

**PENGARUH EKSTRAKSI LEMAK
TERHADAP RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK
TEPUNG AMPAS KELAPA YANG DIHASILKAN**

Retty Ninsix, S.Tp. MP

Dosen Teknologi Pangan Faperta UNISI

retty_ninsix@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dengan judul Pengaruh Ekstraksi terhadap Rendemen dan Karakteristik Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan, bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Ekstraksi terhadap Rendemen dan Karakteristik Tepung Ampas Kelapa yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Islam Indragri dan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang pada bulan Juli 2010 - September 2010.

Rancangan yang digunakan di dalam penelitian ini Rancangan Acak Lenngkap yang terdiri dari 2 perlakuan yaitu : A perlakuan tanpa ekstraksi dan B perlakuan ekstraksi yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %.

Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa Ekstraksi memberikan pengaruh terhadap Rendemen dan Karakteristik Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan dengan nilai analisis tepung yang dihasilkan berkisar Rendemen 37,15 % - 38,25 %, Kadar Air 4,20 - 4,99 %, Kadar Abu 0,98 - 1,10 %, Protein 2,44 - 2,98 %, Lemak 8,49 % - 9,49 %, Karbohidrat 81,55 - 83,76 %, Serat Kasar 27,21 % - 27,43 %, dan pH 6,40 - 6,55. Penyimpanan tepung ampas kelapa pada waktu 0 - 30 hari, dikatakan masih layak dikonsumsi, sebab tidak memberikan pengaruh pada bilangan peroksida tepung yang dihasilkan. Berdasarkan uji organoleptik, tepung ampas kelapa bisa diterima oleh panelis. dengan nilai organoleptik untuk warna 3,0 - 3,4, rasa 3,0 - 3,10, aroma 3,0 - 3,10 dan tekstur 3,00 - 3,40. Hasil yang terbaik dari perlakuan ini yaitu B dengan perlakuan ekstraksi dengan nilai rendemen 38,25 %, kadar air 4,20 %, kadar abu 1,10 %, kadar protein 2,44 %, kadar lemak 8,49 %, kadar karbohidrat 83,76 %, kasar serat kasar 27,21 % dan pH 6,55.

PENDAHULUAN

Ampas kelapa merupakan hasil samping atau limbah dari proses pembuatan santan maupun pengolahan minyak kelapa. Ampas kelapa merupakan limbah terbuang yang masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Barlina, Kembuan, dan Lay (1997), ampas kelapa mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, sehingga dapat diolah lebih lanjut menjadi tepung ampas kelapa sebagai salah satu bahan baku produk pangan. Hasil analisis proksimat oleh Miskiah *et al.* (2006), diketahui bahwa ampas kelapa sebagai produk sampingan pengolahan minyak kelapa murni memiliki kadar protein kasar masih relatif tinggi yaitu berkisar 11,35 % dan kadar lemak kasar 23,36 %.

Kendala dalam pengolahan ampas kelapa menjadi tepung yaitu rendahnya rendemen tepung ampas kelapa yang dihasilkan. Rendahnya rendemen diduga tingginya kandungan lemak dari ampas kelapa dan ampas kelapa mengandung serat pangan yang tinggi. Hasil pengolahan ampas kelapa menjadi tepung oleh Roza (2009), diperoleh rendemen 24,44 %.

Berdasarkan uraian di atas diharapkan perlakuan ekstraksi dengan pelarut akan dapat lebih meningkatkan rendemen dan karakteristik dari tepung ampas kelapa karena ekstraksi dengan pelarut bertujuan untuk menarik minyak yang terdapat di dalam ampas kelapa sehingga ampas kelapa memiliki kandungan lemak rendah sehingga mempermudah proses penggilingan dan pengayakan. Maka untuk itu telah dilakukan suatu penelitian dengan judul **“Pengaruh Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Karakteristik Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan”**. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui pengaruh ekstraksi terhadap rendemen dan karakteristik tepung ampas kelapa yang dihasilkan dan meningkatkan pemanfaatan dari ampas kelapa, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan produk makanan dan untuk sebagai arahan pengembangan produk agroindustri kelapa usaha rumah tangga.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – September 2010. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Islam Indragiri Tembilahan Riau dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas kelapa dari jenis kelapa dalam yang sudah tua yang dilihat secara visual yang diperoleh dari desa Sialang Panjang Tembilahan Riau. Bahan pelarut organik digunakan untuk ekstraksi adalah n-hesan.

Bahan-bahan untuk analisis kimia adalah aquades, HCl 3 %, H₂SO₄ 25 %, NaOH 4 N, hexan, reagen luff, larutan kanji 1 %, Thio 0,1 N dan K₂Cr₂O₇ 0,1 N.

