

# PEMISAHAN TANIN DAN HCN SECARA EKSTRAKSI DINGIN PADA PENGOLAHAN TEPUNG BUAH MANGROVE UNTUK SUBSTITUSI INDUSTRI PANGAN

Muryati<sup>1)</sup>, Subandriyo<sup>1)</sup>, Nelfiyanti

Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI)

Jl.Ki Mangunsarkoro 6 Semarang

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi optimal dalam pemisahan tanin dan HCN pada pengolahan tepung buah tancang (*Bruguiera gymnorhiza*) sehingga dihasilkan tepung tancang yang aman digunakan untuk substitusi bahan baku industri pangan. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan pendahuluan yaitu diblansing dengan cara direndam dalam air panas suhu 95-100°C dengan variabel waktu perendaman 5menit(mnt); 7,5mnt; 10mnt dan 15mnt. Dari masing-masing waktu blansing dilanjutkan dengan pengupasan dan tanpa pengupasan (sebagai pembanding) serta perendaman dan tanpa perendaman (pembanding). Ekstraksi dilakukan dengan perendaman dalam air selama 2hari. Kondisi penghilangan tanin dan HCN yang optimal dilakukan pada blansing 7,5 menit dilanjutkan pengupasan dan perendaman; dihasilkan pengujian kadar tanin 287,430mg/kg; HCN 8,05mg/kg dan karbohidrat 79,57%. Hasil pengujian tanin, HCN, cemaran logam dan cemaran mikroba, memenuhi persyaratan mutu tepung singkong sehingga aman untuk bahan makanan.

**Kata kunci:** ekstraksi, blansing, tanin, HCN, buah tancang, SNI

## ABSTRACT

The aim of this research was to obtain optimum condition in the separation of HCN and tannin in processing tancang fruit flour (*Bruguiera gymnorhiza*) so produced tancang flour which safe for substitution of raw materials used for the food industry. This research was conducted with preliminary treatment by blanching. Tancang fruit soaked in the hot water with temperature 95-100°C with variable time soaking 5 minutes; 7, 5 minutes; 10 minutes and 15 minutes. Each time blanching followed by stripping and without stripping (for comparing) and also soaking and without soaking (comparison). The extraction is done by soaking in water for 2 days. The conditions of removal the tannins and optimal HCN was done at blanching 7.5 minutes continued stripping and soaking; the resulted tannin levels test 287, 430mg/kg; HCN 8, 05mg/kg

and 79,57% carbohydrates. The results tested of tannins, HCN, metal impurities and microbial impurities, eligible for cassava flour quality so it is safe for food ingredients.

Keywords: extraction, blanching, tannins, HCN, fruit tancang, SNI

## PENDAHULUAN

Mangrove adalah komunitas tanaman yang hidup di habitat payau dan berfungsi sebagai pelindung daratan dari gelombang laut yang besar. Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan yang khusus untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondisi tanah yang kurang stabil. Beberapa jenis mangrove yang umum dijumpai di pesisir Indonesia adalah bakau (*Rhizophora sp*), api-api (*Avicennia sp*), tancang/lindur (*Bruguiera sp*), bogem/pedada (*Sonneratia sp*) yang merupakan tumbuhan mangrove utama (Begen, 2002).

