

## POTENSI TEPUNG KELAPA DARI AMPAS INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA

Sari Intan Kailaku, Ira Mulyawanti, Kun Tanti Dewandari  
dan Andi Nur Alam Syah

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*

### ABSTRAK

Industri pengolahan kelapa menghasilkan produk samping atau ampas berupa kelapa parut. Ampas industri pengolahan kelapa selama ini hanya dikonversi menjadi pakan ternak dengan harga produk yang sangat rendah. Untuk meningkatkan nilai tambah, ampas kelapa dapat diolah menjadi tepung kelapa. Tepung kelapa banyak digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan. Teknologi pembuatan tepung kelapa dari ampas industri pengolahan kelapa sangat sederhana dan mudah diterapkan pada skala kecil dan menengah. Secara garis besar proses pembuatan tepung kelapa meliputi penambahan larutan pengawet, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Ampas kelapa merupakan sumber protein yang baik, bebas gluten serta memiliki kandungan karbohidrat *digestible* dan lemak yang rendah. Namun, keunggulan utama tepung dari ampas kelapa adalah kandungan serat pangannya yang sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan serat pangan total pada tepung kelapa secara signifikan lebih tinggi dibandingkan tepung pisang, kasava, gandum dan beras. Keunggulan ini dapat dijadikan dasar bagi pemanfaatan tepung kelapa sebagai produk fungsional. Kandungan serat pangan yang sangat tinggi dalam tepung kelapa terbukti berperan penting dalam pencegahan dan pengendalian berbagai penyakit kronis seperti kanker usus besar, serangan jantung, hipertensi, stroke dan diabetes melitus. Selain itu serat pangan dalam tepung kelapa juga berperan dalam mengendalikan kelebihan berat badan (obesitas), meningkatkan ketersediaan mineral dan mencegah konstipasi (sembelit). Penggunaan tepung kelapa dalam industri makanan antara lain sebagai pengisi dalam berbagai produk *bakery* dan makanan ringan seperti *cake*, biskuit, pai dan *pastry*, serta dalam produk *confectionery* seperti permen kacang dan lain-lain.

**Kata kunci :** kelapa, tepung, ampas, serat pangan

### ABSTRACT

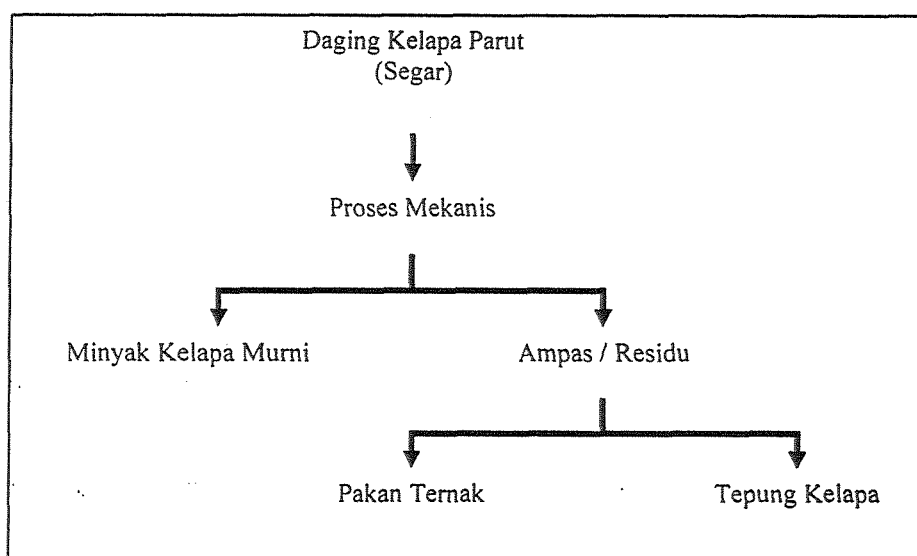
Coconut processing industry produces a by-product in the form of grated coconut as residue. Coconut residue from coconut processing industry has low market value and is sold as animal feed. In order to increase the value-added of coconut residue, it can be converted into coconut flour. It can be used in various food industries. The making of coconut flour from coconut residue technology is very simple with easy-to-use equipment, therefore is adaptable at small and medium scale level. Generally, coconut flour was prepared from coconut residue by adding preservative, drying, grinding and sieving. Coconut residue is a good source of protein, gluten free and has low digestible carbohydrate and fat content. Nevertheless, coconut residue is special because of its dietary fiber content. Several studies show that it has highest dietary fiber content among other fiber sources such as banana, cassava, wheat and rice flour. The results of these studies will serve as basis for functional product development. High content of dietary fiber in coconut flour was found plays an important role in preventing and controlling chronic diseases such as colon cancer, heart attack, hypertension, stroke and diabetes mellitus. Also, dietary fiber has long been associated with prevention and management of overweight gaining (obesity), mineral availability and constipation. In food industries, coconut flour has a good properties to be used as fillers and bulking agent in various bakery, snack and confectionery products such as cake, biscuit, pie, pastries, nut candy, etc.