Alat pengolahan yang digunakan selama penelitian ini adalah timbangan, pisau, tirisasi, tampah, wadah-wadah plastik, mesin penggiling tepung, oven, panci, sendok, eksikator, cawan aluminium, cawan porselen siliksa, erlenmeyer 500 ml dan 250 ml, pipet gondok 25 ml pendingin tegak, buret,

kertas saring, tanur, labu kjeldahl, labu lemak, soxhlet, pH meter, kertas tissue dan alat-alat gelas lain yang diperlukan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua (2) perlakuan yaitu (A). Tanpa Ekstraksi dan perlakuan (B). Ekstraksi. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Sebagai bahan penelitian, dipilih ampas kelapa yang baru saja diperas santannya. Pembuatan tepung ampas kelapa pada penelitian ini berpedoman pada cara Barlina (1997).

Pelaksanaan Penelitian

Tahap-tahap pembuatan tepung ampas kelapa adalah sebagai berikut:

Pensortiran, Pengerinan (selama 30 menit suhu 60 °C), Perlakuan tanpa ekstraksi dan perlakuan dengan ekstraksi, Peremasan, Pengerinan (selama 5 jam suhu 60 °C), Penggilingan, Pengayakan (40 mesh) dan Penyimpanan (0 – 30 hari)

Pengamatan

1. Ampas kelapa segar dilakukan analisis pH, kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat.
2. Tepung kelapa untuk setiap masing-masing perlakuan dilakukan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur, kemudian dari produk tersebut dilakukan analisa rendemem, analisis kadar air, kadar lemak; kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar abu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Terhadap Bahan Baku Ampas Kelapa

Ampas kelapa yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan tepung ampas kelapa terlebih dahulu di analisis / secara kimia untuk mengetahui komposisi gizinya. Analisis atau pengamatan yang dilakukan yaitu terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan pH. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Terhadap Ampas Kelapa Segar

No.	Hal yang diamati	Satuan	Jumlah
1	Kadar Air	%	29,37
2	Kadar Abu	%	2,36
3	Kadar Protein	%	7,47
4	Kadar Lemak	%	26,50
5	Kadar Karbohidrat	%	34,30
6	Kadar Serat Kasar	%	19,67
7	pH	-	6,30

A. Kadar Air

Kadar air yang didapat dari analisis ampas kelapa segar dihitung berdasar berat kering (*dry basis*) adalah 29,37 %. Kadar air dari ampas kelapa ini cukup tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang didapat oleh Miskiyah *et al* (2006) yaitu sebesar 11,31 %.

B. Kadar Abu

Kadar abu merupakan kandungan zat anorganik ataupun unsur-unsur mineral yang didapat dari sisa hasil pembakaran pada suatu bahan makanan (Winarno, 2002). Kadar abu ampas kelapa dari hasil analisis diperoleh 2,36 %. Hasil kadar abu ini lebih rendah dari pada yang didapat Miskiyah *et al*, (2006) yaitu sebesar 3,04 %.

Menurut Deman (1997), kandungan abu pada bahan tanaman berbeda-beda dan dipengaruhi oleh curah hujan, kondisi tanah, pupuk, dan faktor lainnya. Sampai sekarang telah diketahui ada empat belas unsur mineral yang berbeda jenisnya diperlukan manusia agar memiliki kesehatan dan pertumbuhan yang baik. Yang telah pasti adalah natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium, dan belerang. Unsur ini terdapat dalam tubuh dengan jumlah yang cukup besar yang biasa disebut mineral makro (Winarno, 2002).

C. Kadar Protein

Kadar protein ampas kelapa dari hasil analisis didapat data sebesar 7,47 %, hasil analisis ini lebih rendah jika dilihat dari hasil analisis Miskiyah *et al* (2006), kadar protein diperoleh sebesar 11,35 %, sedangkan menurut Anonim (2005), ampas kelapa merupakan sumber protein, kandungan proteinnya sekitar 23 % lebih besar dari gandum, tetapi tanpa jenis protein spesifik yang ada pada tepung gandum yaitu gluten. Kandungan protein ini juga dipengaruhi oleh proses pemerasan, semakin besar kekuatan tekan pada proses ekstraksi maka semakin banyak protein yang terekstrak.

D. Kadar Lemak

Kadar lemak ampas kelapa dari hasil analisis diperoleh data sebesar 26,50 %, ini lebih tinggi dari hasil analisis yang dilakukan oleh Miskiyah *et al*, (2006) yaitu sebesar 23,36%. Proses ekstraksi daging kelapa dan kandungan kadar air diduga penyebab tingginya kadar lemak ampas kelapa. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2002).

E. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dari hasil analisis diperoleh data sebesar 34,30 % kadar karbohidrat pada ampas kelapa

didominasi oleh kadar serat sebesar 19,67 %. Kadar karbohidrat ini sangat dipengaruhi oleh komponen lain dari ampas kelapa.

F. Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar dari hasil analisis ampas kelapa diperoleh data sebesar 19,6 %. Hasil analisis kadar serat kasar ini lebih tinggi jika dibandingkan dari hasil yang diperoleh oleh Miskiah *et al.* (2006), yaitu 14,97 %. Perbedaan kadar serat ampas kelapa ini diduga dipengaruhi oleh umur dan varietas kelapa.