Spesies *Bruguiera gymnorrhiza* dikenal dengan nama tancang atau lindur berbuah sepanjang tahun dengan pohon yang kokoh dan tingginya mencapai  $\pm 35$  m. Saat ini jenis tancang digunakan untuk rehabilitasi hutan mangrove di kawasan pantai selatan dan pantai utara Jawa Tengah. Buah tancang mengandung karbohidrat cukup tinggi,  $\pm 85$  g/100g bahan (Fortuna, 2005) sedangkan ekstraksi panas pada buah tancang diperoleh karbohidrat 75% . Saat ini buah mangrove jenis tancang baru sebagian kecil dimanfaatkan oleh petani mangrove untuk bahan makanan sedangkan sisanya masih belum dimanfaatkan. Buah tancang yang jatuh ke perairan merupakan serasah, akan didekomposisi oleh bakteri perairan menjadi zat hara/nutrient terlarut yang dimanfaatkan oleh biota perairan antara lain fitoplankton, algae, ikan, udang, kepiting untuk pakannya. Sedangkan buah tancang yang jatuh bertebaran dipermukaan tanah apabila dibiarkan jangka lama akan membusuk sehingga akan mengganggu lingkungan disekitarnya. Untuk mencegah pencemaran oleh buah tancang yang jatuh dipermukaan tanah serta mendaya gunakan buah tancang yang sudah tua dipohon perlu diolah buah tancang tersebut menjadi tepung yang dapat digunakan untuk substitusi tepung yang lazim digunakan untuk pengolahan makanan.

Buah tancang mengandung senyawa anti nutrisi yaitu tanin dan HCN yang apabila terikut bersama makanan dapat menghambat proses pencernaan makanan sehingga harus dihilangkan atau direduksi sampai batas aman untuk makanan. Menurut Awika dkk (2009) kadar tanin yang tinggi dalam bahan pangan menyebabkan rasa pahit dan sepat dan dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga mengganggu aktivitas enzim-enzim pencernaan yang berakibat menghambat pertumbuhan. HCN merupakan senyawa yang berbahaya apabila termakan, karena dalam dosis 0,5 – 3,5 mg/kg berat badan dapat mematikan manusia. Batas aman kandungan HCN dalam makanan sebesar 50 ppm (Baskin dan Brewer, 2006).

Tanin merupakan senyawa yang mudah larut didalam air dan kelarutan bertambah besar apabila dilarutkan didalam air panas, namun pada pemanasan sampai suhu 100°C akan terurai menjadi pyrogallol, pyrocatechol dan phloroglucinol. Tanin larut didalam pelarut organik seperti metanol, etanol dan aseton. HCN atau asam sianida didalam tanaman tersimpan dalam senyawa Glikosida sianogenetik dan akan terurai menjadi senyawa HCN apabila bagian tanaman tersebut dihancurkan, diiris, direbus, dikukus atau mengalami kerusakan. HCN murni merupakan gas tidak berwarna, mudah menguap pada suhu kamar dan mempunyai bau khas. Penelitian sebelumnya tentang tepung buah tancang antara lain Sulistyawati dkk (2012) menyatakan bahwa penepungan buah tancang/lindur pada suhu 70°C setelah dilakukan perendaman dengan larutan 30% abu sekam selama 24 jam, dihasilkan tepung dengan kadar tanin 0,192% dan kadar HCN 3,375ppm. Perendaman buah tancang dengan sekam dikhawatirkan serbuk/serpihan sekam akan terserap kedalam buah tancang sehingga tepung yang dihasilkan berwarna putih kehitaman. Disamping hal tersebut, buah tancang terbatas umur simpannya karena apabila tidak segera diolah akan menjadi keras sehingga sulit untuk diproses menjadi tepung. Untuk mempertahankan karakteristik, buah tancang dapat diolah menjadi bentuk tepung karena dengan penepungan lebih flexibel diaplikasikan pada berbagai jenis olahan pangan sehingga diharapkan lebih mudah dikenalkan kepada masyarakat.

Berdasar atas permasalahan diatas, telah dilakukan penelitian mengenai penghilangan/pengurangan tanin dan HCN pada buah tancang dengan cara ekstraksi dingin menggunakan pelarut air. Ekstraksi merupakan pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran (Bernasconi dkk, 1995). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan cara yang tepat dalam pemisahan tanin dan HCN pada pengolahan tepung buah tancang sehingga dihasilkan tepung tancang yang aman digunakan untuk substitusi bahan baku industri pangan.

