 0,5
10	Derajat keasaman	ml NaOH 1 N/100g	maks 4,0
11	Residu O <sub>2</sub>	detik	min 300
12	Cemaran logam		
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 1,00
12.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks 10,0
12.3	Raksa (Hg)	mg/kg	maks 0,05
13	Cemaran arsen	mg/kg	maks 0,50
14	Cemaran mikroba		
14.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks 10 <sup>6</sup>
14.2	E coli	APM/ g	maks 10
14.3	Kapang	koloni/g	maks 10 <sup>4</sup>

Sumber : SNI tahun 2006

#### 2.4. Pengukusan

Pengukusan dapat diartikan sebagai proses menghilangkan sebagian besar mikroorganisme kecuali beberapa endospora dengan cara pengukusan. Pengukusan merupakan upaya untuk mencegah terjadinya infeksi nosokomial. Pengukusan dapat dilakukan selama 20 menit. Sebelumnya periksa terlebih dahulu

jumlah air dalam panci cukup untuk proses pengukusan yang lengkap. Permukaan air juga harus di atas level elemen pemanas tetapi tidak menggenangi nampun pengukus (Moeljanto, 1992).

Pengukusan akan berpengaruh pada komponen gizi yang terdapat dalam bahan makanan. Besarnya perubahan zat gizi akibat proses pengukusan tergantung dari cara mengukus dan jenis makanan yang dikukus. Keragaman susut zat gizi diantara berbagai cara pengukusan terutama terjadi akibat degradasi oksidatif. Proses pengolahan dengan pengukusan memiliki susut gizi yang lebih kecil dibandingkan dengan perebusan (Harris dan Karmas, 1989).

Pemanasan pada proses pengukusan kadang-kadang tidak merata karena bahan makanan di bagian tepi tumpukan biasanya mengalami pengukusan berlebihan, sementara di bagian tengah mengalami pengukusan sedikit. Pengukusan sebaiknya dilakukan setengah matang untuk produk-produk sayuran. Hal ini akan membuat sayuran tetap renyah dan mengurangi kerusakan vitamin yang terkandung di dalamnya. Produk-produk hewani misalnya daging, telur dan ikan sebaiknya dimasak sampai matang, karena kondisi setengah matang atau kurang matang akan menimbulkan ancaman keamanan pangan (Tamrin dan Prayitno 2008).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan terdiri dari bahan utama yaitu buah mangrove api-api (*Avicennia marina*). Bahan lain yang digunakan untuk pembuatan tepung ini ialah tissue, kertas label, karet, alumunium foil, plastik, kain saring dan air . Adapun bahan lain yang digunakan dalam uji kima terdiri dari air, tisu, kertas label, alumunium foil dan plastik (untuk tempat sampel tepung yang sudah jadi). Sedangkan bahan lainnya yang digunakan untuk analisis kimia antara lain yaitu aquades,  $H_2SO_4$ , formaldehid, kertas saring, dan NaOH 0,1 N, HCL 0,1 N, reagen, tablet kjehdahl.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu alat yang digunakan untuk pembuatan tepung dan alat yang digunakan untuk analisis parameter uji. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung antara blender, loyang, timbangan digital, timbangan duduk, baskom, oven, *beaker glass* 1000 ml, *erlenmeyer* 1000 ml, gelas ukur, ayakan, thermometer, sendok dan spatula. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis parameter uji yaitu, *spektrofotometer*, oven, desikator, *muffle*, *hot plate*, botol timbang, kurs porselin, loyang, cawan petri, pisau, sendok, mikroburet, sentrifuse, stirer, statif, seperangkat alat soxhlet, *colorider*, rangkaian alat analisis protein dan spatula.

## 3.2 Metode Penelitian

### 3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen. Penelitian eksperimen (*Experimental Research*) adalah kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menilai pengaruh suatu perlakuan/tindakan/*treatment* dan tujuan umum penelitian eksperimen adalah untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibanding dengan kelompok lain yang menggunakan perlakuan yang berbeda (Supardi, 2007). Menurut Singarimbun dan Effendi (1983), penelitian eksperimen lebih mudah dilakukan dilaboratorium karena alat-alat yang khusus dan lengkap dapat tersedia, dimana pengaruh luar dapat dengan mudah dicegah selama eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

### 3.2.2 Variabel

Variabel adalah segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan peneliti atau sebagai faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau segala yang akan diteliti (Suryabarata 1998). Sudjana (2010) menyatakan keragaman dalam penelitian dibedakan menjadi dua macam, yakni keragaman bebas dan keragaman terikat. Variabel bebas adalah keragaman perlakuan yang berpengaruh terhadap keragaman terikat, sedangkan keragaman terikat adalah variabel yang timbul akibat keragaman bebas. Oleh sebab itu, keragaman terikat menjadi indikator keberhasilan variabel bebas. Variabel bebas dan terikat dalam penelitian ini adalah :

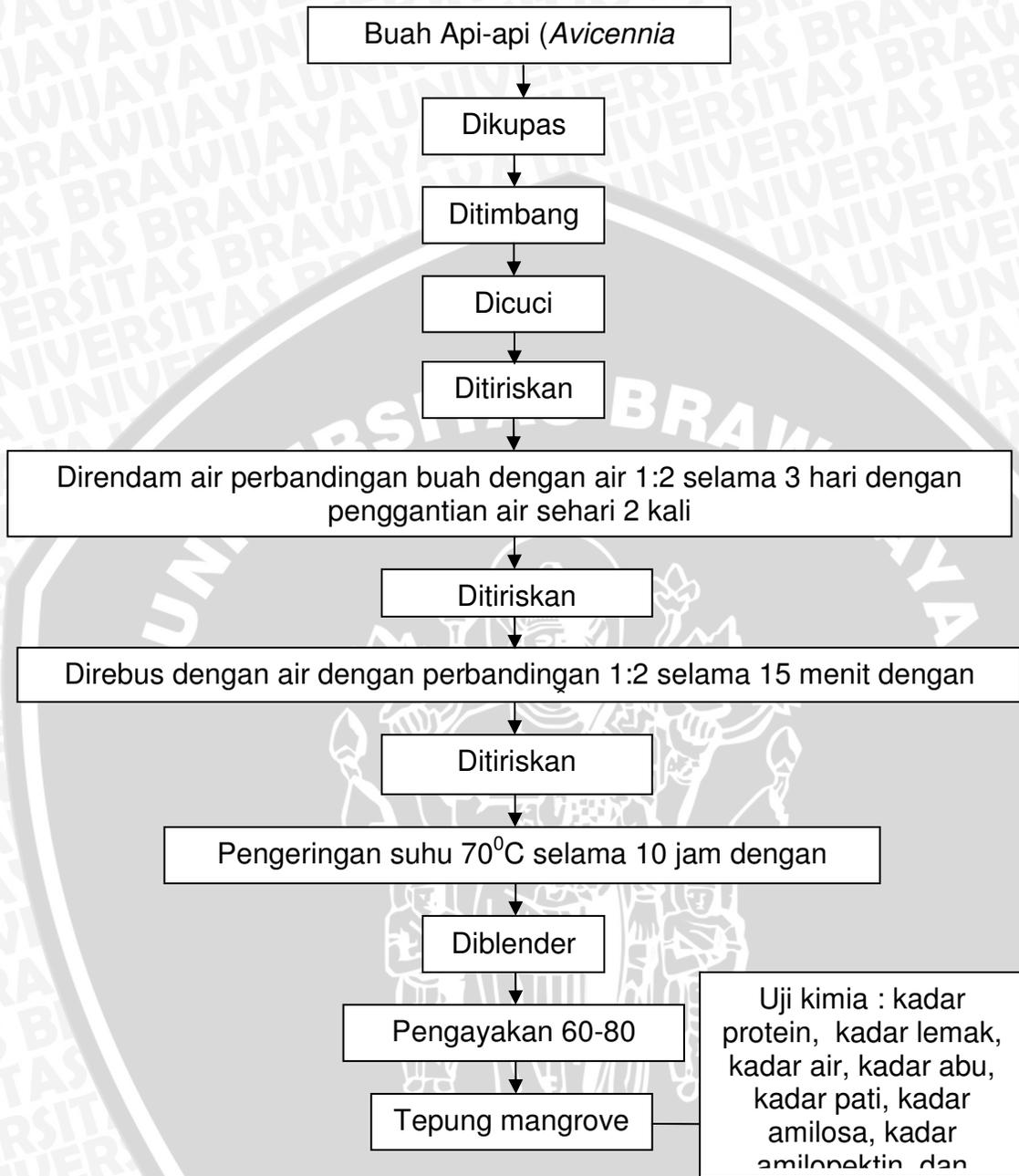
- Variabel bebas : Lama pengukusan yang berbeda (30 menit, 60 menit, dan 90 menit).
- Variabel terikat : Kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin dan warna.