Menurut Iranmahboob *et al.* (2002) *cit* Anonim (2009), serat makanan yang terkandung dalam ampas kelapa adalah lignoselulosa, bahan-bahan lignoselulosa umumnya terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa secara alami diikat oleh hemiselulosa dan dilindungi oleh lignin. Menurut Heny Herawati *et al. cit* Zultiniar, Gaffar, dan Casoni (2008), limbah kelapa yang berupa ampas kelapa mengandung 61 % galaktomanann, 26 % manan, dan 16 % selulosa. Dari hasil analisis terhadap ampas kelapa yang dilakukan didapat data untuk lignin 4,91 %, hemiselulosa 20,08 % dan selulosa 30,66 %. Perbedaan kandungan serat makanan dapat disebabkan oleh jenis varietas dan umur dari bahan baku kelapa yang digunakan.

Rendemen Pengolahan Tepung Ampas Kelapa

Hasil rendemen pengolahan tepung dari ampas kelapa berkisar 34,25 % - 37,15 %, Menurut hasil analisis sidik ragam terhadap rendemen bahwa pengaruh ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh ekstraksi terhadap rendemen tepung ampas kelapa yang dihasilkan

dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel.2. Pengaruh Ekstraksi Terhadap Rendemen Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan (A)	Rendemen (%)
B(Ekstraksi)	37.15 a
A (Tanpa Ekstraksi)	34.25 b

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap rendemen tepung ampas kelapa yang dihasilkan. Rendemen tepung tertinggi diperoleh pada perlakuan (B) dengan ekstraksi yaitu 37,15 % dan terendah pada perlakuan (A) tanpa ekstraksi yaitu 34,25 %, Tingginya rendemen pada perlakuan B, dimana ampas kelapa yang mengandung lemak setelah dilakukan ekstraksi dengan pelarut maka lemak yang terdapat di dalam ampas kelapa akan terlarut dengan pelarut sehingga ampas kelapa mengandung lemak yang rendah, sehingga ampas kelapa lebih kering (tidak liat) dan mempermudah dalam proses penggilingan dan pengayakan, hal ini akan menyebabkan rendemen tepung yang dihasilkan lebih tinggi..

Metode ekstraksi dengan pelarut dapat mengekstrak lemak hampir 99 %. Prinsip ekstraksi dengan pelarut adalah ekstraksi dengan melarutkan lemak dalam pelarut lemak. Pelarut yang digunakan adalah petroleum eter, gasolin karbon disulfide, karbon tetra klorida, benzen dan n-hexan (Ketaren, 1986)

Pengamatan Terhadap Tepung yang Dihasilkan

A. Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air, bahwa pengaruh ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh perlakuan ekstraksi terhadap kadar air tepung yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel. 3. Pengaruh Derajat Keasaman Pelarut terhadap Kadar Air Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan (A)	Kadar Air (%)
A (Tanpa Ekstraksi)	4.99 a
B (Ekstraksi)	4.20 b

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa ekstraksi pelarut memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air tepung ampas kelapa yang dihasilkan, Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan (A) tanpa ekstraksi yaitu 4,92 % dan terendah pada perlakuan B dengan ekstraksi yaitu 4,20 % .

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar air yang didapat dari analisis ampas kelapa segar adalah 29,37 %. kadar air dari ampas kelapa ini turun setelah dilakukan pengeringan dan diproses menjadi tepung.. Dari data hasil analisis kadar air dari perlakuan B (ekstraksi) cukup rendah bila dibandingkan dengan hasil yang didapat oleh Barlina *et al*, (1997) yaitu sebesar 4,65 %, tetapi kadar air dari perlakuan ini lebih tinggi jika dibandingkan menurut syarat mutu kadar air tepung kelapa menujurut SII 0374 – 81 yaitu 3,5

%.. Kadar air pada tepung ampas kelapa ini dipengaruhi oleh jenis dan umur kelapa yang diolah dan sistem pengeringan. . Menurut Winarno *et al*, (1980), kadar air suatu bahan yang dikeringkan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu seberapa jauh penguapan dapat berlangsung, dan lamanya proses pengeringan.

Perlakuan dengan ekstraksi pelarut dapat menarik minyak yang terkandung di dalam ampas kelapa dan lemak pada ampas mengalami proses hidrolisa. Dengan penurunan kadar lemak akan menyebabkan kandungan air yang terikat pada lemak akan ikut terekstrak dan dengan terjadinya proses hidrolisa pada serat pangan akan menyebabkan air yang terikat yang berada didalam ampas kelapa dibebaskan dan ini akan menyebabkan kadar air dari ampas kelapa jadi rendah dan mempermudah dalam proses penurunan kadar air.

