

Drh. RATNA YULISTIANI, MP.
UPN "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA

ISSN 1411 - 9110

JURNAL PENELITIAN
ILMU ILMU PERTANIAN

VOLUME : 3 NOMOR : 1

MEI 2003

Pengujian Bahan Aditif Pada Media Kultur Embrio Kelapa Kopyor
(*Cocos nucifera*. L)
Sukendah dan Adi Rachmat

Penggunaan Sampah Pasar Sebagai Campuran Media Alternatif Pembibitan Pepaya
Hadi Suhardjono dan Maroeto

Pengaruh Lama Perendaman Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik
Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Talesom
(*Talinum triangulare* (Jacq)) Wild
Widi Wurjani dan Hadi Suhardjono

Pengaruh Serasah Tebu Dan Em-4 Terhadap Beberapa Sifat Fisik
Dan Evapotranspirasi Tanah Entisol
Rahardjo

Pemanfaatan Buah Bakau Pada Pembuatan Kerupuk Beras
Dengan Penambahan Ca(OH)_2
Sri Winarti

Upaya Peningkatan Volume Penjualan Jamur Kuping
Melalui Diferensiasi Produk
H. Syarif Imam Hidayat

Kajian Agroindustri Tahu Di Desa Tinalan Kecamatan Pesantren Kota Kediri
Darsono dan H. Syarif Imam Hidayat

Identifikasi Senyawa Volatil Mangga Kweni
Dengan Tinjauan Model Ekstraksi Licken-Nickerson Dan Maserasi
Dedin F Rosida, Farid S Lingganingrum dan Siti Saleha

Pembuatan Kerupuk Gente Dengan Perbandingan Tepung Tapioka /
Tepung Ampas Tapioka Dan Penambahan Na-Bikarbonat (NaHCO_3)
Jariyah, Ratna Y. dan Noor S

JURNAL PENELITIAN ILMU-ILMU PERTANIAN

Publikasi Ilmiah ini memuat tulisan yang bersifat ilmiah dan belum pernah dipublikasikan dalam media lain. Majalah ini berisikan tulisan hasil penelitian oleh para dosen UPN "Veteran" Jawa Timur dan para peneliti Ilmu-Ilmu Pertanian.

Penanggung Jawab

Dr. (HC) H. Warsito, SH. MM

Pemimpin Redaksi

Dr. Ir. H. Hari Bowo, MS

Redaksi Pelaksana

Prof. Dr. Ir. H. Moch. Soediq
Prof. Dr. Ir. H. Marsadi Pawirosemadi
Dr. Ir. H. Boediono Wirioatmodjo
Dr. Ir. H. Hari Bowo, MS
Dr. Ir. H. Zainal Abidin, MS
Ir. Sutojo
Ir. Ratna Rositawati, MP

Sekretariat

Nurul Wardani, SE
Samiatun

Alamat Redaksi / Penerbit

Lembaga Penelitian dan Pengembangan (LPP)
UPN "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Medokan Ayu, Rungkut, Surabaya
Telp. (031) 8706369 - Fax. (031) 8706372

**Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian Ini Adalah Pemisahan
Dari Majalah Ilmiah Pembangunan (ISSN : 0853 - 9553)
Yang Terbit Pertama Kali Tanggal 9 Juni 1992 dan
Merupakan Jurnal Berkala Terbit Tengah Tahunan**

KATA PENGANTAR

Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian Volume 3 Nomor 1 terbitan bulan Mei 2003 memuat antara lain tentang sifat fisik tanah, bokashi, zat pengatur tumbuh, media kultur kelapa kopyor, agroindustri dan beberapa kajian teknologi pangan.

Semoga apa yang tersaji dalam Jurnal Penelitian Bidang Pertanian ini dapat berfungsi sebagai bahan informasi dan sumbangan pikiran serta dapat dijadikan sebagai media komunikasi dalam pengembangan wawasan sehingga akan menimbulkan motivasi bagi para dosen/peneliti untuk lebih meningkatkan kreativitasnya.