### 3.3 Pelaksanaan dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama

#### 3.3.1 Penelitian Pendahuluan

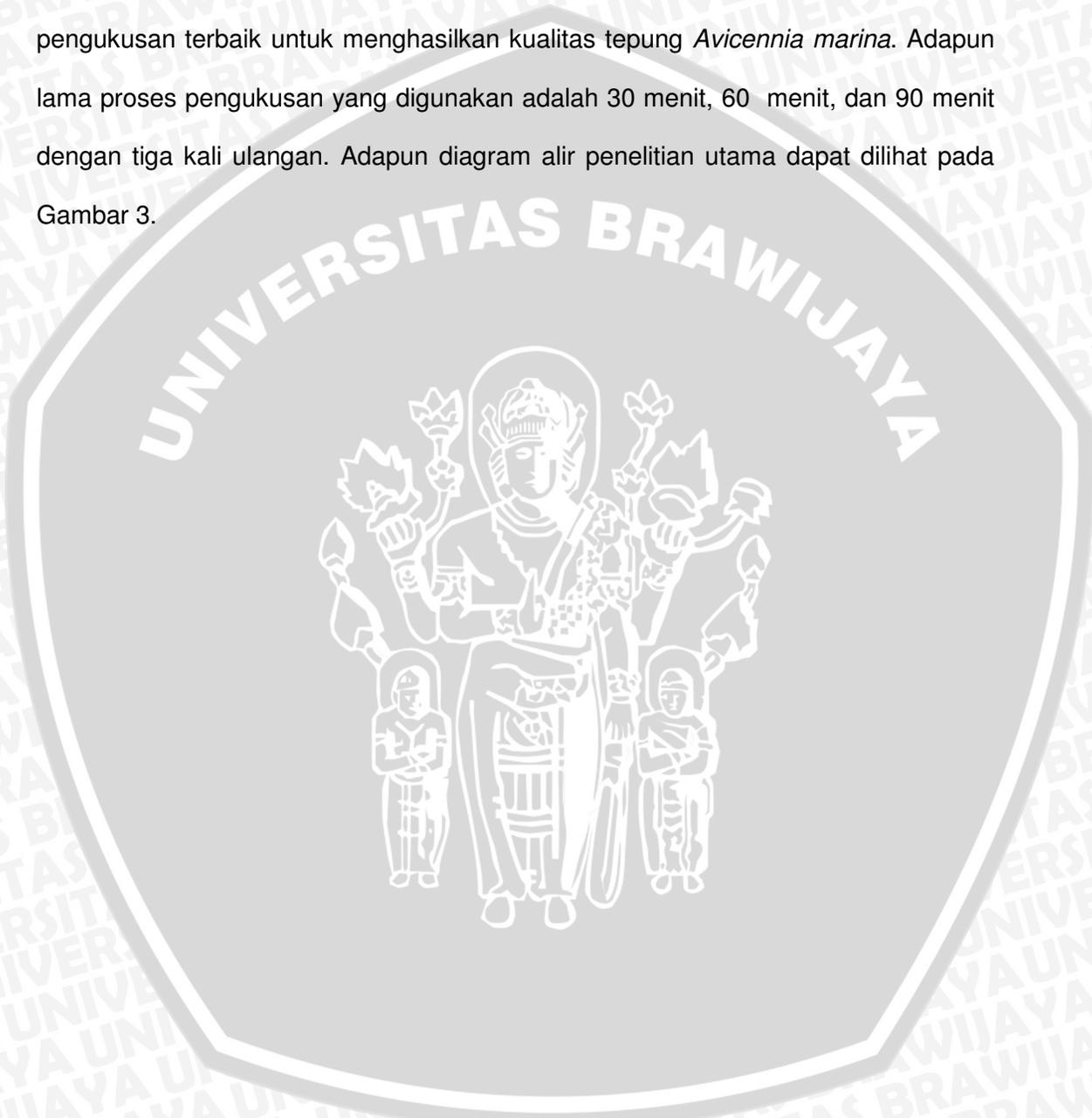
Penelitian pendahuluan dilakukan dengan mengetahui proses pembuatan tepung mangrove api-api secara umum. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu, kadar protein, kadar amilosa dan amilopektin dalam buah mangrove *Avicennia marina* pada buah segar. Pada pembuatan tepung tanpa perlakuan ini akan dijadikan sebagai kontrol dan dibandingkan dengan proses pembuatan tepung yang dimodifikasi dengan proses pengukusan. Selain itu, pada penelitian pendahuluan juga dilakukan analisis proksimat pada buah api-api (*Avicennia marina*). Adapun sampel buah *Avicennia marina* yang akan dijadikan tepung diambil dari Wonorejo, Surabaya. Adapun diagram alir pembuatan tepung api-api dapat dilihat pada Gambar 2.

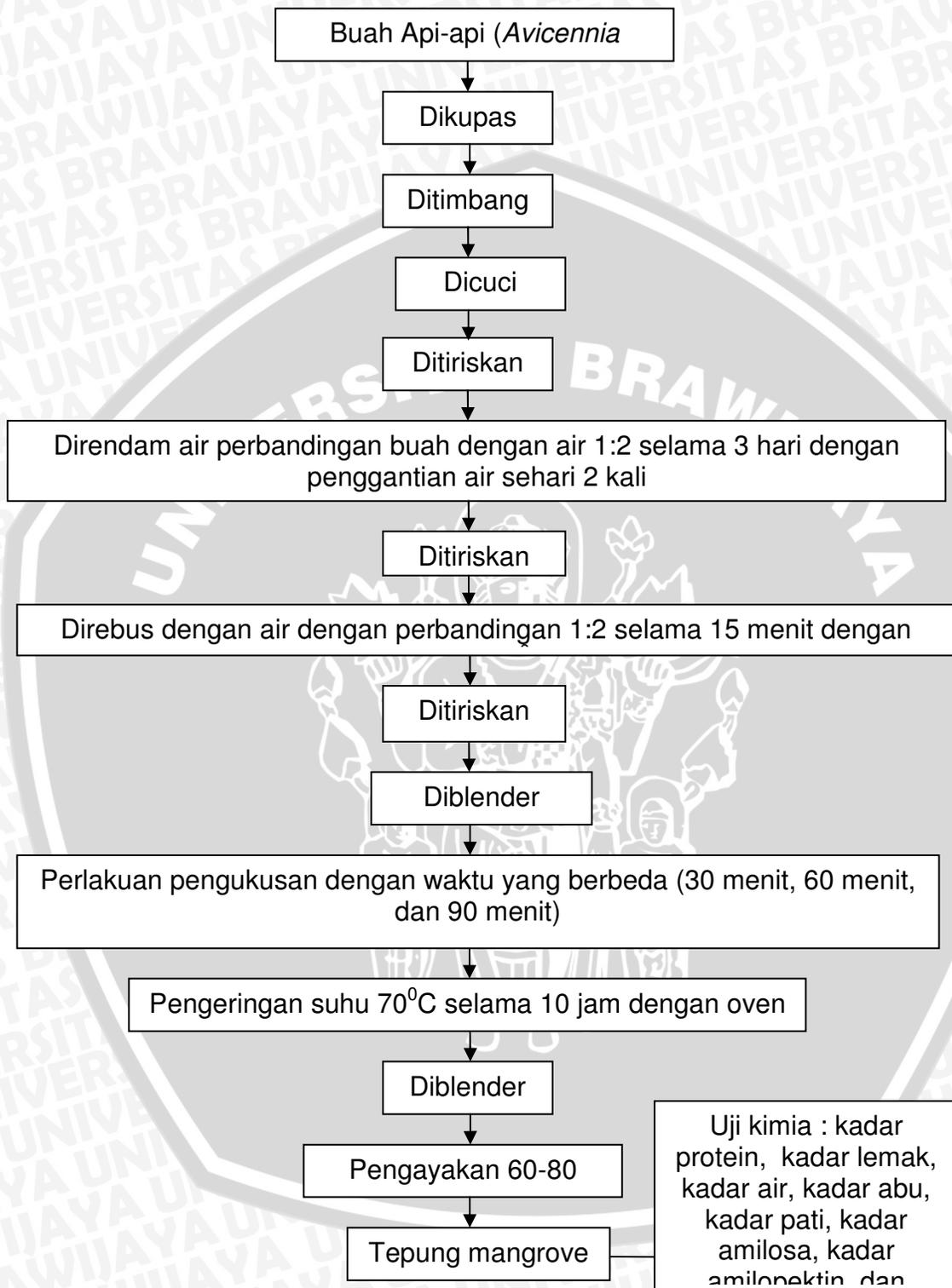


Gambar 2. Pembuatan Tepung Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) Tanpa Perlakuan (Kontrol)

### 3.3.2 Penelitian Utama

Hasil yang diperoleh pada penelitian pendahuluan, akan dikembangkan lagi pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk mencari lama proses pengukusan terbaik untuk menghasilkan kualitas tepung *Avicennia marina*. Adapun lama proses pengukusan yang digunakan adalah 30 menit, 60 menit, dan 90 menit dengan tiga kali ulangan. Adapun diagram alir penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Prosedur Penelitian Utama Pembuatan Tepung Buah Mangrove

### 3.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan.

Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) ialah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_l + \sum_{ij}$$

$$l = 1,2,3,\dots,i$$

$$j = 1,2,3,\dots,j$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan k ke-j  
 $\mu$  = nilai tngan umum  
 $\tau_l$  = pengaruh perlakuan ke-i  
 $\sum_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j  
 $t$  = perlakuan  
 $r$  = ulangan

**Tabel 3. Model Rancangan Percobaan yang digunakan sebagai berikut :**

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
K	K1	K2	K3	TK
A	A1	A2	A3	TA
B	B1	B2	B3	TB
C	C1	C2	C3	TC

Keterangan :

K : Tanpa perlakuan pengukusan (kontrol)  
 A : Pengukusan dengan waktu 30 menit  
 B : Pengukusan dengan waktu 60 menit  
 C : Pengukusan dengan waktu 90 menit

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika F tabel 5 % < F hitung < F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata ( $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel } 5\%}$ ) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

### 3.5 Prosedur Analisis Parameter Uji

Analisis uji tepung buah mangrove meliputi analisis kimia yaitu kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, dan kecerahan.