**Keywords:** coconut, flour, residue, dietary fiber

## PENDAHULUAN

Kelapa merupakan komoditas perkebunan yang memiliki potensi pemanfaatan yang sangat luas, mulai dari kulit, sabut, daun, air hingga daging kelapa. Berbagai industri pengolahan kelapa seperti industri santan dan minyak kelapa meninggalkan ampas berupa daging kelapa parut. Ampas industri industri pengolahan kelapa memiliki nilai gizi dan kandungan serat tinggi yang sangat baik bagi kesehatan. Selama ini ampas kelapa hanya dibuang atau dijadikan pakan ternak dengan harga pasar yang sangat rendah.

Ampas kelapa dapat diolah menjadi tepung kelapa yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri makanan. Tepung kelapa dapat digunakan dalam produk-produk roti dan kue (*bakery*) serta permen (*confectionery*) sebagai pengisi, misalnya dalam permen kacang, biskuit, pai, tekstur pada kue, dan lain-lain. Diagram skema pemanfaatan daging kelapa segar hingga menjadi tepung kelapa ditunjukkan pada Gambar 1 (Syah *et. al.*, 2004).



Gambar 1. Diagram skema pemanfaatan daging kelapa (Syah *et. al.*, 2004)

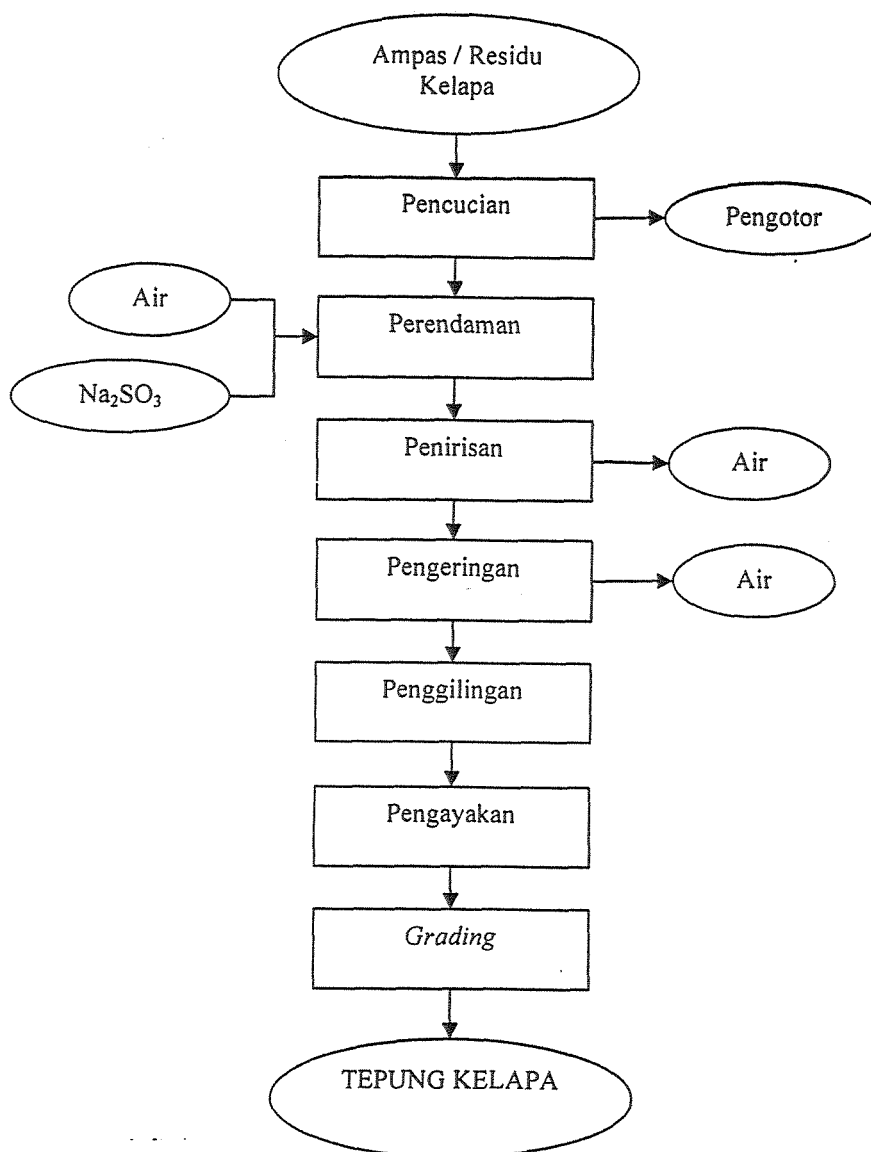
Perluasan pemanfaatan ampas kelapa dari pakan menjadi bahan pangan akan sangat menguntungkan secara ekonomi bagi petani kelapa dan produsen produk pangan berbasis kelapa, serta memberikan manfaat kesehatan dan gizi bagi masyarakat. Sebagai sumber serat pangan, tepung kelapa dapat meningkatkan kandungan serat pada produk dan membantu memenuhi kebutuhan konsumsi serat masyarakat.

Tepung kelapa dari ampas industri pengolahan kelapa memiliki banyak kelebihan dibandingkan jenis tepung lainnya. Tepung kelapa mengandung protein cukup tinggi, bebas gluten, dan memiliki kandungan karbohidrat *digestible* yang sangat rendah (Anonim, 2005). Namun keunggulan utama tepung kelapa