## METODOLOGI

### 1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tancang yang sudah tua, air sebagai pelarut dan reagent kimia untuk uji tanin, HCN, karbohidratmanan, cemaran logam, cemaran mikroba. Buah tancang diperoleh dari KUB Tancang Jaya Kendal. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan, ember, kompor, dandang, perajang, pengering, penggiling.

### 2. Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan urutan proses sebagai berikut: blansing → pengupasan → perendaman → perajangan → pengeringan → penggilingan → pengujian.

Blansing, bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang terdapat didalam buah tancang sehingga tanin yang dibebaskan berkurang. Pada penelitian ini blansing dilakukan dengan cara buah tancang direndam dalam air panas suhu 95-100°C dengan variabel waktu perendaman selama 5menit; 7,5menit; 10menit; 15menit(mnt).

Dari masing-masing blansing dilanjutkan dengan variabel pengupasan dan tanpa pengupasan. Dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan variabel perendaman dan tanpa perendaman (sebagai pembanding). Perendaman dilakukan dengan air bersih selama 2 hari dan setiap 6jam air rendaman diganti dengan air bersih. Dari masing-masing perlakuan buah tancang ditiriskan kemudian dirajang dengan ketebalan  $\pm \frac{1}{2}$ cm, kemudian dikeringkan dalam almari pengering pada suhu 60°C sampai kering ( $\pm 30$ jam). Selanjutnya digiling dengan mesin penggiling untuk dijadikan tepung. Sebagai ilustrasi, perlakuan percobaan serta jenis tepung yang dihasilkan dalam penelitian ini tertera dalam tabel 1.

Tabel 1: Perlakuan percobaan dan jenis tepung yang dihasilkan

Waktu blansing (menit)	Perlakuan Percobaan	Kode Tepung Yang Dihasilkan
5	Kupas , Rendam	Ed 1
5	Kupas , Tanpa rendam	Ed 2
5	Tanpa kupas, Rendam	Ed 3
5	Tanpa kupas, Tanpa rendam	Ed 4
7,5	Kupas , Rendam	Ed 5
7,5	Kupas , Tanpa rendam	Ed 6
7,5	Tanpa kupas, Rendam	Ed 7
7,5	Tanpa kupas, Tanpa rendam	Ed 8
10	Kupas , Rendam	Ed 9
10	Kupas , Tanpa rendam	Ed 10
10	Tanpa kupas, Rendam	Ed 11
10	Tanpa kupas, Tanpa rendam	Ed 12
15	Kupas , Rendam	Ed 13
15	Kupas , Tanpa rendam	Ed 14
15	Tanpa kupas , Rendam	Ed 15
15	Tanpa kupas , Tanpa rendam	Ed 16

### 3. Pengujian hasil percobaan

Tepung yang dihasilkan dikemas dan diuji kualitasnya meliputi parameter: warna tepung, kadar tanin, HCN, karbohidrat, cemaran logam dan cemaran mikroba. Pengujian warna tepung dievaluasi dengan metoda Hedonik Rating Test dengan nilai sangat suka=5, lebih suka=4, suka=3, kurang suka=2, tidak suka=1. Warna tepung terpilih apabila diperoleh nilai

tertinggi. Parameter karbohidrat, cemaran logam dan cemaran mikroba mengacu kepada metoda uji SNI 01-2891-1992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. Kandungan tanin diuji secara Spektrofotometri (mengacu AOAC 2012), sedangkan HCN secara Kolorimetri. Hasil uji yang diperoleh dievaluasi dengan mengacu kepada Persyaratan Mutu Tepung Singkong ( SNI 01-2997-1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengamatan warna tepung

Hasil pengamatan warna tepung pada ekstraksi dingin tertera pada tabel 2.