#### 3.5.1 Analisis Kadar Protein (Kjeldahl)

Cara kerja pengujian protein metode Kjeldahl antara lain :

- Diambil sampel 10 ml atau larutan protein dan masukkan ke dalam labu takar 100 ml dan encerkan dengan aquades sampai tanda
- Diambil 10 ml dari larutan ini dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl 500 ml dan tambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (93-98% bebas N). Tambahkan 5 g campuran  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  –  $\text{HgO}$  (20:1) untuk katalisator.
- Didihkan sampai jernih dan lanjutkan pendidihan 30 menit lagi. Setelah dingin, cucilah dinding dalam labu Kjeldahl dengan aquades dan didihkan lagi selama 30 menit.
- Setelah dingin tambahkan 140 ml aquades, dan tambahkan 35 ml larutan  $\text{NaOH}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dan beberapa butiran zink.
- Kemudian lakukan distilasi, distilasi ditampung sebanyak 100 ml dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan asam borat dan beberapa tetes indikator metal merah/metilen biru.
- Dititrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 HCL
- Hitunglah total N atau % protein dan perhitungan jumlah total N

$$\text{Jumlah } N \text{ total} = \frac{\text{ml HCL} \times N \text{ HCL}}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \text{ mg/ml}$$

f = faktor pencenceran, dalam contoh petunjuk ini besarnya f = 10

### 3.5.2 Analisis Kadar Lemak (Soxhlet)

Metode yang digunakan adalah metode Soxhlet, dimana prinsipnya menurut Sudarmadji *et al.*, (1996) adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroluem ether dan dilakukan dengan alat distilasi Soxhlet. Prosedurnya adalah sebagai berikut :

- Langkah pertama adalah sampel dikeringkan dalam oven suhu 105 °C selama semalam untuk menghilangkan air dalam sampel.
- Sampel kering dan halus ditimbang sebanyak 2 gram (sebaiknya yang kering dan lewat 40 mesh). Campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 gram dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi Soxhlet dalam thimble.
- Alirkan air pendingin melalui kondensor
- Lalu pasang tabung ekstraksi pada alat distilasi Soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
- Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian uapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100° sampai berat konstan.

- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.
- Perhitungan kadar lemak menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{berat sampel} + \text{berat kertas saring}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.5.3 Analisis Kadar Air (Metode Thermogravimetri)

Kadar air dapat didefinisikan sebagai jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi (Sumardi *et al.*, 2007). Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan (Thermogravimetri) dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105 °C sampai diperoleh berat konstan (Sudarmadji *et al.*, 1996).

Perlakuan yang dilakukan dalam penentuan kadar air ini yaitu :

- Dikeringkan botol timbang bersih dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam dengan tutup  $\frac{1}{2}$  terbuka
- Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit dan timbang beratnya
- Ditimbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan dalam botol timbang
- Dikeringkan dalam oven bersuhu 105 °C diamati setiap 2 jam sampai berat konstan
- Didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit
- Ditimbang berat botol timbang dan sampel
- Dihitung kadar airnya menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\% WB)} = \frac{(\text{berat botol timbang} + \text{berat sampel}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.5.4 Analisis Kadar Abu (Metode Kering)

Metode yang digunakan dalam analisa kadar abu ini adalah menggunakan metode kering. Prinsip kerja dari metode ini adalah didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500-650 °C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu tinggi sekitar 500-650 °C (Sumardi *et al.*, 2007). Prosedur penentuan kadar abu adalah sebagai berikut :

- Dikeringkan porselen dalam oven pada suhu 105 °C selama semalam
- Dimasukkan desikator selama 15 – 30 menit
- Ditimbang berat porselen
- Ditimbang sampel kering halus sebanyak 2 gram
- Dimasukkan sampel dalam porselen dan abukan dalam muffle bersuhu 650°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
- Dimasukkan dalam desikator selama 15 – 30 menit
- Ditimbang beratnya
- Dihitung kadar abunya menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat porselen}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

### 3.4.5 Analisis Kadar Pati (Metode Hidrolisis Asam)

Metode yang digunakan untuk mengetahui analisis pati adalah menggunakan metode Hidrolisis asam. Prinsip kerja pada metode ini adalah menggunakan larutan

ether dan NaOH 45%. Menurut Sudarmadji *et al* (1997) prosedur kerjanya analisis pati dengan metode hidrolisis asam adalah:

- Ditimbang 2 – 5 g sampel yang berupa bahan padat yang telah dihaluskan atau bahan cair dalam gelas piala 250 ml, tambahkan 50 ml aquades dan aduk selama 1 jam. Suspense disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai volume filtrat 250 ml. Filtrat ini mengandung karbohidrat yang larut dan dibuang.
- Untuk bahan yang mengandung lemak, maka pati yang terdapat sebagai residu pada kertas saring dicuci 5 kali dengan 10 ml ether, biarkan ether menguap dari residu, kemudian cuci lagi dengan alkohol 10 % untuk membebaskan lebih lanjut karbohidrat yang terlarut.
- Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer dengan pencucian 200 ml aquades dan tambahkan 20 ml HCL  $\pm$  25 % (Berat Jenis 1,125), tutup dengan pendingin balik dan panaskan di atas penangas air mendidih selama 2,5 jam.
- Setelah dingin dinetralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan sampai volume 500 ml, kemudian disaring. Tentukan kadar gula yang dinyatakan sebagai glukosa dari filtrat yang diperoleh. Penentuan glukosa seperti pada penentuan gula reduksi. Berat glukosa dikalikan 0,9 merupakan berat pati.

### 3.5.6 Analisis Kadar Amilosa

Metode yang digunakan untuk menganalisis kadar amilosa ini menggunakan metode spektrofotometri. Amilosa merupakan polisakarida, yaitu polimer yang tersusun dari glukosa sebagai monomernya. Setiap monomer terhubung dengan

ikatan  $\alpha$ -1,4 glycosidic. Amilosa adalah polimer yang tidak bercabang. Dalam masakan, amilosa memberi efek keras bagi tepung atau pati (Chafid dan Galuh, 2010). Prosedur penentuan Kadar Amilosa adalah sebagai berikut:

- ditimbang sampel sebanyak 0,2-0,2 gram.
- ditambahkan alkohol 95% sebanyak 1 ml.
- ditambahkan NaOH 9 ml.
- dihomogenkan dengan vortek mixer.
- diletakkan diatas hot plate pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  sampai terhidrolisis sempurna.
- diiddinginkan.
- diencerkan dengan aquades 100 ml.
- dicampur dengan reagen iodin sebanyak 2 ml dan reagen asam acetat 1 ml.
- dispektrofotometer.

### 3.5.7 Analisis Kadar Amilopektin

Menurut Hartati dan Prana (2003), kadar amilopektin dihitung berdasarkan selisih antara kadar pati dan amilosa. Hal ini bisa dikatakan bahwa analisis kadar amilopektin menggunakan metode *By Difference* atau jumlah pati dikurangi kadar amilosa.

### 3.5.8 Analisis Warna

Warna tepung mangrove tancang (*Bruguiera gymnorrhiza*) diukur dengan menggunakan "color reader" dengan parameter  $L^*a^*b^*$ .  $L^*$  menyatakan tingkat gelap sampai terang dengan kisaran nilai 0 sampai 100. Nilai 0 menyatakan sangat gelap atau hitam, sedangkan 100 menyatakan sangat terang atau putih.  $a^*$  menyatakan

kecenderungan warna hijau, sedangkan nilai positif menyatakan warna merah.  $b^*$  menyatakan tingkat biru sampai kuning.

Prosedur analisis warna menurut (Yuwono dan Susanto, 1998) adalah prosedur analisis warna menggunakan “*color reader*”.

- Pengukuran warna dilakukan dengan *color reader* sampel disiapkan dalam plastik bening.
- Hidupkan *color reader*.
- Target pembacaan L, a, b *color space* yang ditentukan.
- Diukur warnanya.

Keterangan:

Bacaan  $L^*$  untuk kecerahan warna,  $a^*$  dan  $b^*$  adalah koordinat kromatisitas atau  $a^*$  warna merah dan  $b^*$  warna kekuningan.

Pengukuran warna dengan kolorimeter didasarkan pada pengukuran secara langsung nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  dari contoh. Pengukuran warna dengan kolorimeter biasanya dibandingkan dengan warna standar, dimana perbedaan antara warna contoh dengan standar dinyatakan dengan simbol  $\Delta$ . Bila  $\Delta L^*$  bernilai positif, artinya contoh lebih putih dibandingkan dengan standar. Sedangkan bila bernilai negatif artinya contoh lebih gelap dibandingkan standar. Bila  $\Delta a^*$  positif artinya contoh lebih merah dibandingkan dengan standar, sedangkan bila nilai  $\Delta a^*$  negatif artinya contoh lebih hijau dibandingkan dengan standar. Sedangkan bila  $\Delta b^*$  bernilai positif, artinya contoh lebih kuning dibandingkan dengan standar, dan  $\Delta b^*$  bernilai negatif artinya contoh lebih biru dibandingkan dengan standar (Andarwulan *et al.*, 2011).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

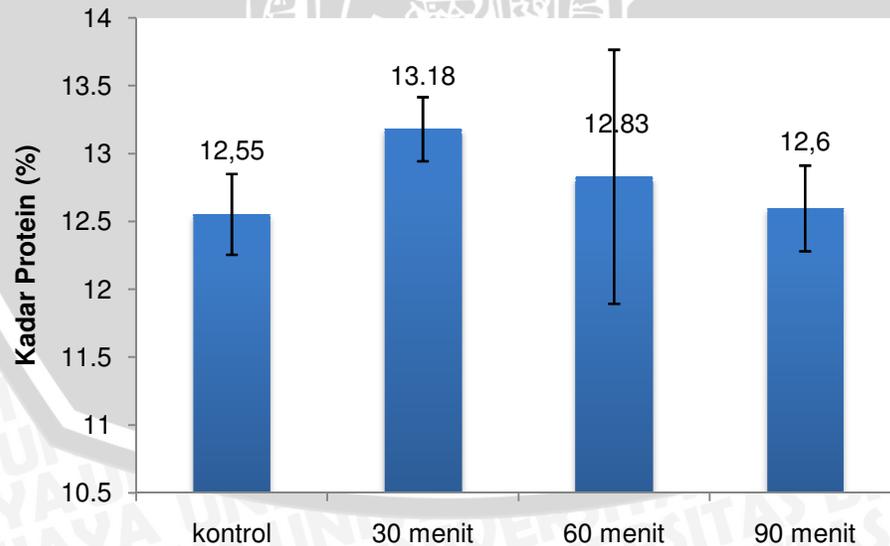
### 4.1 Hasil Uji Proksimat

Hasil uji proksimat pada penelitian ini meliputi hasil protein, lemak, air, abu dan karbohidrat. Data pengamatan dari hasil uji proksimat tepung *Avicennia marina* dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 4.2 Parameter Kimia

#### 4.2.1 Kadar Protein

Berdasarkan analisa sidik ragam terhadap kadar protein diperoleh nilai F hitung  $< F$  tabel 5%, yaitu  $0,88 < 4,07$  (tidak berbeda nyata. Data pengamatan analisis kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar protein terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 4.