Surabaya, Mei 2003

Redaksi

DAFTAR ISI

VOLUME : 3 NOMOR : 1

MEI 2003

Kata Pengantar

- Pengujian Bahan Aditif Pada Media Kultur Embrio Kelapa Kopyor
(*Cocos nucifera*. L)
Sukendah dan Adi Rachmat 1 - 5
- Penggunaan Sampah Pasar Sebagai Campuran Media Alternatif
Pembibitan Pepaya
Hadi Suhardjono dan Maroeto 6 - 9
- Pengaruh Lama Perendaman Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik
Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Talesom
(*Talinum triangulare* (Jacq)) Wild
Widi Wurjani dan Hadi Suhardjono 10 - 15
- Pengaruh Serasah Tebu Dan Em-4 Terhadap Beberapa Sifat Fisik
Dan Evapotranspirasi Tanah Entisol
Rahardjo 16 - 20
- Pemanfaatan Buah Bakau Pada Pembuatan Kerupuk Beras Dengan
Penambahan Ca(OH)_2
Sri Winarti 21 - 27
- Upaya Peningkatan Volume Penjualan Jamur Kuping
Melalui Diferensiasi Produk
H. Syarif Imam Hidayat 28 - 36
- Kajian Agroindustri Tahu Di Desa Tinalan Kecamatan Pesantren
Kota Kediri
Darsono dan H. Syarif Imam Hidayat 37 - 43
- Identifikasi Senyawa Volatil Mangga Kweni
Dengan Tinjauan Model Ekstraksi Licken-Nickerson Dan Maserasi
Dedin F Rosida, Farid S Lingganingrum dan Siti Saleha 44 - 50
- Pembuatan Kerupuk Gente Dengan Perbandingan Tepung Tapioka /
Tepung Ampas Tapioka Dan Penambahan Na-Bikarbonat (NaHCO_3)
Jariyah, Ratna Y. dan Noor S 51 - 60

**PEMBUATAN KERUPUK GENTE DENGAN PERBANDINGAN
TEPUNG TAPIOKA / TEPUNG AMPAS TAPIOKA DAN
PENAMBAHAN Na-BIKARBONAT (NAHCO₃)**

Jariyah , Ratna Y. dan Noor S

ABSTRACT

The purpose of this research is produce chips made of gente that liked by consument with determine comparison behavior tapioca flour / waste tapioca flour and increasing concentrat Na-bicarbonat (Na-HCO₃).

This research is using metode Random Complete Program with two factor, that is comparasion of tapioca flour / waste tapioca flour (0; 0,25; 0,50; 0,75%) and each factor replays two time. The research procedur that is made of waste tapioca flour and made oh chips made of gente.

Alternatif estimate the best behavior is comparasion behavior tapioca flour / waste tapioca flour 50 : 50% with concentrate Na-bicarbonat 0,25% with result chips made of gente have water contant unripe chips made 9,24% (batter 28,64%), pati contant unripe chips made 60,28% (batter 46,92%), coarse fiber contant unripe chips made 31,13% (batter 23,10%), fat contant unripe chips made 2,06% (batter 1,25%), breed capacity chips made 15,40% and result of organoleptik test that priority is taste favorite test panelist with value is 4,60 (very like) beside colours 3,00 (normal), aroma 2,66 (normal), and tekstur 2,60 (normal).

Key word : Gente chips, tapioca flour, waste tapioca flour.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan membuat kerupuk gente yang disukai konsumen dengan menentukan perlakuan perbandingan tepung tapioka / tepung ampas tapioka dan penambahan konsentrasi Na-bikarbonat (Na-HCO₃).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu perbandingan tepung tapioka / tepung ampas tapioka (0 : 100%, 25 : 75%, 50 : 50%, 75 : 25%) dan konsentrasi Natrium bikarbonat (0; 0,25; 0,50; 0,75) dan masing-masing faktor diulang dua kali. Prosedur penelitian meliputi pembuatan tepung ampas tapioka dan pembuatan kerupuk gente.

Penilaian alternatif perlakuan terbaik adalah perlakuan perbandingan tepung tapioka / tepung ampas tapioka 50 : 50% dengan konsentrasi Na-bikarbonat 0,25% dengan hasil kerupuk gente yang memiliki kadar air kerupuk mentah 9,24% (adonan 28,64%), kadar pati kerupuk mentah 60,28% (adonan 46,92%), kadar serat kasar kerupuk mentah 31,13% (adonan 23,10%), kadar lemak kerupuk mentah 2,06% (adonan 1,25%), daya kembang kerupuk 15,40% dan hasil uji organoleptik yang diprioritaskan adalah uji kesukaan rasa panelis dengan nilai 4,60 (sangat suka), selain warna 3,00 (biasa), aroma 2,66 (biasa), dan tekstur 2,60 (biasa).

Kata Kunci : Kerupuk Gente, tepung tapioka dan tepung ampas tapioka.

PENDAHULUAN

Industri tapioka (aci/kanji) merupakan industri padat karya, baik itu berskala kecil, menengah dan besar. Kegunaan tapioka tidak hanya dipakai pada industri pangan saja tapi juga digunakan pada industri tekstil, kertas, perekat dan lain - lain.