Tabel 2 : Hasil Pengamatan warna tepung pada ekstraksi dingin

Kode tepung	Nilai Rating	Kode tepung	Nilai rating
Ed.1	32	Ed.9	67
Ed.2	42	Ed.10	44
Ed.3	30	Ed.11	35
Ed.4	43	Ed,12	43
Ed.5	80	Ed.13	70
Ed.6	64	Ed.14	39
Ed.7	50	Ed.15	28
Ed.8	41	Ed.16	26

Secara umum, tepung tancang berwarna kecoklatan . Warna coklat yang terbentuk karena adanya reaksi oksidatif oleh enzim polifenol oksidase terhadap senyawa fenolik yang terkandung didalam buah tancang yang keluar apabila bahan terluka . Pada tahap awal terjadi reaksi hidrosilase monofenol menjadi difenol selanjutnya oksidasi difenol menjadi kuinon yang berkontribusi berwarna kuning, oranye dan coklat. Fungsi utama blansing adalah menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna sehingga tidak terjadi oksidasi senyawa phenol menjadi senyawa kuinon yang berwarna coklat. Beberapa enzim oksidatif yang menjadi inaktif pada proses blansing antara lain peroksidase, katalase, polifenol oksidase, lipoksigenase.

Hasil pengamatan warna tepung pada penelitian ini (tabel 2), menunjukkan bahwa warna tepung dengan nilai rating tinggi yaitu tepung Ed.5 (blansing 7,5 mnt dilanjutkan dengan dikupas dan direndam) nilai rating 80; Ed.13 (blansing 15mnt, dilanjutkan dengan dikupas dan direndam) nilai rating 70; dan Ed.9 (blansing 10mnt, dilanjutkan dengan dikupas dan direndam) nilai rating 67. Nilai panelis pada ketiga jenis tepung tersebut lebih tinggi dari jenis lainnya , disebabkan setelah diblansing dan dikupas, enzim polifenol oksidase yang terdapat didalam

daging buah tidak aktif sehingga hanya sedikit senyawa kuinon terbentuk yang menyebabkan tepung yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan.

Adanya perlakuan pengupasan setelah blansing, tanin yang masih tersisa didalam buah tancang akan berdifusi keluar pada saat perendaman sehingga adanya pengupasan berpengaruh positif terhadap warna tepung yang dihasilkan yaitu warna tepung lebih cerah. Dari ke 3 jenis tepung tersebut, tepung dengan blansing 7,5 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman merupakan tepung dengan nilai rating tertinggi. Hal ini kemungkinan waktu blansing selama 7,5 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman merupakan waktu yang optimal dalam menekan aktifitas enzim polifenol oksidase. Warna tepung putih kecoklatan merupakan tepung dengan derajat keputihan yang rendah tetapi dalam aplikasi untuk pengolahan pangan tidak memerlukan pewarna makanan (Purnobasuki, 2011).

### **Pengamatan Tanin, HCN dan Karbohidrat**

Hasil pengujian Tanin, HCN dan Karbohidrat dalam penelitian ini tertera pada tabel 3

<b>Kode Tepung</b>	<b>Kadar Karbohidrat (%)</b>	<b>Kadar Tanin (mg/kg)</b>	<b>Kadar HCN (mg/kg)</b>
Ed.1	72,42	326,892	19,55
Ed.2	72,66	478,374	11,94
Ed.3	72,77	520,618	10,75
Ed.4	73,73	325,364	5,24
Ed.5	79,57	287,430	8,05
Ed.6	77,79	516,019	7,42
Ed.7	76,06	542,874	6,90
Ed.8	76,28	570,019	8,41
Ed.9	76,46	300,540	7,94