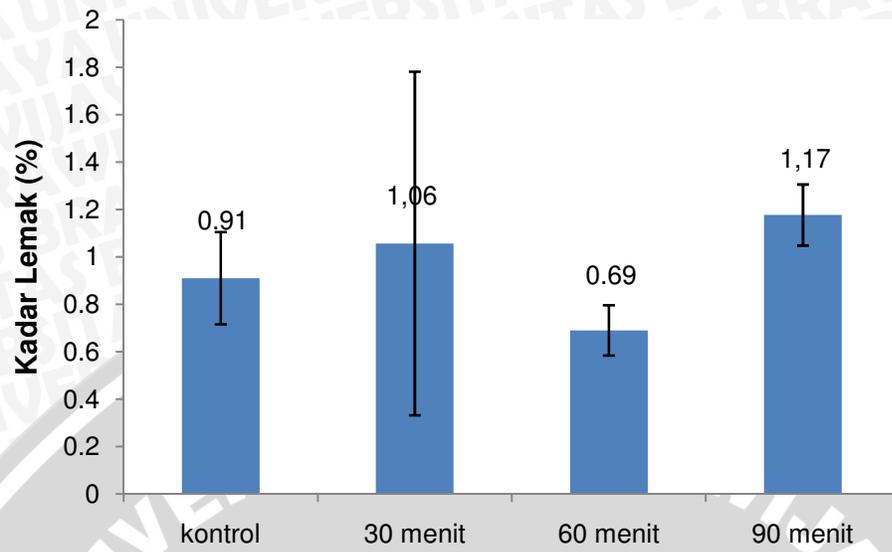


Gambar 4. Kadar Protein Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Gambar 4 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar protein berkisar antara 12,55% sampai 13,18%. Hasil kadar protein terbaik pada tepung *Avicennia marina* pada perlakuan pengukusan selama 30 menit sebesar 13,18% yaitu pada perlakuan pengukusan selama 30 menit. Hal ini disebabkan proses pengukusan menyebabkan denaturasi protein dan gelasi protein yang menyebabkan granula pati mengembang. Kusnandar (2010) memaparkan pemanasan dapat menyebabkan bahan pangan mengalami perubahan tekstur yaitu membentuk gel. Pembentukan struktur gel protein dapat mengikat air sehingga kekuatan gel meningkat. Kekuatan gel merupakan kriteria yang banyak digunakan untuk mengevaluasi protein pangan.

#### 4.2.2 Kadar Lemak

Berdasarkan analisa sidik ragam terhadap kadar lemak diperoleh nilai F hitung  $< F$  tabel 5%, yaitu  $0,89 < 4,07$  (tidak berbeda nyata). Data pengamatan dapat dilihat pada analisis kadar lemak Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar lemak terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 5.

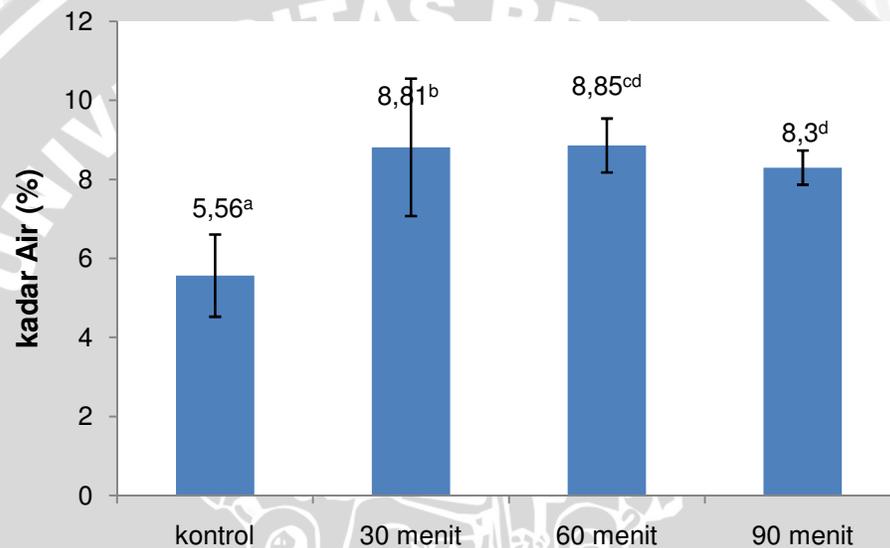


**Gambar 5. Kadar Lemak Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 5 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar lemak berkisar antara 0,69 sampai 1,17%. Hasil kadar lemak terbaik pada tepung *Avicennia marina* pada perlakuan pengukusan selama 60 menit sebesar 0,69%. Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan (pengukusan) dan pengeringan menggunakan oven yang mengakibatkan terhidrolisisnya lemak sehingga lemak turun. Hidrolisis ini terjadi karena adanya reaksi kimia antara lemak yang mengandung rantai atom C mengikat ikatan hidrogen pada air sehingga merubah struktur kimia dari lemak. Menurut Kusnandar (2010), setiap atom pada asam lemak akan berikatan dengan atom hidrogen dan atom karbon lainnya, dimana masing-masing akan membentuk 4 ikatan kovalen. Rantai karbon pada struktur asam lemak dapat jenuh atau tidak jenuh. Selain itu ditambahkan oleh Winarno (2002), dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh asam, basa dan enzim-enzim.

#### 4.2.3 Kadar Air

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air diperoleh F hitung  $>$  F tabel yaitu  $6,19 > 4,07$  (berbeda nyata). Data pengamatan analisis kadar air dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar air terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 6.



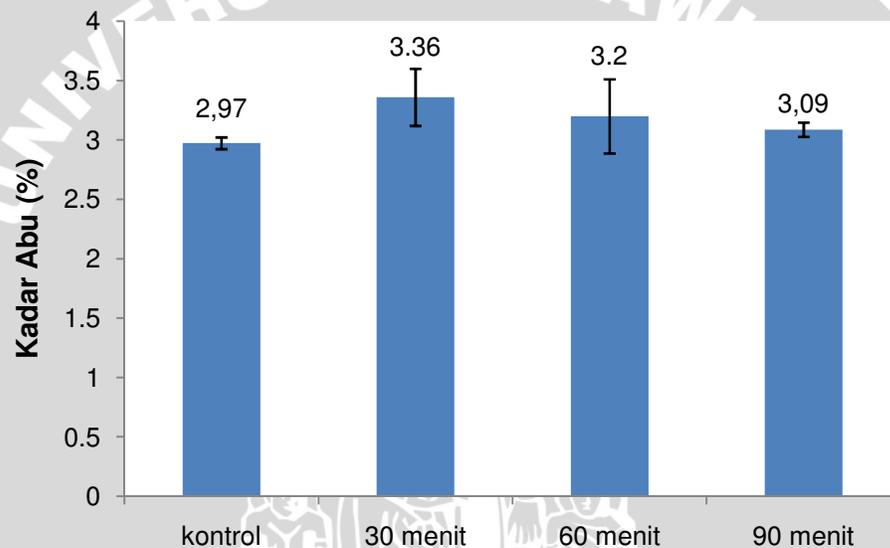
**Gambar 6. Kadar Air Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 6 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar air berkisar antara 5,56% sampai 8,85%. Hasil terbaik pada tepung *Avicennia marina* pada perlakuan pengukusan 90 menit sebesar 8,3%. Semakin rendah kadar air pada tepung maka semakin baik kualitas tepung. Hal ini disebabkan proses pengukusan yang dapat mengikat air masuk ke dalam bahan. Ikatan hidrogen ini menyebabkan air berangsur-angsur berpenetrasi ke dalam granula pati dan membuat granula pati mengembang. Pada saat pati mengembang granula pati akan

pecah yang menyebabkan molekul amilosa dan amilopektin menyatu pada fase air (Kusnandar, 2010).

#### 4.2.4 Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terhadap kadar abu diperoleh nilai F hitung < F tabel 5%, yaitu 2,02 (tidak berbeda nyata). Data pengamatan analisis kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar abu terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 7.