Dari perlakuan terhadap ampas kelapa bahwa perlakuan dengan ekstraksi (B) diperoleh kandungan kadar air tepung ampas kelapa lebih rendah yaitu 4,20 %, ini disebabkan lemak yang terkandung di dalam ampas kelapa terlarut di dalam bahan pelarut (N- Hesan) yang digunakan sebagai pelarut di dalam ekstraksi.

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk mendapatkan lemak dari bahan yang mengandung lemak. Lemak dapat diekstrak dengan beberapa metode, antara lain tekanan hidrolik, ekstraksi dengan pelarut dan expeller (Ketaren, 1986).

B.Kadar Abu

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar abu pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pengaruh perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata

menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk peengaruh ekstraksi terhadap kadar abu tepung yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Abu Tepung ampas kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan (A)	Kadar Abu (%)
B (Ekstraksi)	1.10 a
A (Tanpa ekstraksi)	0.98 b

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar abu tepung yang dihasilkan, kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan (B) dengan ekstraksi yaitu 1,10 % dan terendah pada perlakuan (A) tanpa ekstraksi yaitu 0,98 %..Tinggi rendahnya kandungan kadar abu dari tepung ampas kelapa dipengaruhi oleh kandungan kadar air dari tepung yang dihasilkan, semakin tinggi kandungan kadar air tepung ampas kelapa maka kadar abu dari tepung akan rendah.

Abu merupakan mineral - mineral yang masih terdapat di dalam ampas kelapa yang merupakan sisa pembakaran bahan organik. Menurut Barlina (1997), formula yang diolah dengan suhu tinggi telah menurunkan kadar air produk, sehinggakan kandungan bahan padatan seperti abu dan mineral meningkat. Menurut Sudarmadji *et al*, (1997), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran yang ada pada bahan pangan.

C.Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar protein tepung ampas kelapa, bahwa pengaruh perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%. Untuk peengaruh perlakuan ekstraksi terhadap kadar protein tepung yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Protein Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan(A)	Kadar Proteiin (%)
A (Tanpa Ekstraksi)	2.98 a
B (Ekstraksi)	2.44 b

Angka – angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar protein tepung yang dihasilkan. Dari Tabel 5 dapat dilihat kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tanpa ekstraksi) yaitu 2,98 % dan terendah pada perlakuan B dengan ekstraksi yaitu 2,44 %.

Jika dilihat dari kadar protein yang didapat oleh Barlina *et al* (1997) yaitu sebesar 4,11 %, kadar protein yang didapat ini lebih rendah. Satu hal yang perlu diperhatikan bahwa proses pemerasan memiliki pengaruh terhadap kadar protein suatu bahan, semakin tinggi proses pemerasan maka banyak protein yang terekstrak. Kadar protein ini juga dapat dipengaruhi oleh umur dan jenis kelapa yang digunakan serta perlakuan ekstraksi pelarut. Kadar protein dari tepung kelapa ini berbanding

lurus dengan kandungan lemak dari tepung ampas kelapa yang dihasilkan.

Perlakuan ekstraksi pelarut dapat menarik minyak yang terkandung di dalam ampas kelapa sehingga tepung dari ampas kelapa memiliki kandungan lemak rendah karena terjadinya ekstraksi ampas kelapa selama proses pengolahan dan ini menyebabkan protein sebagai pembentuk emulsi lemak terikut terekstrak bersama lemak dan serat pangan mengalami hidrolisa. Menurut Winarno (1992), kadar protein merupakan zat makanan yang amat penting bagi tubuh yang berfungsi sebagai zat pembangun, dan pengatur pada tubuh. Kadar protein dapat mengalami kerusakan yang disebabkan oleh panas, reaksi kimia dengan asam atau basa, guncangan dan sebab – sebab lain yang dikenal dengan proses pengumpalan atau pengkerutan.

D.Kadar Lemak

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar lemak, bahwa pengaruh perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh ekstraksi terhadap kadar lemak tepung yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel. 6.

Tabel 6. Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Lemak Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan (A)	Kadar Lemak (%)
A (Tanpa Ekstraksi)	9.49 a
B(Ekstraksi)	8.49 b

Angka – angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa ekstraksi pelarut memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar lemak tepung yang dihasilkan. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan A dengan perlakuan tanpa ekstraksi yaitu 9,49 % dan terendah pada perlakuan B dengan dengan perlakuan ekstraksi yaitu 8,49 %. ini lebih rendah dari hasil analisis yang dilakukan oleh Barlina *et al* (1997) yaitu 15,89, ini disebabkan ekstraksi berpengaruh terhadap kadar bahan pada ampas kelapa yang dalam hal ini termasuk juga kandungan lemaknya karena dengan menggunakan bahan pelarut untuk ekstraksi (N- Hesan) dapat menarik kandungan lemak yang terdapat di dalam ampas kelapa.