adalah kandungan serat pangan yang sangat tinggi. Kandungan serat pangan dalam tepung kelapa secara signifikan lebih besar dibandingkan pada sumber serat lainnya seperti tepung gandum, kasava, kentang, beras, dan lain sebagainya (Anonim, 2001). Serat pangan terbukti penting bagi kesehatan, khususnya dalam pencegahan kanker usus besar, aterosklerosis, konstipasi serta pengendalian dan perawatan obesitas dan diabetes melitus.

## PEMBUATAN TEPUNG KELAPA DARI AMPAS INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA

Diagram alir proses pembuatan tepung kelapa dari ampas industri pengolahan kelapa disajikan pada Gambar 2. Uraian proses pembuatan tepung kelapa adalah sebagai berikut (modifikasi dari Anonim (1992) dan Kumar *et. al.* (2002)):

- a. Pencucian  
Pencucian dilakukan untuk mengeluarkan kotoran-kotoran yang terdapat pada ampas kelapa.
- b. Penambahan bahan pengawet  
Ampas kelapa dimasukkan ke dalam tempat perendaman berisi air dan bahan pengawet ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) pada suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 10 menit.
- c. Penirisan  
Ampas kelapa ditiriskan untuk mengurangi kadar air sebelum dikeringkan.
- d. Pengeringan  
Pengeringan dilakukan menggunakan oven yang memiliki alat pengipas, seperti *fluidized bed dryer* pada suhu maksimal  $100^\circ\text{C}$  sampai kadar air kurang dari 3%.
- e. Penggilingan  
Penggilingan dilakukan untuk mendapatkan butiran-butiran. Proses ini penting untuk menentukan ukuran tepung kelapa.
- f. Pengayakan  
Tepung kelapa diayak dengan ayakan 80-100 mesh.
- g. *Grading*  
Tepung kelapa dengan ukuran yang sesuai dipisahkan.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kelapa dari ampas industri pengolahan kelapa (Modifikasi Anonim (1992) dan Kumar *et. al.* (2002)).