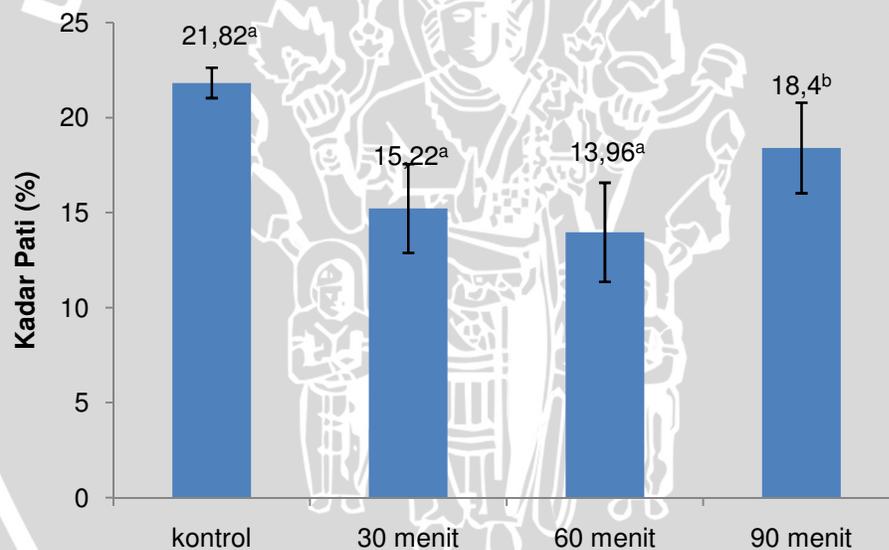
**Gambar 7. Kadar Abu Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 7 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar abu berkisar antara 2,97% sampai 3,36%. Hasil terbaik tepung *Avicennia marina* pada perlakuan pengukusan 90 menit sebesar 3,09%. Hal ini disebabkan lama proses pengukusan menghasilkan kadar air semakin tinggi. Hal tersebut karena terjadi penguapan air yang menghasilkan kadar air semakin besar. Kadar abu berbanding terbalik dengan air sehingga semakin tinggi kadar air, semakin rendah kadar abu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji *et al.*, (1996), bahwa kadar abu

tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan, jika bahan yang diolah melalui proses pengeringan maka lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan akan meningkatkan kadar abu, karena kadar air yang keluar dari dalam bahan semakin besar.

#### 4.2.5 Kadar Pati

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terhadap kadar pati diperoleh F hitung  $>$  F tabel yaitu  $6,13 > 4,07$  (berbeda nyata). Data pengamatan analisis kadar pati dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar pati terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 8.



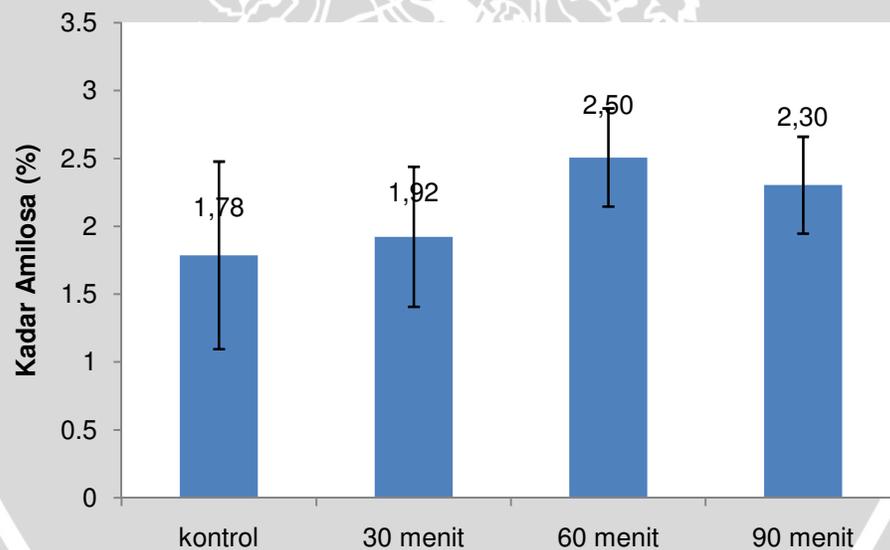
**Gambar 8. Kadar Pati Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 8 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar pati berkisar antara 13,96% sampai 21,82%. Perlakuan terbaik pada perlakuan pengukusan 90 menit sebesar 18,4%. Hal ini disebabkan proses pengukusan selama 90 menit mengakibatkan kadar pati meningkat. Pati bersifat tidak larut pada

air dingin. Suhu pemanasan (pengukusan) meningkatkan kelarutan pati yang diikuti dengan meningkatnya kekentalan suspensi pati (Andarwulan, 2011). Peningkatan suspensi pati mengakibatkan granula pati mengembang karena tidak dapat menampung air sehingga granula pati pecah (Kusnandar, 2010).

#### 4.2.6 Kadar Amilosa

Berdasarkan analisa sidik ragam terhadap kadar amilosa diperoleh nilai  $F$  hitung  $< F$  tabel 5%, yaitu  $1,33 < 4,07$  (tidak berbeda nyata). Data pengamatan analisis kadar amilosa dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar amilosa terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 9.



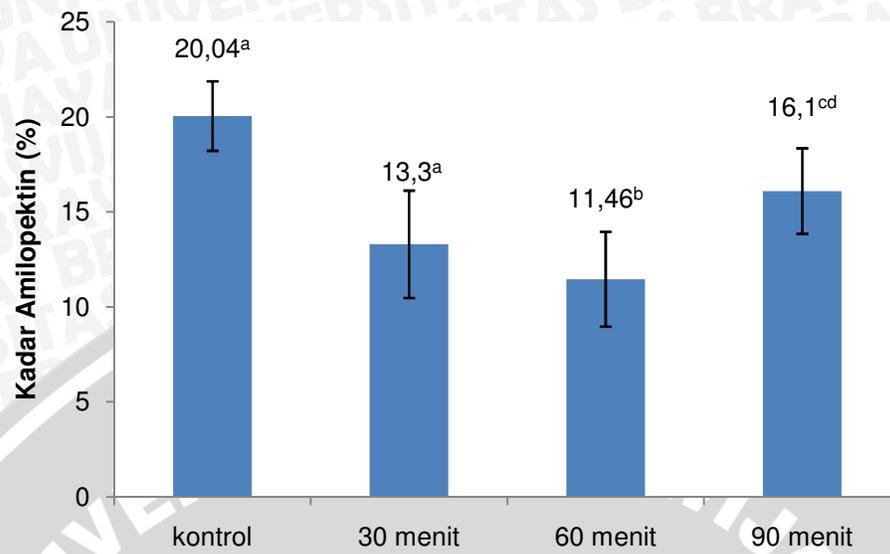
**Gambar 9. Kadar Amilosa Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 9 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar amilosa berkisar antara 1,78% sampai 2,50%. Perlakuan terbaik kadar amilosa pada perlakuan pengukusan 60 menit sebesar 2,50%. Hal ini disebabkan karena proses

pengukusan di dalam kadar amilosa sudah mencapai suhu gelatinisasi. Pemanasan dapat meningkatkan kelarutan dan pengentalan suspensi pati yang disebut dengan proses gelatinisasi. Gelatinisasi terjadi karena granula pati secara bertahap menyerap air ketika suspensinya dipanaskan yang menyebabkan volumenya meningkat secara perlahan-lahan (Andarwulan, 2011). Meningkatnya suhu pemanasan di atas suhu gelatinisasi, granula pati akan semakin mengembang dan tidak akan mampu lagi menampung air. Granula pati akan pecah dan molekul amilosa akan menyatu dengan fase air (Kusnandar, 2010).

#### 4.2.7 Kadar Amilopektin

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terhadap kadar amilopektin diperoleh  $F$  hitung  $>$   $F$  tabel yaitu  $7,40 > 4,07$  (berbeda nyata). Data pengamatan analisis kadar amilopektin dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil rata-rata kadar amilopektin terhadap kualitas tepung *Avicennia marina* dengan proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 10.



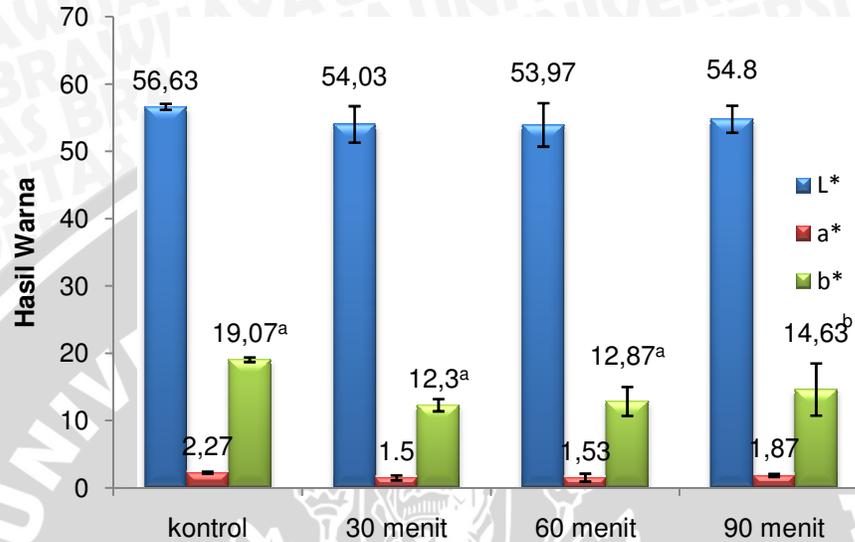
**Gambar 10. Kadar Amilopektin Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Gambar 10 memperlihatkan bahwa perlakuan pengukusan pada uji kadar amilopektin berkisar antara 11,46% sampai 20,04%. Perlakuan terbaik kadar amilopektin pada perlakuan pengukusan 90 menit sebesar 16,1%. Hal ini disebabkan proses pemanasan (pengukusan) yang meningkatkan kadar amilopektin akibat granula pati mengembang. Meningkatnya suhu pemanasan di atas suhu gelatinisasi, granula pati akan semakin mengembang dan tidak akan mampu lagi menampung air. Granula pati akan pecah dan molekul amilopektin akan menyatu dengan fase air (Kusnandar, 2010). Kandungan amilopektin dapat ditentukan dari selisih antara kandungan pati dan amilosa (Andarwulan, 2011).