Dampak positif dari industri tapioka ini adalah bertambahnya penyerapan tenaga kerja, meningkatkan pendapatan dan bertambahnya kuantitas tapioka untuk ekspor. Dampak negatif dari industri adalah dihasilkannya limbah tapioka yang berupa limbah cair dan limbah padat.

Limbah cair berasal dari proses pendapatan (filtrat) yang dipisahkan dari endapan patinya dan yang kedua adalah limbah padat berasal dari pembersihan ketela pohon dari kulitnya, serta ampas saat dilakukan penyaringan. Komponen yang cukup besar dalam limbah ini adalah kandungan zat organik yang jika penanganannya tidak tepat menyebabkan kerusakan, sehingga dapat menimbulkan bau busuk dan mencemari lingkungan sekitarnya. Pemanfaat ampas tapioka untuk menghindari pencemaran lingkungan diantaranya, digunakan sebagai bahan baku pembuatan kerupuk gente.

Tahap-tahap penting dalam pembuatan kerupuk adalah pembuatan adonan, pengukusan, pendinginan, pengeringan dan penggorengan. Komponen utama pembuatan kerupuk adalah pati yang diperoleh dari tepung tapioka atau bahan berpati lainnya yang menjadi bahan baku kerupuk. Pati disusun dari dua komponen penting, yaitu amilosa yang mempunyai struktur lurus dengan ikatan α (1,4) - D - glukosa dan amilopektin yang mempunyai cabang pada ikatan α (1,6) - D - glukosa. (Hariyadi, 1993)

Kualitas kerupuk ditentukan oleh proses gelatinisasi pati saat pencampuran adonan dan pengukusan, karena gelatinisasi dapat meningkatkan kelarutan pati sehingga mudah dicerna. Gelatinisasi adalah perubahan granula pati yang membengkak luar biasa, tapi tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. (Winarno, 1995).

Menurut Haryadi (1993), gelatinisasi terjadi pada daerah amorf pada struktur amilopektin yang mempunyai rantai cabang pada ikatan α 1-6 glukosa. Umumnya makin banyak kandungan amilopektin kerupuk semakin mengembang, karena struktur amilopektin kurang kuat menahan pengembangan bahan selama penggorengan.

Perubahan lain pada pembuatan kerupuk adalah saat pendingin setelah proses pengukusan yaitu terjadinya kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi, perubahan tersebut dinamakan retrogradasi. Retrogradasi terjadi terutama pada bahan yang mengandung amilosa yang

tinggi seperti beras yang berasal dari negara - negara ASEAN.

Natrium bikarbonat (NaHCO_3) merupakan senyawa pengembang tekstur untuk mengembangkan produk sehingga diperoleh produk yang mekar. Prinsipnya adalah untuk menghasilkan gas CO_2 . (Fatma et al, 1986)

Haryadi (1993) menambahkan, bahan pengembang dapat meningkatkan kemampuan pati dalam menyerap air. NaHCO_3 sendiri dapat mengikat air membentuk NaOH dan H_2CO_3 yang nantinya berperan pada pengembangan dengan dihasilkan gas CO_2 dan uap air karena adanya pemanasan (pengukusan, pengeringan dan penggorengan)

Penambahan bahan pengembang dalam hal ini Natrium bikarbonat (NaHCO_3) diharapkan dapat memperbesar volume pengembangan kerupuk gente sehingga kerenyahannya juga meningkat dan disukai konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Pangan FTI - UPN "Veteran" Surabaya dan BPPI Surabaya mulai Bulan Nopember - Desember 2002.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk meliputi ampas tapioka, tepung tapioka, minyak goreng, garam, vetsin, ketumbar, bawang putih, santan kelapa dan Natrium bikarbonat. Bahan untuk analisis adalah aquadest, HCl 25% NaOH 25% KI, H_2SO_4 , zat anti buih, KSO_4 10, alkohol 95%, alkohol 10%, petroleum ether, H_2SO_4 26,5%, larutan Luff Schoorl, $\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, indikator amilum, kacang hijau.

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk gente meliputi timbangan, pisau, telenan, dandang, layah dan penggerusnya, nampan, plastik pembungkus, saringan, penggilingan, wajan.

Alat yang digunakan untuk analisis meliputi alat destilasi soxhlet, pemanas/kompur, labu didih, labu 250 ml dan 500 ml, pendingin tegak, kertas saring, pipet, gelas ukur, kondensor, botol timbang, statif,

spatula, eksikator, neraca analisis, erlenmeyer 600ml.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor.