### KANDUNGAN NUTRISI DAN KARAKTERISTIK TEPUNG KELAPA

Ampas kelapa merupakan sumber protein yang baik. Sebagai pakan ternak, ampas kelapa terbukti menghasilkan susu yang lebih kental dan rasa yang enak (Anonim, 2003). Kandungan proteinnya, sekitar 23%, lebih besar dibandingkan dengan gandum, tetapi tanpa jenis protein spesifik yang ada pada tepung gandum, yaitu gluten. Hal ini merupakan keunggulan tersendiri untuk sebagian masyarakat yang memiliki alergi terhadap gluten atau sensitif terhadap gandum (Anonim, 2005). Selain itu, tepung kelapa baik untuk digunakan sebagai pengganti tepung gandum dalam produk makanan dimana kandungan gluten dalam tepung gandum akan mengganggu. Kandungan protein ampas kelapa dan beberapa bahan lain ditunjukkan pada Tabel 1. (Derrick, 2002).

Tabel 1. Kandungan protein dalam berbagai bahan.

Bahan	Total Protein (%)	Protein Tercerna (%)	Kecernaan Protein	Protein Undegradable Tercerna	Lisin	Metionin
Ampas Kelapa	23	15.5	67	11.2	0.54	0.33
Ampas Kedelai	47	43	91	11.3	2.8	0.7
Gandum	13	10	77	1.4	0.3	0.21
Kelapa Sawit	18	14	78	7.9	0.5	0.4

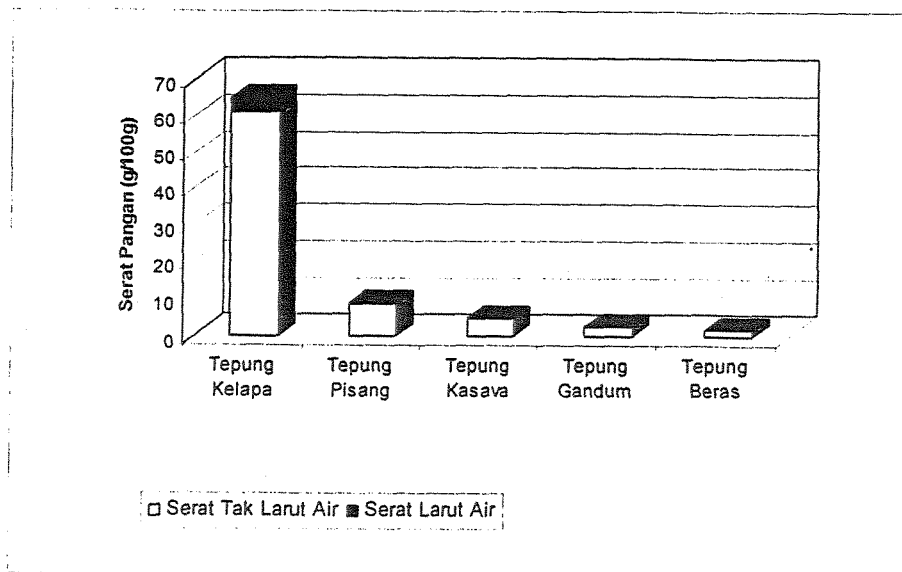
Sumber : Derrick, 2002.

Tepung kelapa juga sangat cocok bagi mereka yang menjalankan pola makan rendah karbohidrat. Tepung kelapa memiliki kandungan karbohidrat *digestible* lebih sedikit dibandingkan jenis tepung lainnya, termasuk tepung kedelai. Bahkan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat *digestible* tepung kelapa lebih sedikit dibandingkan berbagai jenis sayuran (Anonim, 2005).