#### 4.2.8 Warna

Warna merupakan sifat produk pangan yang dapat dipandang sebagai sifat fisik dan sifat organoleptik. Karena memiliki sifat tersebut, warna produk pangan juga dapat diukur atau dianalisis secara objektif dengan instrumen fisik dan secara

organoleptik dengan indera manusia (Andarwulan, 2011). Hasil rata-rata warna L\* (kecerahan), a\* (biru), b\* (biru sampai kuning) dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11. Parameter Warna Terhadap Kualitas Tepung Buah Mangrove Api-Api**

Keterangan:

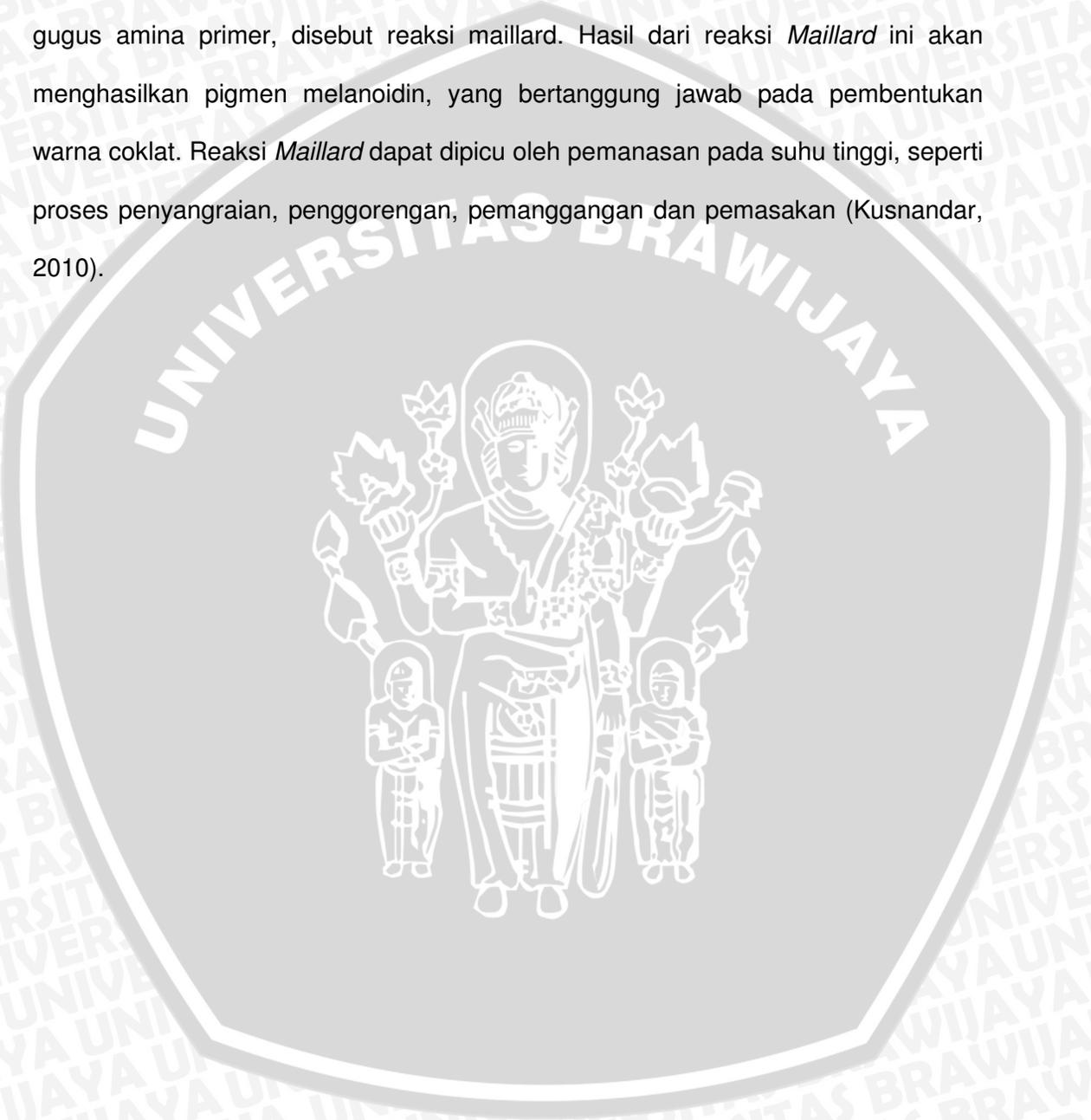
L = nilai yang menunjukkan kecerahan, berkisar antara 0-100

a = merupakan warna campuran merah-hijau  
 a positif (+) antara 0-100 untuk warna merah  
 a negatif (-) antara 0-(-80) untuk warna hijau

b = merupakan warna campuran biru-kuning  
 b positif (+) antara 0-70 untuk warna kuning  
 b negatif (-) antara 0-(-80) untuk warna biru

Gambar 11 memperlihatkan bahwa hasil uji warna perlakuan pengukusan tertinggi pada kontrol yaitu warna L\* sebesar 56,63%, a\* sebesar 2,27%, b\* sebesar 19,07%. Kadar warna terendah pada perlakuan pengukusan 30 menit yaitu warna L\* sebesar 54,03%, a\* sebesar 1,5%, b\* sebesar 12,3%. Perlakuan terbaik pada analisis warna terdapat pada perlakuan pengukusan 90 menit yaitu warna L\* sebesar 54,8%, a\* sebesar 1,87%, b\* sebesar 14,63%. Dari hasil L\*, a\*, b\* tersebut dapat diketahui bahwa warna tepung buah mangrove *Avicennia marina* mengalami penurunan karena nilai L semakin menurun menjauhi angka 100. Hal ini disebabkan

proses pemanasan (pengukusan) yang menyebabkan terjadinya reaksi maillard yang mengakibatkan tepung berwarna gelap. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2002), reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer, disebut reaksi maillard. Hasil dari reaksi *Maillard* ini akan menghasilkan pigmen melanoidin, yang bertanggung jawab pada pembentukan warna coklat. Reaksi *Maillard* dapat dipicu oleh pemanasan pada suhu tinggi, seperti proses penyangraian, penggorengan, pemanggangan dan pemasakan (Kusnandar, 2010).



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

- Adanya pengaruh pengukusan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) untuk menghasilkan mutu tepung mangrove terbaik.
- Perlakuan pengukusan dengan lama waktu yang berbeda memberikan pengaruh pada mutu tepung mangrove api-api yaitu pada analisis kadar air, kadar pati, kadar amilopektin dan warna b\*.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu diadakan penelitian lanjutan terhadap pembuatan tepung buah mangrove tancang (*avicennia marina*) menggunakan metode pengukusan dengan menggunakan perlakuan waktu dan perlakuan suhu yang berbeda juga. Serta peralatan dalam penelitian ini harus diperlengkap dan diperbanyak agar penelitian dapat berjalan dengan hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. 2001. **Akumulasi dan Distribusi Logam Berat Pb dan Cu Pada Mangrove (*Avicennia marina*) Di Perairan Pantai Dumai Riau.** Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan Universitas Riau.
- Arief, A. M.P. 2003. **Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya.** Kanisius. Yogyakarta.
- Andarwulan, Nuri, F, K, dan Herawati D. 2011. **Analisis Pangan.** PT Dian Rakyat. Jakarta.
- Atika, Benyamin. 2010. **Pemanfaatan Pati Suweg (*Amorphophallus campanulatus B*) Untuk Pembuatan Dekstrin Secara Enzimatis.** Fakultas Teknologi Industri. Yogyakarta
- Baungcamp, 2012. **Mangrove Di Jawa Timur.** Diakses dari <http://www.baungcamp.com> pada tanggal 17 juli 2012.
- De Man, J.M. 1997. **Kimia Makanan Edisi kedua** Terjemahan dari Principles Of Food Chemistry 1989 by Wan Nostrand Reinhold. Bandung : ITB.
- Ensiklopedia, 2012. **Encyclopedia *Avicennia Marina*.** <http://www.absoluteastronomy.com/topics/spesies>.
- Fox, B.A and A.G. Cameron. 1970. **Food Science A Chemical Approach.** University of London Press Ltd. Great Britian.
- Google.image, 2012. ***Avicennia marina*.** [http://www.google\\_image.jpg/co/id](http://www.google_image.jpg/co/id) Diakses Pada Tanggal 03 April 2012 Pukul 15.00 WIB.
- Hartati, Sri dan Titik K. Prana.2003. **Analisis Kadar Pati dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas (*Colocasia esculenta L. Schott*).** Jurnal Natur Indonesia 6(1): 29-33 (2003)
- Hartanti, Y.A. 2010. **Proses Pembuatan Lapis Mangrove Jenis Api-Api (*Avicennia marina*) di UKM.** Putri Mandiri Kelurahan Ketapang Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. **Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan.** Terbitan Kedua. ITB.Bandung
- Ilminingtyas W.H dan Dian, K. 2009. **Potensi Buah Mangrove sebagai Alternatif Sumber Pangan.** Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Tujuh Belas Agustus. Semarang.

Kartika, W.D.P. 2008. **Makanan Alternatif adalah Mangrove.**  
<http://trias.blog.unair.ac.id>. diakses 20 April 2012.

Kusnandar, Feri. 2010. **Kimia Pangan.** PT. Dian Rakyat. Jakarta.

Kusmana, C. S Takeda dan H. Watanabe. 1995. **Litter Production of a Mangrove Forest in East Sumatra, Indonesia.** Prosidings seminar V: Ekosistem Mangrove. LIPI Jakarta.

Matz AS dan Matz DT. 1978. **Cookie and Cracker Technology.** The AVI Publishing Company, Inc.

Matz SA. 1992. **Bakery Technology and Engineering 3rd Ed.** Pan-tech International Inc., Texas.

Muchtadi, D.1997. **Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Moeljanto, R., 1984. **Pengolahan Hasil-Hasil Sampingan Ikan.** PT Penebar Swadaya. Anggota IKAPI

Mulyohardjo, M. 1988. **Teknologi Pengamatan Pangan Terjemahan dari Desraiser.** N.W. The Technology of Food Preservation. Universitas Indonesia-Jakarta.

Nisviaty, Annisya.2006. **Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Klon BB00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Kukus Serta Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemiknya.** Fakultas Teknologi Pertanian.Institut Pertanian Bogor.Bogor.