Faktor I yaitu :

Perbandingan tepung tapioka / tepung ampas tapioka terdiri dari 4 level yaitu :

$T_0 = 0 : 100$ (%)

$T_1 = 25 : 75$ (%)

$T_2 = 50 : 50$ (%)

$T_3 = 75 : 25$ (%)

Faktor II yaitu :

Penambahan Natrium bikarbonat (NaHCO_3) yang terdiri dari 4 level yaitu :

$S_0 = 0\%$

$S_1 = 0,25\%$

$S_2 = 0,50\%$

$S_3 = 0,75\%$

Sehingga ada 16 kombinasi perlakuan.

Parameter yang diamati antara lain : tepung tapioka meliputi pengukuran kadar air, kadar serat kasar, kadar pati dan kadar lemak.

Kerupuk mentah meliputi : pengukuran kadar air, kadar lemak, kadar serat kasar.

Kerupuk matang meliputi : volume pengembangan, uji organoleptik (warna, kerenyahan, rasa dan aroma).

Prosedur Penelitian ditunjukkan oleh gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis awal tepung ampas tapioka diperoleh kadar air 11,75%, kadar pati 20,93%, kadar serat kasar 63,65% dan kadar lemak 0,65%. Sedangkan hasil analisis kerupuk gente dari berbagai perlakuan adalah sebagai berikut :

1. Kadar Air (%)

Nilai rerata kadar air kerupuk gente disajikan pada Tabel 1.

Kadar air tertinggi kerupuk gente mentah diperoleh pada perlakuan T_3S_3 (tepung tapioka 75%, tepung ampas tapioka 25% dengan penambahan NaHCO_3 0,75%) yaitu 11,04 % dan terendah pada perlakuan T_0S_0 (tepung tapioka 0%, tepung ampas tapioka 100% dengan penambahan NaHCO_3 0%).

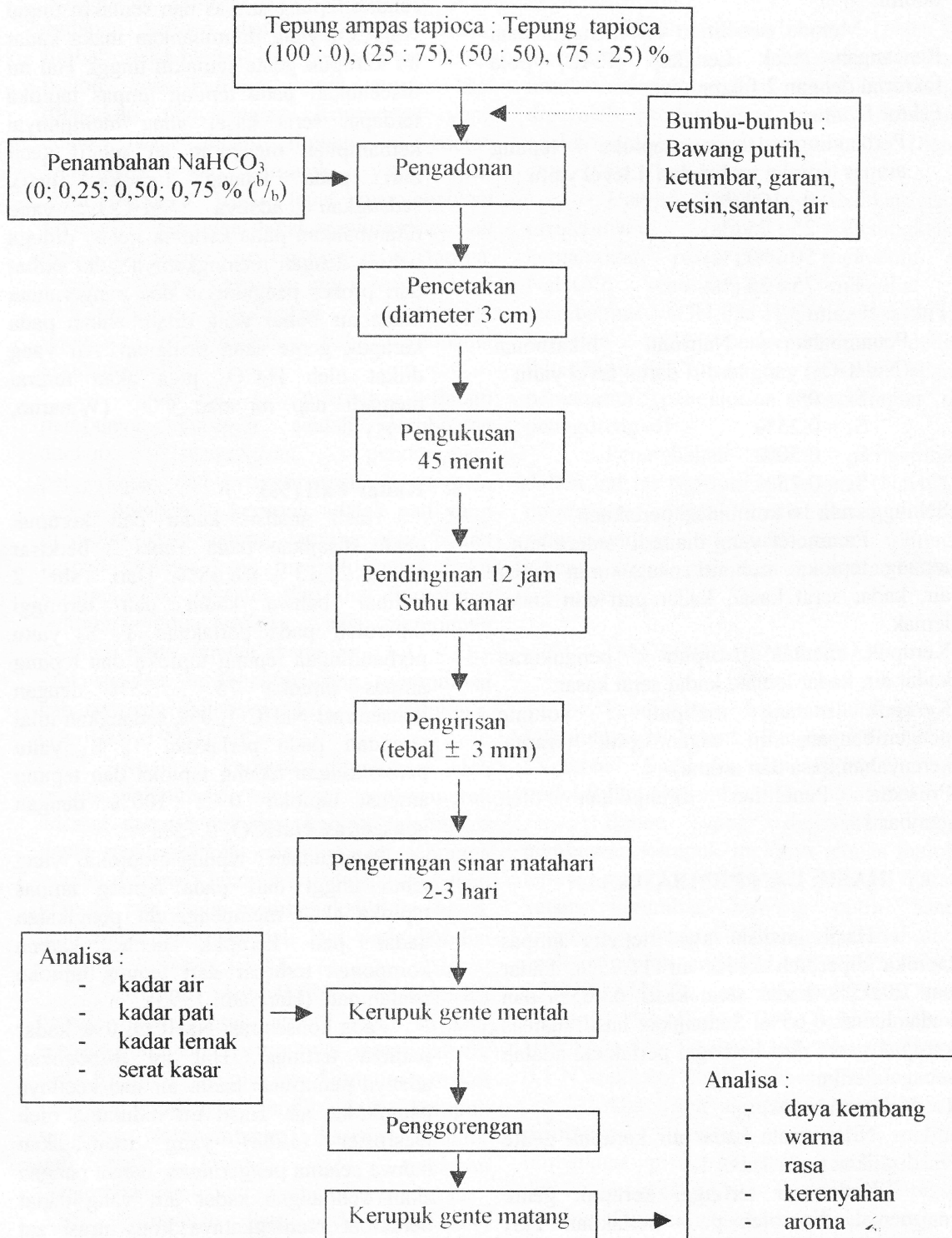
Dari Tabel 1 terlihat bahwa semakin rendah tepung ampas dan semakin tinggi NaHCO_3 yang ditambahkan maka kadar air kerupuk gente semakin tinggi. Hal ini disebabkan pada tepung ampas tapioka terdapat serat kasar yang mempunyai kemampuan menyerap air relatif kecil dari pada tepung tapioka (pati), sedangkan adanya NaHCO_3 yang ditambahkan pada kerupuk gente, diduga bahwa dengan meningkatnya suhu akibat dari proses pengukusan dan pengeringan maka air bebas yang ditambahkan pada kerupuk gente akan menguap. Air yang diikat oleh H_2CO_3 juga akan terurai menjadi uap air dan CO_2 . (Winarno, 1995)