Kandungan utama tepung kelapa yang menjadi keunggulannya adalah serat pangan. Tepung kelapa mengandung  $60,9 \pm 1$  gram total serat pangan dalam setiap 100 gram sampel, yaitu 56% serat tidak larut dalam air (*insoluble fiber*) dan 4% serat larut dalam air (*soluble fiber*). Jumlah ini secara signifikan lebih besar dibandingkan kandungan serat pangan pada sumber-sumber serat lainnya seperti tepung pisang, kasava, gandum dan beras (Trinidad, 2002). Kandungan serat pangan dalam berbagai tepung ditunjukkan pada Gambar 3 (Anonim, 2001).

Hasil penelitian terhadap karakteristik fermentabilitas tepung kelapa menunjukkan bahwa serat dalam tepung kelapa menghasilkan asam lemak rantai pendek setelah mengalami fermentasi, berupa asam butirat, propionat dan asetat. Penelitian ini dilakukan dengan fermentasi *in vitro* menggunakan inokulum feses manusia (Trinidad *et. al.*, 2005). Asam butirat meningkatkan diferensiasi sel dan mencegah pembentukan tumor pada usus besar, sedangkan propionat mengurangi reduktasi enzim HMG yaitu enzim yang menghambat sintesis kolesterol (Trinidad, 2002).

Tepung kelapa memiliki daya simpan yang cukup baik. Daya simpan tepung kelapa pada temperatur penyimpanan yang berbeda-beda ditunjukkan pada Tabel 2 (Anonim, 2001). Tepung kelapa memiliki L-value (tingkat kecerahan) yang serupa dengan tepung kaya serat komersial. Kapasitas penyerapan air serta kapasitas *emulsifying* tepung kelapa secara signifikan lebih tinggi dibandingkan tepung kaya serat lainnya. Namun, tepung kelapa memiliki kapasitas *foaming* dan gelatinisasi yang rendah (Trinidad *et. al.*, 2005). Oleh sebab itu penggunaan tepung kelapa paling baik untuk produk yang tidak memerlukan pengembangan volume yang besar seperti pai, *pastry*, siomai dan berbagai jenis roti yang berat dan padat.



Gambar 3. Perbandingan kandungan serat pangan tepung kelapa dengan beberapa sumber serat pangan (Anonim, 2001)

Tabel 2. Daya Simpan Tepung Kelapa.

Suhu	Umur Simpan
20 °C	26 bulan
30 °C	14 bulan
40 °C	9 bulan

Sumber : Anonim, 2001.

## SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG KELAPA BAGI KESEHATAN

### Pencegahan Kanker dan Resiko Kardiovaskuler

Tepung kelapa memiliki kandungan serat pangan paling tinggi dibandingkan pada jenis tepung lainnya. Serat dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu serat larut dalam air (*soluble fiber*) dan serat tidak larut dalam air (*insoluble fiber*). Serat yang larut dalam air bermanfaat untuk menurunkan kolesterol, jantung koroner, stroke dan kencing manis. Sedangkan serat yang tidak larut dalam air berkhasiat mencegah sembelit, kanker kolon dan kegemukan (Yuliani, 2003).

Bagaimana kandungan serat pangan dalam makanan mampu mencegah kanker dan mengurangi resiko penyakit jantung dan stroke? Kelebihan zat gizi dan ampas akan terbuang bersama serat dalam bentuk feses. Konsumsi makanan sedikit serat akan menyebabkan terhambatnya proses pembuangan feses. Makanan yang mengandung banyak serat akan mempermudah usus besar mengolah hasil buangan (ampas) dari usus kecil, sehingga proses ekskresi lebih lancar. Proses pembuangan feses yang terhambat menyebabkan *transit time* menjadi lebih lama sehingga virus, zat kimia atau agen-agen kanker mempunyai kesempatan yang cukup untuk melakukan kegiatan dalam perut. *Transit time* yang pendek berarti mengurangi kejadian tumor atau kanker pada saluran cerna terutama bagian bawah seperti usus besar atau kolon. Selain itu, banyaknya serat

juga akan mencegah konstipasi (sembelit) dan penyakit divertikular atau penonjolan bagian luar usus yang dapat meradang atau pecah dan menimbulkan infeksi (Yuliani, 2003).