Ong Che, R. G. 1999. **Concentration Metals in Sediments and Mangrove Root Samples From Mai Po,** Hongkong. Marine pollution bulletin 39.

Prasetyo, S. dan F. Monica. 2004. **Pengaruh Perlakuan Pada Proses Blanching dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat Terhadap Mutu Susu Kedelai.** Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN : 1411 – 4216.

Purnobasuki. H. 2004. **Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat.** Biota IX (2).

Romimoharto, K dan S, Juwana. 2005. **Biologi Laut-Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI.**Jakarta.

Santoso, H. 2008. **Protein dan Enzim.** (<http://www.heruswn.technology.com>) diakses tanggal 5 Mei 2010.

Santoso, N; B.C Nurcahya, A.F Siregar, dan Ida Farida. 2005. **Resep Makanan Berbahan Baku Mangrove dan Pemanfaatan Nipah.** Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove. Jakarta.1.

- Sediaoetama, A. J. 2008. **Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setyawan, A. D dan K. Winarno.. 2008. **Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya, Kerusakan dan Upaya Restorasinya**. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setyawan. A. D. dan K. Winarno. 2006. **Permasalahan Konservasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah**. Biodiversitas. Vol.7.No.2.
- Singarimbun, M. dan Effendi, S. 1983. **Metode Penelitian Survei**. Edisi Revisi. LP3ES. Jakarta.
- SNI. 2006. **SNI 01-3751-2006 Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan**. <http://www.badan-standarisasi-nasional>.
- Suarni dan B. Prastowo. 1994. **Pengaruh Jenis Kemasan terhadap perubahan sifat fisiko-kimia tepung tape ubikayu selama Penyimpanan**. Agrimek. Buletin Penelitian Teknik Pertanian. (6):1. 56- 62.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2003. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Penerbit Liberty.Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1996. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty.Yogyakarta.
- Sumardi, J. A., B.B. Sasmito dan Hardoko. 2007. **Metode Analisa dan Manajemen Laboratorium. Fakultas Perikanan**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Supardi, 2007. **Penelitian Eksperimen di Bidang Pendidikan**. [elearning.unesa.ac.id/.../penelitian-eksperimen-dalam-pendidikan.pdf](http://elearning.unesa.ac.id/.../penelitian-eksperimen-dalam-pendidikan.pdf). Diakses pada tanggal 04 Februari 2012 pukul 18.36 WIB.
- Suryasubrata, S.1989. **Metodologi Penelitian**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Terramitra. 2001. **Mangrove Jenis Api-api (*Avicennia marina*) Alternatif Pengendalian Pencemaran Logam Berat Pesisir**. <http://www.terranel.com>.
- Tomlinson, P. B. 1986. **The Botany of Mangroves**. Cambridge University Press. London.
- Toha, A.H.A. 2001. **Biokimia : Metabolisme Biomolekul**. Penerbit Alfabeta. Bandung.

Wetlands, 2012. *Avicennia marin*. Diakses dari <http://www.wetlands.co.id/mangrove-spesies.php> pada tanggal 17 juli 2012.

Whimpey, J. 2007. **Kue Klepon Ternyata Bisa Dibuat Dari Buah Mangrove. Jim Whimpey**. Blog pada WordPress.com. diakses 22 Agustus 2007.

Wijayanti, E. D. 2010. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Api-api (*Avicennia marina*) Terhadap Resorpsi Embrio, Berat Badan Dan Panjang Badan Janin Mencit (*Mus mucus*)**. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz.1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT Gramedia.Jakarta

Yunasfi, 2006. **Dekomposisi Serasah Daun *Avicennia marina* oleh Bakteri dan Fungi pada Berbagai Tingkat Salinitas**. Disertasi. Bogor: Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. ANALISIS SIDIK RAGAM (ANOVA)

1. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Tepung Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	12,74	12,71	12,21	37,66	12,55	0,297714
30 menit	13,28	13,35	12,91	39,54	13,18	0,236432
60 menit	13,89	12,48	12,12	38,49	12,83	0,935468
90 menit	12,94	12,53	12,32	37,79	12,59	0,315331

fk 1963,01  
 jk tot 2,98  
 jk per 0,741267  
 jk galat 2,24

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	0,741267	0,247089	0,883196	4,07	7,59
galat	8	2,24	0,28			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$   
 : Tolak  $H_1$ ,

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena perlakuan pengukusan tidak berpengaruh terhadap kadar protein tepung mangrove *Avicennia marina*

## 2. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak Tepung Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	SD
Kontrol	1,13	0,84	0,76	2,73	0,91	0,194679
30 menit	1,49	1,46	0,22	3,17	1,05	0,72473
60 menit	0,65	0,81	0,61	2,07	0,69	0,10583
90 menit	1,14	1,07	1,32	3,53	1,17	0,12897

$f_k$  11,02  
 $jk_{tot}$  1,58  
 $jk_{per}$  0,395033  
 $jk_{galat}$  1,18

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	0,395033	0,131678	0,89127	4,07	7,59
galat	8	1,18	0,15			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$   
 : Tolak  $H_1$ ,

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena perlakuan pengukusan tidak berpengaruh terhadap kadar lemak mangrove *Avicennia marina*

### 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	4,39	6,37	5,93	16,69	5,56	1,039679
30 menit	10,74	7,37	8,32	26,43	8,81	1,737613
60 menit	8,14	8,93	9,5	26,57	8,86	0,682959
90 menit	8,6	7,8	8,49	24,89	8,3	0,433628

fk 745,45  
 jk tot 31,59  
 22,0779  
 jk per 7  
 jk galat 9,51

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	22,07797	7,35932	6,19119	4,07	7,59
galat	8	9,51	1,19	8		
Total	11					

Kesimpulan : F hitung 5% > F tabel  
 : terima H1, berbeda nyata

Interpretasi : perlakuan pengukusan berpengaruh terhadap kadar air tepung mangrove *Avicennia marina*.

**Menentukan pengaruh pengukusan yang efektif dalam menurunkan kadar air tepung buah mangrove *Avicennia marina***

BNT 5%

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= t_{0,05(8)} \times \sqrt{\frac{2 \times 1,19}{3}} \\
 &= 2,05
 \end{aligned}$$

Kolom Notasi BNT 5%

Kode	K	A	C	B	Notasi	
	<b>Rata-rata</b>	<b>5,56</b>	<b>8,3</b>	<b>8,81</b>	<b>8,86</b>	
<b>K</b>	5,56					a
<b>A</b>	8,3	2,73*				b
<b>C</b>	8,81	3,25*	0,51 <sup>tn</sup>			cd
<b>B</b>	8,86	3,29*	0,56 <sup>tn</sup>	0,047 <sup>tn</sup>		d

4. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Abu Tepung Buah Mangrove  
*Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	3,03	2,94	2,95	8,92	2,97	0,049329
30 menit	3,34	3,61	3,13	10,08	3,36	0,240624
60 menit	3,56	3,01	3,03	9,60	3,2	0,311929
90 menit	3,15	3,08	3,03	9,26	3,08	0,060277

fk 119,45

jk tot 0,57

jk per 0,245167

jk galat 0,32

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	0,245167	0,081722	2,027008	4,07	7,59
galat	8	0,32	0,04			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$   
: Tolak  $H_1$ ,

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena perlakuan pengukusan tidak berpengaruh terhadap kadar abu mangrove *Avicennia marina*

5. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Pati Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	19,18	22,12	24,17	65,47	21,82	2,508193
30 menit	17,65	12,99	15,02	45,66	15,22	2,336429
60 menit	14,13	11,28	16,49	41,90	13,96	2,608838
90 menit	18,38	16,03	20,79	55,20	18,4	2,380063

fk 3613,31  
 jk tot 159,73  
 jk per 111,2911  
 jk galat 48,44

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	111,2911	37,09703	6,126509	4,07	7,59
galat	8	48,44	6,06			
Total	11					

Kesimpulan : F hitung 5% > F tabel

: terima H1, berbeda nyata

Interpretasi : perlakuan pengukusan berpengaruh terhadap kadar pati tepung mangrove *Avicennia marina*

**Menentukan pengaruh pengukusan yang efektif dalam menurunkan kadar pati tepung buah mangrove *Avicennia marina***

BNT 5%

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(8)} \times \sqrt{\frac{2 \times 6,06}{3}}$$

$$= 4,63$$

Kolom Notasi BNT 5%

	Kode	B	A	C	K	Notasi
	Rata-rata	13,96	15,22	18,4	21,82	
B	13,96					a
A	15,22	1,26 <sup>tn</sup>				a
C	18,4	4,44 <sup>tn</sup>	3,18 <sup>tn</sup>			a
K	21,82	7,86*	6,6*	3,42 <sup>tn</sup>		b

6. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Amilosa Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
-----------	----	----	----	-------	-----------	----

Kontrol	1,02	1,98	2,36	5,36	1,78	0,690604
30 menit	1,33	2,26	2,18	5,77	1,92	0,515396
60 menit	2,9	2,19	2,43	7,52	2,50	0,361156
90 menit	1,93	2,34	2,64	6,91	2,30	0,356417

fk 54,44  
 jk tot 3,00  
 jk per 0,997533  
 jk galat 2,00

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	0,997533	0,332511	1,33	4,07	7,59
galat	8	2,00	0,25			
Total	11	2,9976				

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$   
 : Tolak  $H_1$ ,

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena perlakuan pengukusan tidak berpengaruh terhadap kadar amilosa mangrove *Avicennia marina*

### 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Amilopektin Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	18,16	20,14	21,81	60,11	20,03	1,8271927
30 menit	16,32	10,73	12,84	39,89	13,30	2,8228414
60 menit	11,23	9,09	14,06	34,38	11,46	2,4929701
90 menit	16,45	13,69	18,15	48,29	16,1	2,2508961

fk 2780,69  
 jk tot 170,59  
 jk per 125,4168  
 jk galat 45,18

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
----	----	----	----	---------	-----	-----

perlakuan	3	125,4168	41,80561	7,40299	4,07	7,59
galat	8	45,18	5,65			
Total	11					

Kesimpulan : F hitung 5% > F tabel  
: terima H1, berbeda nyata

Interpretasi : perlakuan pengukusan berpengaruh terhadap kadar amilopektin tepung mangrove *Avicennia marina*