Pada proses pengolahan tepung ampas kelapa dengan menggunakan proses ekstraksi merupakan pencucian, dalam hal ini bertujuan untuk menghilangkan komponen yang terlarut dalam pelarut yaitu lemak /minyak.

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk mendapatkan lemak dari bahan yang mengandung lemak. Lemak dapat diekstrak dengan beberapa metode, antara lain tekanan hidrolik, ekstraksi dengan pelarut dan expeller (Ketaren, 1986).

Metode ekstraksi dengan pelarut dapat mengekstrak lemak hampir 99 %.. Prinsip ekstraksi dengan pelarut adalah ekstraksi dengan melarutkan lemak dalam pelarut lemak. Pelarut yang digunakan adalah petroleum eter, gasolin karbon disulfide, karbon tetra klorida, benzen dan n-hexan (Ketaren, 1986).

E.Karbohidrat

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar karbohidrat tepung ampas kelapa, bahwa pengaruh perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata

menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh perlakuan ekstraksi terhadap kadar karbohidrat tepung yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7..

Tabel 7. Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Karbohidrat Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan (A)	Kadar Karbohidrat (%)
B(Ekstraksi)	83.76 a
A(Tanpa Ekstraksi)	81.55 b

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa ekstraksi pelarut memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat tepung ampas kelapa yang dihasilkan. Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan B dengan perlakuan ekstraksi yaitu 83,76 % dan terendah pada perlakuan A dengan perlakuan tanpa ekstraksi yaitu 81,55 %. Kadar karbohidrat ini sangat dipengaruhi oleh kadar lain dari tepung ampas kelapa.

F.Serat Kasar

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar serat kasar, bahwa pengaruh ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh perlakuan ekstraksi terhadap kadar serat kasar tepung ampas kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Serat Kasar Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Ekstraksi (A)	Kadar Serat Kasar (%)
A	27.43 a
B	27.21 b

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar serat kasar tepung yang dihasilkan. Dari Tabel 8 dapat dilihat kadar serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan A dengan perlakuan tanpa ekstraksi yaitu 27,43 % dan terendah pada perlakuan B dengan perlakuan ekstraksi yaitu 27,21 %. Rendahnya kandungan serat kasar pada perlakuan B, diduga dengan perlakuan ekstraksi kandungan lemak yang terdapat pada serat rendah sehingga hal ini menyebabkan pada proses penggilingan tepung lebih mudah dan tidak liat sehingga akan menyebabkan serat kasar lebih mudah dihaluskan.

Menurut Anonim (2009), serat makanan yang terkandung di dalam ampas kelapa adalah liginoselulosa. Menurut Iranmahboob *et al.* (2002) *cit* Anonim (2009), bahan-bahan liginoselulosa umumnya terdiri dari sellulosa, hemisellulosa dan lignin. Sellulosa secara alami diikat oleh hemiselloso dan dilindungi oleh lignin. Adanya senyawa pengikat lignin inilah yang menyebabkan bahan-bahan liginosellulosa sulit untuk dihidrolisa.

G. Analisis Kimia terhadap Tepung Ampas Kelapa yang Disimpan

Setelah proses pengolahan ampas kelapa menjadi tepung ampas kelapa, produk pada setiap perlakuan dikemas dengan plastik bening polietilen. Plastik polietilen merupakan plastik yang paling banyak digunakan dalam industri karena sifat-sifatnya yang mudah dibentuk, tahan terhadap berbagai bahan kimia, penampakkannya jernih dan mudah digunakan sebagai laminasi. Plastik ini juga memiliki sifat kedap air dan uap air (Syarif, Santausa, dan Isyana, 1989).

Setelah dikemas, maka dilakukan penyimpanan pada suhu kamar berkisar 27 °C – 32 °C selama 30 hari. Setiap rentang waktu 0 hari, 10 hari, 20 hari, dan 30 hari dilakukan pengamatan terhadap angka peroksida. Hasil analisis dari penyimpanan tepung ampas kelapa dapat dilihat pada Tabel 11.

Angka Peroksida

Analisis angka peroksida dilakukan untuk mengukur apakah waktu penyimpanan dengan kemasan yang sama dapat mempengaruhi jumlah peroksida di dalam produk pada masing-masing perlakuan, sehingga dapat diketahui tingkat ketengikan dari produk yang dihasilkan. Hasil analisis angka peroksida terhadap penyimpanan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Angka Peroksida pada Penyimpanan Tepung Ampas Kelapa

NO	Waktu Penyimpanan	PERLAKUAN	
		A	B
1	Hari Ke – 0	0	0
2	Hari Ke – 10	0	0
3	Hari Ke – 20	0	0
4	Hari Ke – 30	0	0