Penelitian terhadap tepung kelapa, tepung pisang, tepung kasava, tepung gandum dan tepung beras menunjukkan bahwa setelah fermentasi tepung kelapa memproduksi asam lemak rantai pendek, seperti asam butirat, propionat dan asetat, yang secara signifikan berbeda dengan pola asam lemak rantai pendek pada tepung lainnya. Asam butirat merupakan asam lemak rantai pendek yang telah terbukti meningkatkan diferensiasi sel dan mencegah pembentukan tumor pada usus besar (Trinidad, 2002). Menurut Lee-Chua (2003) dan Fresco (2004) asam butirat telah digunakan secara luas oleh perusahaan-perusahaan farmasi besar yang memproduksi obat-obatan anti kanker untuk merawat tumor stadium awal, termasuk yang berimplikasi menjadi kanker payudara.

Selain kanker, penyakit jantung, hipertensi dan stroke juga merupakan salah satu penyakit paling ditakuti dan penyebab kematian terbanyak di dunia. Kolesterol selain didapat dalam makanan, juga dapat disintesis oleh tubuh. Produk terakhir dari metabolisme kolesterol adalah asam empedu. Fungsi asam empedu di dalam usus halus adalah mengesterifikasi lemak sehingga menjadi senyawa yang lebih larut dalam air (Yuliani, 2003). Serat pangan memiliki kemampuan untuk berikatan dengan asam empedu dan mencegah penyerapannya kembali dalam hati, sehingga mencegah sintesis kolesterol. Propionat yang dihasilkan dalam fermentasi serat juga membantu mengurangi reduktasi enzim HMG, yaitu enzim yang mampu membatasi sintesis alkohol (Trinidad, 2002). Hal ini menegaskan keunggulan tepung kelapa sebagai tepung dengan kandungan serat pangan yang sangat tinggi mengingat pentingnya peranan serat pangan dalam mencegah berbagai penyakit yang berhubungan dengan tingginya kadar kolesterol dalam darah. Kurangnya konsumsi serat akan menyebabkan penumpukan lemak dan kolesterol dalam darah. Dengan demikian akan meningkatkan resiko serangan jantung, hipertensi, stroke dan aterosklerosis (pengendapan lemak yang tidak normal dalam lapisan dalam dinding pembuluh darah dan pengerasan dinding sel).

### **Pencegahan dan Pengendalian Diabetes Melitus dan Obesitas**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak seseorang mengkonsumsi serat, maka kadar gula darahnya akan turun. Makanan yang mengandung serat larut air (*soluble fiber*) dalam jumlah banyak memiliki nilai indeks glikemik yang rendah (Trinidad, 2003). Indeks glikemik (*glycemic index/GI*) adalah pengklasifikasian makanan yang didasarkan pada reaksi glukosa seseorang dibandingkan dengan glukosa standar.

Makanan tanpa kandungan serat pangan menyebabkan pelepasan glukosa yang cepat sehingga membutuhkan banyak insulin untuk mengubah glukosa tersebut menjadi energi. Serat pangan mampu memperlambat penyerapan glukosa dalam usus dan dengan demikian mengurangi kebutuhan insulin (Yuliani, 2003). Pada individu yang tidak memiliki cukup insulin untuk mengubah glukosa menjadi energi, glukosa menetap dalam darah sehingga menyebabkan kadar gula darah yang tinggi atau hiperglikemia.

Serat pangan juga dapat menghambat absorpsi karbohidrat, lemak dan protein. Dengan demikian, kurangnya konsumsi serat pangan akan menyebabkan semua sumber kalori diabsorpsi dan menumpuk dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan kegemukan atau obesitas (Yuliani, 2003).