**Menentukan pengaruh pengukusan yang efektif dalam menurunkan kadar amilopektin tepung buah mangrove *Avicennia marina* BNT 5%**

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(8)} \times \sqrt{\frac{2 \times 5,56}{3}}$$

$$= 4,44$$

Kolom Notasi BNT 5%

	Kode	B	A	C	K	
	<b>Rata-rata</b>	<b>11,46</b>	<b>13,29</b>	<b>16,09</b>	<b>20,03</b>	<b>Notasi</b>
<b>B</b>	11,46					a
<b>A</b>	13,29	1,83 <sup>tn</sup>				a
<b>C</b>	16,09	4,63*	2,8 <sup>tn</sup>			b
<b>K</b>	20,03	8,57*	6,74*	3,94 <sup>tn</sup>		cd

**8. Hasil Analisis Sidik Ragam Warna L\* Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina***

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	56,6	56,2	57,1	169,9	56,63	0,450925
30 menit	51,4	53,9	56,8	162,10	54,03	2,702468
60 menit	56,4	50,3	55,2	161,90	53,97	3,231615
90 menit	57,1	53,3	54	164,40	54,8	2,022375

fk 36113,24

jk tot 57,97  
13,88916  
jk per 7  
jk galat 44,08

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	13,889	4,630	0,84024	4,07	7,59
galat	8	44,080	5,5			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$   
: Tolak  $H_1$ , tidak berbeda nyata

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang menunjukkan perlakuan pengukusan tidak memberikan pengaruh terhadap warna  $L^*$  tepung buah *Avicennia marina*

### 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Warna $a^*$ Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	2,4	2,1	2,3	6,8	2,27	0,152753
30 menit	1,9	1,2	1,4	4,50	1,5	0,360555
60 menit	1,3	1,1	2,2	4,60	1,53	0,585947
90 menit	2,1	1,7	1,8	5,60	1,87	0,208167

fk 38,52  
jk tot 2  
jk per 1,149  
jk galat 1,08

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	1,149167	0,383056	2,837449	4,07	7,59
galat	8	1,08	0,14			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$

: Tolak H1, tidak berbeda nyata

Tidak perlu dilanjutkan ke Uji BNT karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang menunjukkan perlakuan pengukusan tidak memberikan pengaruh terhadap warna  $a^*$  tepung buah *Avicennia marina*

#### 10. Hasil Analisis Sidik Ragam Warna $b^*$ Tepung Buah Mangrove *Avicennia marina*

Perlakuan	U1	U2	U3	total	Rata-rata	SD
Kontrol	19,1	18,7	19,4	57,2	19,07	0,351188
30 menit	11,4	12,3	13,2	36,90	12,3	0,9
60 menit	10,4	13,8	14,4	38,60	12,87	2,157159
90 menit	12,1	12,7	19,1	43,90	14,63	3,879863

fk 2598,96  
jk tot 125,86  
jk per 84,57667  
jk galat 41,28

SK	db	Jk	KT	Fhitung	F5%	F1%
perlakuan	3	84,57667	28,19222	5,463609	4,07	7,59
galat	8	41,28	5,16			
Total	11					

Kesimpulan :  $F_{hitung} 5\% > F_{tabel}$   
: terima H1, berbeda nyata

Interpretasi : perlakuan pengukusan berpengaruh terhadap warna b\* tepung mangrove *Avicennia marina*

**Menentukan pengaruh pengukusan yang efektif dalam menurunkan Warna b\* tepung buah mangrove *Avicennia marina***

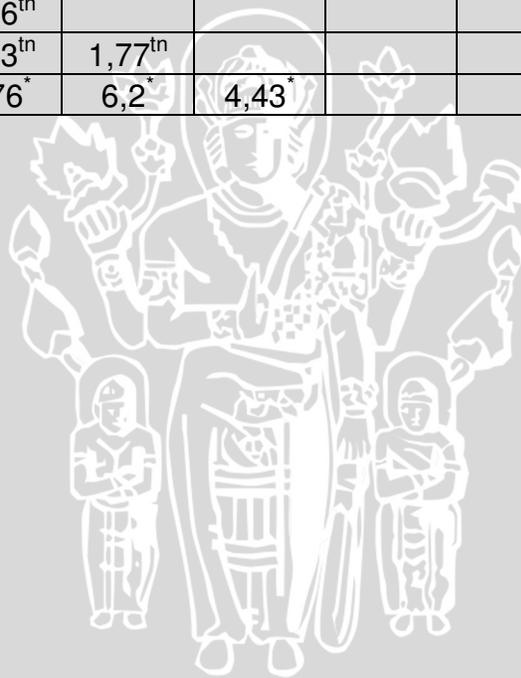
BNT 5%

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(8)} \times \sqrt{\frac{2 \times 5,16}{3}}$$

$$= 4,28$$

Kolom Notasi BNT 5%

Kode	A	B	C	K	Notasi
Rata-rata	12,3	12,86	14,63	19,06	
A	12,3				a
B	12,86	0,56 <sup>tn</sup>			a
C	14,63	2,33 <sup>tn</sup>	1,77 <sup>tn</sup>		a
K	19,06	6,76*	6,2*	4,43*	b



## LAMPIRAN 2. PEMBUATAN TEPUNG MANGROVE API-API (*Avicennia marina*)



Mangrove

Proses Pengupasan



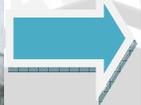
Hasil Pengupasan



Penimbangan



Pencucian



AS



Perendaman



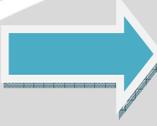
Perebusan



Penimbangan



Pemblenderan



Pengukusan



Penimbangan



Pengeringan



Hasil Pengeringan



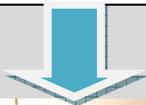
Persiapan



Penimbangan



Penghalusan



Hasil



LAMPIRAN 3. HASIL UJI LABORATORIUM TEPUNG MANGROVE



**LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN**  
 (TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)  
 JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
 FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358  
 E-mail : labujipangan\_ub@yahoo.com

KEPADA : Mukhlis S  
 TO FPIK - UB  
 MALANG

LAPORAN HASIL UJI  
 REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 2979/THP/LAB/2012  
 Nomor Analisis / Analysis Number : 2979  
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 27 Maret 2012  
 Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
 The undersigned ratifies that examination

Dari contoh / of the sample (s) : Tepung Mangrove (Avicenia marina)  
 Untuk analisis / For analysis  
 Keterangan contoh / Description of sample  
 Diambil dari / Taken from  
 Oleh / By  
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 13 Februari 2012  
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 13 Februari 2012  
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Kode	Protein %	Lemak %	Air %	Abu %	KH %	Patil %	Amilosa %	Amilopektin %
Kontrol	12,74	1,13	4,39	3,03	78,71	19,18	1,02	18,16
A1	13,28	1,49	10,74	3,34	71,15	17,65	1,33	16,32
A2	13,35	1,46	7,37	3,61	74,21	12,99	2,26	10,73
A3	12,91	0,22	8,32	3,13	75,42	15,02	2,18	12,84
B1	13,89	0,65	8,14	3,56	73,76	14,13	2,90	11,23
B2	12,48	0,81	8,93	3,01	74,77	11,28	2,19	9,09
B3	12,12	0,61	9,50	3,03	74,74	16,49	2,43	14,06
C1	12,94	1,14	8,60	3,15	74,17	18,38	1,93	16,45
C2	12,53	1,07	7,80	3,08	75,52	16,03	2,34	13,69
C3	12,32	1,32	8,49	3,03	74,84	20,79	2,64	18,15

Kode	Warna		
	L*	a*	b*
Kontrol	56,6	2,4	19,1
A1	51,4	1,9	11,4
A2	53,9	1,2	12,3
A3	56,8	1,4	13,2
B1	56,4	1,3	10,4
B2	50,3	1,1	13,8
B3	55,2	2,2	14,4
C1	57,1	2,1	12,1
C2	53,3	1,7	12,7
C3	54,0	1,8	19,1

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG



Dr. Ir. Sudarminto Setyo Yuwono, M.Sc.  
 NIP. 19631216 198803 1 002

LANJUTAN HASIL UJI LABORATORIUM TEPUNG MANGROVE



**LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN**  
 (TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)  
 JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
 FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358  
 E-mail : labujipangan\_ub@yahoo.com

KEPADA : Mukhlis S  
 TO FPIK - UB  
 MALANG

LAPORAN HASIL UJI  
 REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 3091/THP/LAB/2012  
 Nomor Analisis / Analysis Number : 3091  
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 15 Mei 2012

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
 The undersigned ratifies that examination

Dari contoh / of the sample (s) of : Tepung Mangrove (*Avicenia marina*)  
 Untuk analisis / For analysis :  
 Keterangan contoh / Description of sample :  
 Diambil dari / Taken from :  
 Oleh / By :  
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 30 April 2012  
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 30 April 2012

Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Parameter	Kontrol B	Kontrol C
Protein (%)	12,71	12,21
Lemak (%)	0,84	0,76
Air (%)	6,37	5,93
Abu (%)	2,94	2,95
Karbohidrat (%)	77,14	78,15
Pati (%)	22,12	24,17
Amilosa (%)	1,98	2,36
Amilopektin (%)	20,14	21,81
Warna; L*	56,2	57,1
a*	2,1	2,3
b*	18,7	19,4

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK  
 CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL  
 CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN  
 TANDING BARANG



Dr. Ir. Sudarminto Setyo Yuwono, M.Sc.  
 NIP. 19631216 198803 1 002