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa secara umum angka peroksida dari tepung ampas kelapa pada setiap perlakuan masih belum terdeteksi. Meskipun telah dilakukan penyimpanan dari hari ke - 0 sampai hari ke - 30, tetap belum terlihat tanda-tanda terjadinya reaksi peroksida. Hal ini menunjukkan bahwa proses oksidasi antara lemak dan udara tidak terjadi karena oksigen terhalang masuk oleh pengemas sehingga nilai peroksida menjadi nol. Ini berarti bahwa tepung ampas kelapa masih dalam keadaan baik dan belum terjadi kerusakan akibat proses ketengikan. Ketengikan terjadi bila komponen cita-rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tidak jenuh. Komponen ini menyebabkan bau dan cita-rasa yang tidak diinginkan dalam lemak dan minyak dan produk-produk yang mengandung lemak dan minyak itu (Buckle *et al.*, 1987). Di samping itu perlakuan ekstraksi lemak dari ampas kelapa dan derajat keasaman pelarut dapat menurunkan kandungan lemak bahan sehingga kandungan lemak dari ampas kelapa menjadi rendah. Dengan rendahnya kandungan lemak dari bahan akan dapat memperkecil terjadinya

proses oksidasi. Menurut Ketaren (1986), metode ekstraksi dengan pelarut dapat mengekstrak lemak hampir 99 %.

Berdasarkan pernyataan Syarief dan Halid (1991), air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas kimiawi yaitu salah satunya adalah ketengikan. Sedangkan hasil perhitungan bilangan peroksida menunjukkan angka nol, ini menunjukkan kenaikan kadar air pada tepung ampas kelapa masih bisa diterima karena belum memberikan efek kerusakan pada lemak dalam tepung tersebut

Ketaren (2005) menjelaskan bahwa kerusakan akibat reaksi oksidasi bahan pangan berlemak, terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama disebabkan oleh reaksi lemak dengan oksigen, tahap kedua merupakan kelanjutan dari tahap pertama, prosesnya berupa proses oksidasi dan non oksidasi. Faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi oksidasi tersebut adalah cahaya, panas, logam-logam berat dan senyawa-senyawa penghasil radikal bebas (Syarief dan Halid, 1991).

H. Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada tepung ampas kelapa dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan dengan parameter yang meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Warna

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap warna tepung ampas kelapa yang dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 % terlihat bahwa pengaruh perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata

terhadap warna tepung kelapa yang dihasilkan. pengaruh ekstraksi terhadap warna tepung ampas kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Ekstraksi terhadap Warna Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan	Warna
B	3.40 a
A	3.00 b

Keterangan :

1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3= biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Warna tepung kelapa yang dihasilkan adalah putih kekuningan hingga kecoklatan. Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa tingkat penerimaan panelis dalam tingkat penerimaan biasa sampai menyukai yaitu berkisar dari 3,00 – 3,40, walaupun terjadi pengaruh dari perlakuan menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Panelis lebih menyukai tepung ampas kelapa dengan warna yang putih kekuningan pada perlakuan B yaitu dengan perlakuan ekstraksi. Dari kedua perlakuan, perlakuan B berwarna lebih putih atau lebih cerah.

Larutan N-Hesol yang digunakan sebagai ekstraksi dapat berinteraksi dengan gugus karbonil. Hasil reaksi itu akan mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat. Warna penting bagi banyak makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi yang dimanufaktur. Bersama-sama bau, rasa dan tekstur, warna memegang peranan penting di dalam keterterimaan

makanan. Selain itu, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan (Deman, 1997).

Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung dari faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima. Selain faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Winamo, 2002).

Rasa

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap rasa tepung ampas kelapa yang dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5 %, dapat dilihat bahwa pengaruh ekstraksi tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap rasa tepung ampas kelapa yang dihasilkan. Pengaruh ekstraksi terhadap rasa tepung ampas kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Ekstraksi terhadap Rasa Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan	Rasa
A	3.10 a
B	3.00 a

Keterangan :

1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa penerimaan panelis terhadap nilai rasa tepung ampas kelapa antara

3,00 - 3,10 dengan kriteria biasa walaupun adanya perbedaan penilaian dari panalis terhadap rasa tetapi tidak memberi perbedaan nyata terhadap nilai rasa tepung ampas kelapa walaupun adanya perlakuan yang menggunakan ekstraksi pelarut, sebab bahan pelarut yang digunakan tidak meninggalkan residu.

Menurut Winarno (2002), Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup cecapan yang terletak pada papila yaitu bagian noda merah jingga pada lidah (Winarno, 2002). Bau, rasa adalah perasaan yang dihasilkan oleh barang yang dimasukkan ke mulut, dirasakan terutama oleh indra perasa (Deman, 1997).