2. Kadar Pati (%)

Hasil analisis kadar pati kerupuk gente disajikan pada Tabel 2 berkisar antara 21,13 - 78,68%. Dari Tabel 2 terlihat bahwa kadar pati tertinggi diperoleh pada perlakuan T_3S_0 yaitu perbandingan tepung tapioka dan tepung ampas tapioka 75 : 25% dengan konsentrasi NaHCO_3 0%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_0S_3 yaitu perbandingan tepung tapioka dan tepung ampas tapioka 0 : 100% dengan konsentrasi NaHCO_3 0,75%.

Penggunaan tepung tapioka yang lebih tinggi dari pada tepung ampas tapioka akan mempengaruhi pengikatan kadar pati kerupuk gente, karena komponen terbesar dari tepung tapioka adalah pati. (Hariyadi, 1993).

Pada konsentrasi NaHCO_3 0%, kadar patinya tertinggi. Hal ini disebabkan adanya penurunan kadar air dan kecilnya pengikatan air. Hasil ini didukung oleh Desrosier (1988) yang menyatakan bahwa selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air, yang dapat berakibat meningkatnya konsentrasi zat gizi di dalam massa yang tertinggal per berat kering. Jumlah protein, lemak, dan KH yang ada per satuan berat dalam bahan pangan kering lebih besar dari pada dalam bahan pangan yang masih segar.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan kerupuk gente

Tabel 1. Rerata pengaruh perbandingan tepung dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar air kerupuk gente mentah

Perlakuan	Kadar Air (%)	Notasi	BNT 5%
T ₀ S ₀	8,09	a	0,31
T ₀ S ₁	8,91	bc	
T ₀ S ₂	9,13	bc	
T ₀ S ₃	9,71	ef	
T ₁ S ₀	8,19	a	
T ₁ S ₁	8,82	b	
T ₁ S ₂	9,31	cde	
T ₁ S ₃	9,96	fg	
T ₂ S ₀	8,33	ac	
T ₂ S ₁	9,24	bcd	
T ₂ S ₂	10,05	fg	
T ₂ S ₃	10,53	h	
T ₃ S ₀	8,31	a	
T ₃ S ₁	9,62	def	
T ₃ S ₂	10,18	gh	
T ₃ S ₃	11,04	i	

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda

3. Kadar Serat Kasar (%)

Hasil analisis serat kasar kerupuk gente mentah seperti yang terlihat pada Tabel 3. Kadar serat kasar tertinggi pada kerupuk gente mentah diperoleh pada perlakuan T₀S₀ dan terendah pada perlakuan T₃S₃. Dengan uji BNT 5% diperoleh perbedaan nyata pada tiap kombinasi perlakuan.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kandungan serat kasar kerupuk gente semakin kecil jika konsentrasi NaHCO_3 yang bertambah besar sehingga berpengaruh pada konsentrasi zat gizi bahan termasuk kadar serat kasar per berat kering.