Sebuah penelitian dilakukan terhadap sepuluh orang penderita diabetes dan sepuluh orang nondiabetes. Masing-masing responden mengkonsumsi produk *bakery* yang diberi penambahan tepung kelapa dengan jumlah yang bervariasi. Ditemukan bahwa semakin banyak jumlah tepung kelapa yang ditambahkan, semakin rendah GI dalam makanan tersebut. Penentuan ini dilakukan dengan mengukur sampel darah sebelum dan sesudah makan, kemudian dianalisis tingkat glukosanya. Hasil penelitian tersebut

membuktikan bahwa tepung kelapa memiliki kemampuan yang signifikan dalam pengendalian dan perawatan diabetes melitus dan kelebihan berat badan (Trinidad (2003) dan Trinidad (2002)).

### Pengaruh Tepung Kelapa terhadap Ketersediaan Mineral

Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa serat pangan pada level 10-20% dalam makanan dapat mengganggu proses penyerapan mineral dalam sistem pencernaan di usus. Beberapa serat seperti selulosa, mengurangi absorpsi zat besi, seng dan kalsium karena membentuk kompleks-kompleks *insoluble* dengan mineral tersebut dalam usus halus (Trinidad, 2002). Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa serat yang mencapai usus besar akan terfermentasi dan melepaskan mineral sehingga menghasilkan penyerapan yang maksimal. Produk-produk hasil fermentasi serat berupa asam lemak rantai pendek seperti asam asetat, propionat dan butirat akan meningkatkan penyerapan mineral dalam usus besar. Dengan demikian serat pangan tidak mengurangi ketersediaan mineral tapi menggeser penyerapannya dari usus halus ke usus besar (Trinidad *et. al.*, 2002).

## PENGGUNAAN TEPUNG KELAPA DALAM INDUSTRI PANGAN

Tepung kelapa dari residu atau ampas industri pengolahan kelapa mengandung kadar lemak rendah dan kaya serat. Hasil berbagai penelitian dapat dijadikan dasar bagi pengembangan produk fungsional dari tepung kelapa. Pemasaran produk makanan dari kelapa di pasaran internasional sangat penting karena produk-produk dengan kandungan serat pangan saat ini terdepan dari produk-produk fungsional dan nutrisi.

Tabel 3. Penggunaan Tepung Kelapa dalam Berbagai Produk Pangan.

Jenis Produk	Kandungan Tepung Kelapa
Produk <i>Bakery</i>	
Roti gandum	10%
Biskuit coklat	38%
Biskuit gandum	25%
Roti bantal	10%
<i>Cake</i>	15%
Produk Kukus	
Siomay	1%
Produk Ekstrudat	
Mie	10%

Sumber : (Anonim, 2001)

Tepung kelapa dapat digunakan sebagai pengisi dalam produk roti dan kue (*bakery*) dan permen (*confectionery*) bersama tepung gandum, kasava, kentang dan lain lain. Selain itu tepung kelapa juga dapat diolah menjadi penambah rasa atau *flavor* rendah lemak (10-15%) sampai dengan lemak sedang (16-22%). Penggunaan tepung kelapa dalam berbagai produk makanan disajikan dalam Tabel 3 (Anonim, 2001).

Dalam penelitian, tepung kelapa memberikan pengaruh yang baik pada kualitas roti. Penggunaan tepung kelapa sebanyak 10% menghasilkan volume roti berkurang 8 hingga 30% (Atanacio dan Ancheta, 1977). Hal ini disebabkan tepung kelapa tidak



mengandung gluten. Kandungan gluten pada tepung menyebabkan tepung memiliki kapasitas *foaming* dan gelatinisasi yang tinggi serta kapasitas *emulsifying* yang rendah. Produk yang dihasilkan dari bahan tepung tanpa gluten tidak terlalu mengembang namun padat (tidak berongga).

Tepung kelapa baik digunakan dalam pembuatan produk makanan dimana keberadaan gluten akan mengganggu seperti siomai, *cake*, biskuit, pai dan *pastry* serta berbagai jenis roti dan kue yang keras dan padat. Penggunaan tepung kelapa dalam jenis-jenis produk tersebut akan menghasilkan adonan yang tidak menggumpal dan makanan yang padat.