Tabel 3 : Hasil HCN dan Tepung Tancang

Ed.10	75,41	449,599	8,77
Ed.11	78,12	505,937	6,38
Ed.12	76,50	548,876	8,10
Ed.13	78,20	296,813	7,68
Ed.14	77,18	458,811	5,45
Ed.15	76,72	517,097	7,94
Ed.16	75,94	495,063	5,04,

pengujian Tanin, Karbohidrat pada

Dari tabel 3 menunjukkan bahwa pada ekstraksi dingin dengan 4 jenis waktu blansing, kadar tanin rendah ( 300 mg/kg) dihasilkan pada tepung Ed.5 ( blansing 7,5 mnt dilanjutkan dengan pengupasan dan perendaman) kadar tanin 287,430; tepung Ed.9 (blansing 10 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman) kadar tanin 300,540 mg; tepung Ed.13 (blansing 15 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman) kadar tanin 296,813; sedangkan tepung pada

blansing 5 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman kadar taninnya cukup tinggi yaitu interval 325,364- 570,01.

Dilakukannya pengupasan kulit setelah blansing, dan dilanjutkan dengan perendaman didalam air bersih dengan diganti air rendaman setiap 6 jam selama 2 hari merupakan proses ekstraksi dingin dengan ulangan sebanyak 6 kali. Adanya penggantian air unt perendaman sampai 6 kali mempercepat dan meningkatnya jumlah tanin yang larut ke dalam air rendaman sehingga sisa tanin yang tertinggal di dalam tepung yang dihasilkan sedikit/kecil dari pada tepung dengan perlakuan lainnya. Dikaitkan dengan persyaratan mutu ( SNI) tepung pada umumnya, belum ada informasi tentang persyaratan mutu tanin didalam tepung untuk bahan makanan Apabila dikaitkan dengan Acceptable Daily Intake (ADI) yang merupakan batasan berapa banyak konsumsi bahan tambahan makanan setiap hari yang dapat diterima dan dicerna setiap hari tanpa mengalami resiko kesehatan ditetapkan nilai ADI tanin yaitu 560 mg/kg berat badan/hari, Berdasar atas argumen diatas kandungan tanin ke 3 jenis tepung tersebut dapat dinyatakan aman dikonsumsi sebagai bahan pangan. Dari ke 3 jenis tepung tersebut, tepung Ed.5 (blansing 7,5 mnt dilanjutkan pengupasan dan perendaman) mengandung sisa tanin yang paling rendah yaitu 287,430 mg/kg, sehingga dapat digunakan acuan dalam proses pengolahan tepung dari buah tancang dalam skala kecil maupun skala industri. Hal ini karena pada blansing selama 7,5 mnt; merupakan waktu yang optimal yang mana aktivitas enzim oksidatif paling lemah sehingga tanin yang terdapat didalam tepung yang dihasilkan paling sedikit.

Pada pengolahan buah tancang dalam berbagai variasi selain pengupasan dan perendaman pada blansing selama 5 mnt, kadar tanin didalam tepung yang dihasilkan relatif tinggi . yaitu 325,364- 520, 618 mg/kg tepung. Sedangkan pada blansing 7,5 mnt kadar tanin tinggi pada interval 516,019-570,019 mg/kg, pada blansing 10 mnt kadar tanin tinggi 449,599-548,876 mg/kg tepung dan pada blansing 15 mnt kadar tanin tinggi 458,811-517,097; yang mana bahan baku setelah diblansing bervariasi antara dikupas , tanpa direndam ; tanpa dikupas , direndam; tanpa dikupas, tanpa direndam. Tingginya kadar tanin pada beberapa jenis tepung tersebut karena masih adanya kulit buah tancang ( tidak dikupas ) lebih keras dari daging buahnya sehingga menghambat larutnya tanin pada air saat perendaman. Sebagai pembanding, yaitu buah tancang tanpa dikupas, direndam dan tanpa dikupas, tanpa direndam yang mana tepung yang dihasilkan kandungan tanin masih cukup tinggi. Berdasar pada kadar tanin pada



tepung pembanding serta menjaga keamanan bahan makanan, pada pengolahan tepung tancang disarankan setelah blansing untuk dilakukan pengupasan dan perendaman.