Aroma

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap aroma tepung ampas kelapa yang dihasilkan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5 % dapat dilihat bahwa pengaruh ekstraksi memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap aroma tepung ampas kelapa yang dihasilkan. Pengaruh ekstraksi terhadap aroma tepung ampas kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Ekstraksi terhadap Aroma Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan	Aroma
A	3.10 a
B	3.00 a

Keterangan :

1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Nilai rata-rata organoleptik terhadap aroma berkisar antara 3,00 - 3,10 dengan kriteria biasa. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu tepung ampas kelapa tanpa ekstraksi. Ini terjadi karena aroma yang dihasilkan pada perlakuan A masih seperti aroma asli khas ampas kelapa. Pada perlakuan B merupakan nilai rendah. Ini disebabkan bahan pelarut N- Hexan memiliki aroma yang lebih khas, ini menyebabkan aroma khas ampas kelapa menjadi rendah. Menurut Winarno (2002), aroma atau bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut.

Bau biasanya akibat dari adanya campuran beberapa ataupun banyak dari berbagai senyawa yang berbau. Efek gabungan menciptakan kesan yang dapat sangat berbeda dengan bau komponen satu-persatu. Banyak bau rasa makanan baik yang alami maupun yang buatan bersifat gabungan (Demam, 1997).

Citarasa pada makanan ditimbulkan oleh berbagai macam senyawa yang mudah menguap (volatil) seperti senyawa hidrogen sulfida, alkohol, amoniak, amina, dan senyawa-senyawa karbonil lainnya. Akan tetapi secara umum dapat dikatakan bahwa penyimpangan flavor makanan yang diawetkan terutama adalah karena terjadinya oksidasi asam-asam lemak sehingga mengakibatkan bau apek, tengik dan sebagainya (Syarif dan Halid, 1991).

Secara kimiawi soot dijelaskan mengapa senyawa-senyawa menyebabkan aroma yang berbeda, karena senyawa-senyawa yang mempunyai struktur kimia dan gugus fungsional yang hampir sama kadang-kadang mempunyai aroma yang sangat berbeda. Sebaliknya senyawa yang sangat berbeda struktur kimianya, mungkin menimbulkan aroma yang

sama (Winarno, 2002).

Tekstur

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap tekstur tepung ampas kelapa yang dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 % dapat dilihat bahwa ekstraksi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur tepung yang dihasilkan. Pengaruh ekstraksi terhadap tekstur tepung ampas kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Ekstraksi terhadap Tekstur Tepung Ampas Kelapa yang Dihasilkan

Perlakuan	Tekstur
B	3.40 a
A	3.00 a

Keterangan :

1 = tidak suka , 2 = agak suka, 3 = biasa, 4 = agak suka, 5 = sangat suka

Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata organoleptik tepung ampas kelapa terhadap tekstur berkisar antara 3,00 - 3,40 dengan kriteria biasa. Dalam artinya bahwa produk ini secara umum dapat diterima. Penilaian terhadap tekstur ini bersifat subjektif karena dipengaruhi oleh penampakan atau warna maupun rasa dari produk. Tingginya tingkat penerimaan terhadap tekstur dari perlakuan B ini diduga karena tepung yang dihasilkan lebih halus dan kering.

Halus dan keringnya tepung dari perlakuan B ini diduga karena dipengaruhi oleh kandungan dari bahan seperti kadar air dan kadar lemak. Dari analisis statistik terhadap kadar air dari

perlakuan B diperoleh kadar air yang rendah yaitu 4,20 % dan kadar lemak yang rendah yaitu 8,49 %

Menurut Deman (1997), tekstur suatu bahan pangan tergantung pada keadaan fisik bahan tersebut, penilaian dapat berupa tingkat kehalusan tepung. Tekstur pada suatu produk juga dapat

dipengaruhi oleh kandungan yang ada pada bahan seperti serat, lemak dan protein. Kebanyakan makanan sangat sukar dalam menentukan kriteria objektif untuk pengukuran tekstur.

Untuk Syarat Mutu Tepung Kelapa menurut SI 0874-81, dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 10. Syarat Mutu Tepung Kelapa (SII 0874- 81)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Uji Kimia		
	- Kadar Air	%	Maks 3,5
	- Kadar Minyak/Lemak	%	65
	-Kadar Asam Lemak Bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%	Maks 0,1
	- Kadar Sisa SO ₂	mg/kg (ppm)	15
	- Logan – logam berbahaya	-	Tidak ada
2	Fisik		
	- Warna	-	Putih
	- Bau	-	Normal
	- Rasa	-	Normal
3	Bakteriologis		
	- Jumlah Bakteri	koloni/gram	Maks 5000
	- Jamur dan Ragi	koloni/gram	Maks 58
	- Bakteri bentuk Coli	koloni/gram	Maks 50
	- Salmonela	-	Negatif

Sumber : Standar Industri Indonesia (SII 0374 – 81)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Pengaruh perlakuan ekstraksi diperoleh hasil analisis tepung yang dihasilkan berkisar Rendemen 37,15 % - 38,25 %, Kadar Air 4,20 – 4,99 %, Kadar Abu 0,98 – 1,10 %, Protein 2,44 – 2,98 %, Lemak 8,49 % - 9,49 %, Karbohidrat 81,55 – 83,76 %, dan Serat Kasar 27,21 % – 27,43 %,
2. Penyimpanan tepung ampas kelapa tenggang waktu 0 – 30 hari, dikatakan

masih layak dikonsumsi, sebab dari hasil analisis tidak memberikan pengaruh pada bilangan peroksida tepung yang dihasilkan.