Tabel 2. Rerata pengaruh perbandingan tepung dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar pati kerupuk gente mentah

Perlakuan	Kadar Pati (%)	Notasi	BNT 5%
T ₀ S ₀	22,87	d	0,06
T ₀ S ₁	22,42	c	
T ₀ S ₂	21,65	b	
T ₀ S ₃	21,13	a	
T ₁ S ₀	41,55	h	
T ₁ S ₁	41,05	g	
T ₁ S ₂	40,41	f	
T ₁ S ₃	59,13	e	
T ₂ S ₀	61,27	i	
T ₂ S ₁	60,28	k	
T ₂ S ₂	59,70	j	
T ₂ S ₃	59,13	i	
T ₃ S ₀	78,68	p	
T ₃ S ₁	78,11	o	
T ₃ S ₂	77,59	n	
T ₃ S ₃	77,06	m	

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda

Tabel 3. Rerata pengaruh perbandingan tepung dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar serat kasar kerupuk genteng mentah.

Perlakuan	Kadar Serat Kasar (%)	Notasi	BNT 5%
T ₀ S ₀	64,83	p	0,37
T ₀ S ₁	64,31	o	
T ₀ S ₂	63,83	n	
T ₀ S ₃	63,09	m	
T ₁ S ₀	49,75	l	
T ₁ S ₁	49,13	k	
T ₁ S ₂	48,37	j	
T ₁ S ₃	47,66	i	
T ₂ S ₀	31,77	h	
T ₂ S ₁	31,13	g	
T ₂ S ₂	31,11	f	
T ₂ S ₃	28,18	e	
T ₃ S ₀	13,29	d	
T ₃ S ₁	12,20	c	
T ₃ S ₂	11,18	b	
T ₃ S ₃	10,78	a	

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda.

4. Kadar Lemak (%)

Hasil analisis kadar lemak kerupuk genteng seperti terlihat pada Tabel 4. Kadar lemak kerupuk genteng mentah tertinggi diperoleh pada perbandingan tepung 75 :

25% dan konsentrasi NaHCO_3 0%. Dengan uji BNT 5% diperoleh perbedaan nyata pada tiap kombinasi perlakuan.

Tabel 4. Rerata pengaruh perbandingan tepung dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar lemak kerupuk genteng mentah

Perlakuan	Kadar air (%)	Notasi	BNT 5%
T ₀ S ₀	8,09	c	0,04
T ₀ S ₁	8,91	d	
T ₀ S ₂	9,13	b	
T ₀ S ₃	9,71	a	
T ₁ S ₀	8,19	f	
T ₁ S ₁	8,82	e	
T ₁ S ₂	9,31	d	
T ₁ S ₃	9,96	c	
T ₂ S ₀	8,33	j	
T ₂ S ₁	9,24	i	
T ₂ S ₂	10,05	h	
T ₂ S ₃	10,53	g	
T ₃ S ₀	8,31	m	
T ₃ S ₁	9,62	l	
T ₃ S ₂	10,18	k	
T ₃ S ₃	11,04	j	

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata.

Tabel 5. Rerata pengaruh perbandingan tepung dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap daya kembang kerupuk matang.

Perlakuan	Rerata daya kembang (%)	Notasi	BNT 5%
T_0S_0	2,50	a	0,35
T_0S_1	6,50	d	
T_0S_2	10,10	e	
T_0S_3	5,45	c	
T_1S_0	4,65	b	
T_1S_1	6,60	d	
T_1S_2	11,55	f	
T_1S_3	5,65	c	
T_2S_0	12,30	g	
T_2S_1	15,40	j	
T_2S_2	19,70	i	
T_2S_3	14,40	h	
T_3S_0	14,70	hi	
T_3S_1	16,35	k	
T_3S_2	20,50	m	
T_3S_3	15,05	ij	

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda.

Kadar lemak kerupuk gente cenderung semakin menurun dengan semakin tingginya konsentrasi NaHCO_3 . Hal ini disebabkan lemak mempunyai kemampuan menyerap udara dalam jumlah yang besar serat proses pengadonan. Penyerapan ini menimbulkan gelembung - gelembung udara yang merupakan tempat akumulasi uap air dan gas O_2 yang dihasilkan oleh H_2CO_3 dari hidroksi NaHCO_3 . (Ketaren, 1986).