Tanin didalam tanaman merupakan metabolit sekunder dengan rasa khas sepat. Tanin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai berat molekul tinggi. Tanin bukan merupakan zat gizi namun dalam jumlah kecil dapat bermanfaat bagi kesehatan. Pada beberapa produk olahan minuman, kandungan tanin dipertahankan dalam jumlah tertentu dengan fungsi sebagai antioksidan dan berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Hagerman,2002).

Kadar HCN pada tepung yang dihasilkan pada ekstraksi dingin, pada interval 5,03 – 19,55 mg/kg. Sebagai zat antinutrisi keberadaan HCN dalam bahan makanan tidak boleh melebihi batas maksimal yang ditetapkan dengan mengacu kepada syarat mutu Tepung Singkong ( SNI 01-2997-1996) yaitu maksimal 40 mg/kg, sedangkan menurut Food and Agriculture Organization FAO) ditetapkan HCN dalam makanan maksimal 50 ppm. Berdasar kepada persyaratan mutu SNI tersebut, kadar HCN yang terkandung dalam tepung hasil percobaan dengan ekstraksi dingin memenuhi syarat sebagai bahan pangan karena terdapat di dalam jumlah kecil, tidak melebihi persyaratan yang ditetapkan.

Kadar karbohidrat yang dihasilkan pada ekstraksi dingin pada interval 72,42 – 79,57%, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi dihasilkan pada perlakuan blansing 7,5 mnt; dikupas dan direndam, tepung yang dihasilkan dengan kadar karbohidrat paling tinggi yaitu 79,57 %. Hal ini karena blansing selama 7,5 mnt pada pemanasan  $\pm 95^{\circ}\text{C}$  tidak berpengaruh terhadap sifat-sifat pati baik amilosa maupun amilopektin didalam tepung tancang yang dihasilkan sehingga karbohidrat yang dihasilkan tinggi. Kandungan karbohidrat cukup tinggi menandakan bahwa tepung buah tancang mempunyai nilai kalori cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif berbasis karbohidrat. Karbohidrat sangat penting untuk memenuhi kecukupan kalori terbesar selain dari protein dan lemak. Menurut Brisske et al (2004), karbohidrat penyumbang > dari 50% kalori dengan nilai 4 kkal/g karbohidrat. Pada penelitian ini kadar karbohidrat yang diperoleh < dari penelitian yang dilakukan oleh IPB Bogor yaitu 90,056% (Purnobasuki, 2011). Hal ini kemungkinan pengaruh dari tempat tumbuh, umur panen dan proses pengolahan

### **Pengujian Cemar Logam**

Hasil pengujian cemaran logam pada tepung Ed.5 (blansing 7,5mnt, dikupas dan direndam) yang mengandung tanin terendah, tertera pada tabel 4.

Tabel 4: Hasil Uji Cemaran Logam pada Tepung Tancang Ed.5

Parameter Uji	Tepung Ed.5	Persyaratan kualitas Tepung Singkong (SNI 01-2997-1996)
Timbal (Pb), mg/kg	0,54	Maks 1,0
Tembaga (Cu), mg/kg	3,06	Maks 10,0
Raksa (Hg), mg/kg	< 0,001	Maks 0,05
Arsen (As), mg/kg	< 0,005	Maks 0,5

Dari tabel 4 dapat dinyatakan bahwa tepung tancang Ed.5 ( blansing 7,5 mnt dengan dikupas dan direndam) kandungan logam berat tidak melebihi dari persyaratan mutu Tepung singkong. Adanya logam –logam tersebut didalam tepung tancang mungkin disebabkan adanya penyerapan logam-logam berat oleh akar pada saat pertumbuhan pohon mangrove didaerah pantai. Dari beberapa perlakuan ekstraksi dingin pada pengolahan tepung tancang dalam skala kecil maupun menengah, setelah blansing sebaiknya dilakukan pengupasan dan perendaman untuk mencegah meningkatnya kandungan logam berat.