3. Berdasarkan uji organoleptik, tepung ampas kelapa bisa diterima oleh penalis. dengan nilai organoleptik untuk warna 3,00 – 3,40, rasa 3,00 – 3,10, aroma 3,00 – 3,10 dan tekstur 3,00 – 3,40.
4. Hasil yang terbaik dari perlakuan ini yaitu B dengan ekstraksi dengan nilai rendemen 38,25 %,., kadar air 4,20 %, kadar abu 1,10 %, kadar protein 2,44 %, kadar lemak 8,49 %,

kadar karbohidrat 83,76 %, dan kasar serat kasar 27,21 %.

Saran

Dari hasil penelitian disarankan :

1. Untuk memperoleh rendemen dan mutu tepung yang baik dari ampas kelapa, dapat diperlakukan dengan ekstraksi
2. Diharapkan melakukan penelitian pengaruh suhu dan derajat keasaman pelarut serta pengaruh ukuran mest bahan ampas kelapa yang diekstrak terhadap rendemen dan karakteristik tepung yang dihasilkan.
3. Untuk dapat memanfaatkan hasil samping dari sisa pengayakan tepung dari ampas kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008^a. Heksana. <http://id.wikipedia.org/wiki/heksana> (3 Januari 2010)
- . 2008^b. Asam Asetat. http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat (16Maret 2010)
- . 2009^a Potensi Tepung Kelapa dari Ampas Industri Pengolahan Kelapa Parut. <http://groups.com/agromania/message/59491> (19 April 2010)
- . 2009^b. Optimalisasi Pengolahan Kelapa Menjadi Biofuel <http://www.koran-jakarta.com/berita-detail.php?id=33167>. (29 April 2010)
- Barlina, R., Kembuan, H. dan Lay, A. 1997. Pemanfaatan Ampas Kelapa Untuk Makanan Rendah Kalori. *Jurnal penelitian tanaman industri*. 3 (2): 56-63. Bogor.
- Barlina, R. 1999. Pengembangan Berbagai Produk Pangan dari Daging Buah Kelapa Hibrida. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Indonesia Agricultural Research and Development Journal.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wooton, M. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT Bumi Aksara. Jakarta.32
- Esti, Sediadi,A. 2000. Pengawetan dan Bahan Kimia. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Intan, S. Mulyawanti, I. Dewandari,KT. Dan. Alamsyah, AN. 2010. Potensi Tepung Kelapa dan Ampas Industri Pengolahan Kelapa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.
- Imdad, H.P. dan Nawangsih, A.A. 1999. Menyimpan Bahan Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Isnayanti. 2004. Studi Pembuatan Tepung Talas dengan Menggunakan Bahan Aditif dan Pengaruhnya Terhadap Cake dan Nagasari [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.

- Kataren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press. Jakarta.
- Lisna, W. 1992. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Dalam (*Cocos nucifera* L.) dan Penambahan NaHSO₃ Terhadap Mutu Kelapa Parut Kering (*Desiccated Coconut*) [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Miskiyah., Mulyanti, I. dan Haliza, W. 2006. Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni Menjadi Bahan Pakan [Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner]. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Murdijati, G., Hastuti, S. dan Supriyanto. 1989. Minyak Sumber, Penanganan, Pengolahan dan Pemurniannya. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Palungkun, R. 1996. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roza, I. 1987. Pengaruh Beberapa Persenyawaan Sulfid Pada Pembuatan Pisang Terhadap Mutu yang Dihasilkan [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Roza, Y. 2009. Pengaruh Campuran Tepung Jagung dan Tepung Ampas Kelapa Terhadap Karakteristik Cookis yang Dihasilkan (Skripsi). Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Sabel, W. dan Waren J.D.F. 1973. Theory and Practice of Oleoresin Extraction. Proceeding of Conference on Spices. Tropical Product Institute. London.
- Setiawan, O. dan Sunarya, A. 2005. Teknik Pengawetan Buah Kelapa Muda Menggunakan Natrium Metabisulfid. Buletin Teknik Pertanian volume 10, nomor 1:1 – 4.
- Setyamidjaja, D. 1984. Bertanam Kelapa. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Susanto, T. 1993. Pengantar Pengolahan Hasil Pertanian. Biro Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Suspita, Y. 1998. Mempelajari Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol dan Heksana terhadap Rendemen serta Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Oleoresin Buah Kapul (*Anomum cardemomum*). Skripsi. Faperta Unand. Padang.
- Suyitno. 1989. Petunjuk Laboratorium Rekayasa Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. .
- Syarief, R. dan Halid, H. 1991. Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Wahyudi. 2003. *Memproduksi Nata De Coco*. Direktorat Pendidik Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Winarno, F, G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.