Hasil analisis daya kembang dan uji organoleptik meliputi warna, rasa, kerenyahan dan aroma pada kerupuk gente matang adalah sebagai berikut :

Data lengkap pengembangan kerupuk dari seluruh kombinasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai rata - rata daya kembang tertinggi diperoleh pada perbandingan tepung 75 : 25% dengan konsentrasi 0,50% (T_3S_2), dan terendah diperoleh pada perbandingan tepung 0 : 100% dengan konsentrasi 0% (T_0S_0). Setelah diuji dengan uji BNT 5% menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing - masing level -levelnya.

Proses pengembangan volume kerupuk gente ini terjadi, karena CO_2 dan uap air dari hasil penguraian H_2CO_3 yang telah terakumulasi dalam gelembung - gelembung udara memuai dan mendesak dinding sekitarnya pada waktu kerupuk gente mentah tersebut dipanggang / digoreng dalam minyak panas.

Selain adanya pemuaian dan pendesakan CO_2 dan uap air, pengembangan kerupuk gente ini juga dipengaruhi kandungan amilopektin, jika semakin banyak kandungan amilopektinnya maka kerupuk akan semakin mengembang. (Haryadi, 1993)

Pada kesukaan warna yang disodorkan pada 15 panelis agak terlatih, nilai tertinggi dari warna yang disukai diperoleh pada perlakuan perbandingan 50 : 50% dengan konsentrasi NaHCO_3 0,75% (T_2S_3) dan terendah pada 0 : 100% dengan konsentrasi 0,75%. Dengan uji Friedman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Panelis uji organoleptik warna kerupuk gente ini tidak menyukai kerupuk dengan perlakuan perbandingan tepung ampas tapioka 100% (T_0) karena warna kuning tua agak coklat sehingga

Tabel 6. Nilai rerata tingkat kesukaan warna kerupuk gente.

Perlakuan	Nilai Peringkat ($R_i / 3$)	Jumlah Pangkat (R_i^2)
T S		
T ₀ S ₀	3,83	132,25
T ₀ S ₁	2,83	72,25
T ₀ S ₂	2,50	56,25
T ₀ S ₃	1,50	20,25
T ₁ S ₀	8,00	576,00
T ₁ S ₁	8,50	650,25
T ₁ S ₂	9,00	729,00
T ₁ S ₃	12,00	1296,00
T ₂ S ₀	6,83	420,25
T ₂ S ₁	8,17	600,25
T ₂ S ₂	5,67	289,00
T ₂ S ₃	16,00	2304,00
T ₃ S ₀	14,00	1764,00
T ₃ S ₁	12,83	1482,25
T ₃ S ₂	11,83	2360,25
T ₃ S ₃	12,17	1332,25

kurang menarik. Penyebabnya, tepung ampas tapioka berwarna putih kekuningan, disamping itu tidak ada penambahan zat pemutih sehingga warna tepung kurang bagus.

Berdasarkan uji organoleptik 15 panelis yang menggunakan uji peringkat

Friedman, menunjukkan bahwa pada kombinasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma kerupuk gente. Nilai rata - rata tingkat kesukaan aroma kerupuk gente dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rerata tingkat kesukaan aroma kerupuk gente.

Perlakuan	Nilai Peringkat ($R_i / 3$)	Jumlah Pangkat (R_i^2)
T S		
T ₀ S ₀	16,00	2304,00
T ₀ S ₁	14,50	1892,25
T ₀ S ₂	13,50	1640,25
T ₀ S ₃	13,17	1560,25
T ₁ S ₀	11,17	1122,25
T ₁ S ₁	10,33	961,00
T ₁ S ₂	7,67	529,00
T ₁ S ₃	3,83	132,25
T ₂ S ₀	9,83	870,25
T ₂ S ₁	7,67	529,00
T ₂ S ₂	6,67	400,00
T ₂ S ₃	6,33	361,00
T ₃ S ₀	3,67	121,00
T ₃ S ₁	5,67	289,00
T ₃ S ₂	4,67	196,00
T ₃ S ₃	1,33	16,00

Tabel 8. Nilai rerata tingkat kesukaan tekstur kerupuk gente

Perlakuan	Nilai Peringkat ($R_i / 3$)	Jumlah Pangkat (R_i^2)
T S		
T ₀ S ₀	3,17	90,25
T ₀ S ₁	2,00	36,00
T ₀ S ₂	2,50	56,25
T ₀ S ₃	2,67	64,00
T ₁ S ₀	7,33	484,00
T ₁ S ₁	6,33	361,00
T ₁ S ₂	7,67	529,00
T ₁ S ₃	6,67	420,25
T ₂ S ₀	9,00	729,00
T ₂ S ₁	7,75	506,25
T ₂ S ₂	12,67	1444,00
T ₂ S ₃	12,83	1482,25
T ₃ S ₀	12,67	1444,00
T ₃ S ₁	13,67	1560,25
T ₃ S ₂	16,00	2304,00
T ₃ S ₃	13,67	1681,00

Pada Tabel 7. menunjukkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung ampas tapioka 0 : 100% dengan konsentrasi NaHCO₃ 0% (T₀S₀) merupakan perlakuan yang paling disukai dan memiliki peringkat tertinggi.