Sedangkan hasil uji Cemaran Mikroba pada tepung tancang Ed.5, yang mengandung tanin terendah tertera pada tabel 5.

Tabel 5: Hasil pengujian Cemaran Mikroba pada Tepung tancang Ed.5

Parameter Uji	Tepung tancang Ed.5	Persyaratan kualitas Tepung singkong (SNI 01-2997-1996)
Angka Lempeng, koloni/g	$2,6 \times 10^4$	Maks $1,0 \times 10^6$
E Coli, koloni/g	< 3	10
Jamur	10	Maks $1,0 \times 10^4$

Dari tabel 5 dapat dinyatakan bahwa tepung tancang pada blansing 7,5 mnt dengan dikupas dan direndam, kandungan mikroba tidak melebihi dari persyaratan mutu Tepung singkong, sehingga tepung ini layak digunakan sebagai bahan pangan. Untuk meningkatkan keawetan tepung hasil penelitian ini dan mencegah terkontaminasi, pengeringan merupakan faktor yang penting sehingga harus dikendalikan kadar air tidak lebih dari 12% (persyaratan SNI 01-2997-1996) dan dikemas dengan bahan kemas yang sesuai.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Diperoleh kondisi optimal pada penghilangan tanin dan HCN yaitu pada blansing 7,5 menit dilanjutkan dengan pengupasan dan perendam, dihasilkan pengujian kadar tanin 287,430mg/kg; HCN 8,05mg/kg dan karbohidrat 79,57%.
2. Pada pengujian tanin, HCN, cemaran logam dan cemaran mikroba, memenuhi persyaratan mutu tepung Singkong sehingga aman untuk bahan makanan.

Disarankan, dalam pengolahan tepung tancang dan tepung mangrove pada umumnya supaya dilakukan blansing, pengupasan dan perendaman. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengolahan tepung tancang dengan buah tancang tanpa dikupas lebih dahulu.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.
- Awika JM, Yang LY, Browning JD, and Faraj A, 2009. Comparative Antioxidant, Antiproliferative and Phase II Enzyme Inducing Potential of Sorghum (*Sorghum bicolor*) Varieties. *LWT-Food Science and Technology Journal*.42:1041-1046.
- Briske LK, Lee SY, Klein BP, and Cadwalder KR. 2004. Development of a Prototype High-Energy, Nutrient-Dense Food Product for Emergency Relief. Univ. of Illinois Urbana-Champaign.

- Bengen,D,2002. Sinopsis Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB.
- Bernasconi et al. 1995. Teknologi Kimia. Bag 2, PT Pranya Paramita. Jakarta, hal 177-188.
- BSN.1992. Cara Uji Makanan dan Minuman, SNI 01-2891-1992. BSN. Jakarta.
- BSN. 1996. Syarat Mutu Tepung Singkong, SNI 01-2997-1996. BSN, Jakarta.
- Fortuna, James de. 2005. Ditemukan Buah Bakau sebagai Makanan Pokok.  
<http://www.Tempointeraktif.com>.
- Hagerman AE. 2002. Tannin Chemistry. Departement Chemistry and Biochemistry, Miami University. Oxford, USA.
- Purnobasuki. H. 2011. Potensi Mangrove sebagai Tanaman Obat.  
<http://www.uajy.ac.id/biota/abstrak/2004>, diakses tanggal 3 November 2014.
- Smith, A.H, E.Zoetendal, R.I.Mackie.2003. Bacterial Mechanisms to overcome Inhibitory Effect of Dietary Tannins. Microb. Ecol. 50:197-205.
- SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman, Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Sulistiyawati, Wignyanto, S.Kumalaningsih. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Gruguiera gymnorhiza*) Rendah Tanin dan HCN sebagai Bahan Pangan Alternatif. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol.13 No 3. Hal. 187-198.
- Winarno. FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