Teknologi pembuatan tepung kelapa dari ampas kelapa sangat sederhana sehingga mudah diterapkan pada skala kecil dan menengah. Teknologi ini dapat dimanfaatkan oleh produsen produk berbasis kelapa untuk mendapatkan penghasilan tambahan dengan mengolah ampasnya menjadi tepung kelapa. Penambahan nilai atau harga dari produk pakan menjadi produk pangan dapat mencapai 60 hingga 200 kali lipat. Diperkirakan dari setiap 8000 butir kelapa dihasilkan 1 ton tepung kelapa (Kumar *et. al.*, 2002). Minimalisasi limbah pada industri pengolahan kelapa juga memberikan kesempatan pada pengusaha untuk menjual produknya dengan harga yang kompetitif. Keuntungan lain dari penerapan teknologi pembuatan tepung kelapa pada industri pengolahan kelapa selain memberikan pendapatan tambahan bagi pengusaha pengolah, juga menurunkan biaya produksi produk roti, kue dan makanan ringan lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Pengembangan Peningkatan Mutu Tepung Kelapa Sesuai SII. Komunikasi No. 122. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Manado.
- Anonim. 2001. Development of Functional Food Products from Coconut Flour. Philippine Council for Industry and Energy Research and Development. Manila. [www.pcierd.dost.gov.ph](http://www.pcierd.dost.gov.ph)
- Anonim. 2001. Low Fat, High Fiber Coconut Flour and White Oil Production and Utilization, by Phillipine Coconut Authority. Cocoinfo International. Vol. 8, No. 1.
- Anonim. 2003. Cocos Nucifera L., Coconut. [www.simplycoconut.com](http://www.simplycoconut.com)
- Anonim. 2005. Coconut Flour, The New Low-Carb, High-Fiber, Gluten-Free Alternative To Wheat Flour For Baking And Cooking. [www.simplycoconut.com](http://www.simplycoconut.com)
- Atanacio, M., M. R. Ancheta. 1977. A Further Study on The Use of Coconut Flour for Bread Production.
- Derrick. 2002. Protein in Calf. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
- Fresco, M. C. O. 2004. Coconut Flour Cuts Cancer and Cardiovascular Risks. Department of Science and Technology. [www.fnri.dost.gov.ph](http://www.fnri.dost.gov.ph)
- Kumar, S., G. Senanayake, C. Visvanathan and B. Basu. 2002. Dessicated Coconut Industry of Sri Lanka: Opportunities for Energy Efficiency and Environmental Protection. [www.Elsevier.com/locate/enconman](http://www.Elsevier.com/locate/enconman)

- Lee- Chua, Q. N. 2003. Can Coco Flour Prevent Cancer? [www.inq7.net](http://www.inq7.net)
- Syah, A. N. A, R. Thahir, Risfaheri, Yulianingsih, D. Sumangat, K. T. Dewandari, dkk. 2004. Penelitian Pengembangan Pengolahan Minyak Kelapa Murni Terpadu. Laporan Akhir Tahun Penelitian. Balai Besar Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Trinidad, T. P. 2002. Coconut Flour from "Sapal"; A Promising Functional Food. Food and Nutrition Research Institute. Department of Science and Technology. Manila.
- Trinidad, P. T., D. H. Valdez, A. C. Mallillin, F. C. Askali, J. C. Castillo, A. S. Loyola and D. B. Masa. 2002. The Effect of Coconut Flour on Mineral Availability from Coconut Flour Supplemented Foods. *Phillippine Journal of Nutrition*. Vol 49, No. 1-2. January-June, 2002
- Trinidad, P. T. 2003. Coconut Flour Supplemented Foods are Good for Diabetics and Weight Conscious People. Department of Science and Technology. [www.fnri.dost.gov](http://www.fnri.dost.gov)
- Trinidad, P. T., D. H. Valdez, A. C. Mallillin, F. C. Askali, A. S. Maglaya and M. T. Chua. 2005. Composition and Fermentability Characteristics of Coconut Flour. Phillippine Department of Science and Technology. [www.fnri.dost.gov](http://www.fnri.dost.gov)
- Yuliani, S. 2003. Manfaat Serat untuk Kesehatan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. Vol. 9, No. 1, Juni 2003.