Diduga aroma khas dari ampas tapioka ini merangsang hidung panelis da

dari tabel terlihat semakin tinggi konsentrasi NaHCO₃ kesukaan panelis cenderung menurun, kemungkinan aroma basa dari NaHCO₃ yang semakin tajam jika konsentrasi yang ditambahkan semakin tinggi.

Tabel 9. Nilai rerata tingkat kesukaan rasa kerupuk gente.

Perlakuan	Nilai Peringkat ($R_i / 3$)	Jumlah Pangkat (R_i^2)
T S		
T ₀ S ₀	2,50	56,25
T ₀ S ₁	3,33	100,00
T ₀ S ₂	3,83	132,25
T ₀ S ₃	3,67	121,00
T ₁ S ₀	8,50	650,25
T ₁ S ₁	9,67	841,00
T ₁ S ₂	8,50	650,25
T ₁ S ₃	6,67	400,00
T ₂ S ₀	14,67	1936,00
T ₂ S ₁	16,00	2304,00
T ₂ S ₂	12,83	1482,25
T ₂ S ₃	8,00	576,00
T ₃ S ₀	9,3333	784,00
T ₃ S ₁	11,83	1260,25
T ₃ S ₂	11,67	1225,00
T ₃ S ₃	5,33	256,00

Berdasarkan uji organoleptik 15 panelis yang menggunakan uji peringkat Friedman, menunjukkan bahwa pada kombinasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur kerenyahan kerupuk gente dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung ampas tapioka 75 : 25% dengan konsentrasi NaCHO_3 0,50% (T_3S_2) merupakan perlakuan yang paling disukai dan memiliki peringkat tertinggi terendah diperoleh pada perlakuan TS_1 .

Menurut Hariyadi (1993), kerupuk makin mengembang jika kandungan amilopektinnya tinggi, karena bangunan amilopektin kurang kompak, dan kurang kuat menahan pengembangan selama penggorengan. Penambahan bahan penyusun lain mengurangi pengembangan kerupuk.

Kesukaan rasa sampel kerupuk gente yang disodorkan pada panelis rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan T_2S_1 dan terendah pada perlakuan T_0S_1 . Dengan uji peringkat Friedman didapat tingkat kesukaan rasa seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Dari Tabel 9 terlihat bahwa semakin banyak konsentrasi NaHCO_3 yang ditambahkan ternyata panelis cenderung semakin tidak menyukai, diduga hal ini berkaitan dengan sifat NaHCO_3 yang rasanya pahit seperti sabun. Komposisi ampas tapioka yang tinggi juga tidak disukai oleh panelis sebab rasa dari ampas tapioka ini tidak terlalu gurih, kandungan pati rendah, juga kecilnya pengembangan kerupuk.

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan perbandingan tepung tapioka / tepung ampas tapioka 50 : 50% dengan konsentrasi Na - bikarbonat 0,25% dengan hasil kerupuk gente yang memiliki kadar air kerupuk mentah 9,24% (adonan 28,64%), kadar pati kerupuk mentah

60,28% (adonan 46,92), kadar serat kerupuk mentah 31,13% (adonan 23,10%), kadar lemak kerupuk mentah 2,06% (adonan 1,25%), daya kembang kerupuk 15,40%

2. Hasil uji organoleptik yang diprioritaskan adalah uji kesukaan rasa panelis dengan nilai 4,60 (sangat suka), selain warna 3,00 (biasa), aroma 2,66 (biasa), dan tekstur 2,60 (biasa)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1999. Pemanfaatan Ampas Tapioka Sebagai Bahan Pembuatan Kerupuk Gente. Balai Industri - Departemen Perindustrian RI Surabaya.
- Desrosier, N. W, 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fatma. W.Zainudin Noor, Yacobus Lopak, Rohani Abbas, A. Baso R, A aziz, dan Anwat. 1986. Penelitian Teknologi Proses Pembuatan Biskuit, Roti dan Mie. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian. Ujung Pandang.
- Haryadi, 1993. Hand Out Kuliah Kimia dan Teknologi Karbohidrat TPP 651. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta..
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. UI - Press. Jakarta.
- Winarno, F.G, 1988. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.