

# PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN TAMBAHAN PANGAN (BTP) TERHADAP KUALITAS PRODUK OLAHAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) SELAMA PENYIMPANAN)

Shinta Damerys Sirait<sup>1\*</sup>, Elisa Listianti<sup>1\*</sup>, Dewi Pujo Ningsih<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Penjaminan Mutu Industri Pangan, Politeknik AKA Bogor, Tanah Baru, Bogor, 16154, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Tanah Baru, Bogor, 16154, Indonesia

\*E-mail: siraitshinta@kemenperin.go.id

(Received : 1 November 2019; Accepted: 30 November 2019; Published: 1 Desember 2019)

## Abstrak

Pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia berkorelasi positif terhadap kebutuhan pangan. Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) yaitu produk antara dari singkong, menjadi sumber pangan alternatif yang sangat berpotensi karena dapat digunakan sebagai pengganti atau mensubstitusi sebagian tepung terigu dalam pembuatan berbagai jenis kue kering, kue basah, roti, dan sebagainya. Penggunaan tepung mocaf yang semakin populer, menarik untuk dievaluasi yang salah satunya tentang ketahanan simpan atau batas kadaluwarsa dari produk olahan tepung mocaf. Oleh karena itu, pada kesempatan ini telah dilakukan analisis pengaruh penambahan bahan tambahan pangan (BTP) terhadap kualitas produk olahan tepung mocaf roti tawar dan brownies bakar selama waktu penyimpanan tertentu. Dari hasil analisis diperoleh bahwa sampel roti tawar memberikan kadar air rata-rata di atas 55% atau melebihi standar (<40%) baik roti tawar dengan BTP maupun tanpa BTP. Hal ini berakibat pada rendahnya nilai preferensi panelis pada uji organoleptik. Sedangkan hasil pengujian mutu brownies bakar menunjukkan bahwa produk ini telah memenuhi syarat mutu yang diinginkan yaitu, kadar air kurang dari 40%, jumlah kapang khamir kurang dari 10<sup>4</sup>, kesesuaian kenampakan, bau dan rasa normal yang ditunjukkan dengan penerimaan panelis terhadapprasa, aroma dan tekstur pada pengujian organoleptik yang dilaksanakakan. Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang ditambahkan pada brownies bakar, baik berupa sorbat maupun propionat, dapat memperpanjang umur simpan brownies bakar tersebut.

*Kata kunci: mocaf; uji organoleptik; bahan tambahan pangan*

## Abstract

*The highly population growth in Indonesia is positively correlated to food needs. Modified Cassava Flour (mocaf) is an intermediate product from cassava, become an alternative food source that is very potential because it can be used as a substitute of wheat flour in making various types of pastries, traditional cakes, breads, etc. The use of mocaf which is increasingly popular, is important to be evaluated, one of which is about the shelf life or the expiry limit of processed mocaf based products. Therefore, on this occasion an analysis of the effect of adding food additives was carried out on the quality of processed mocaf based products i.e white bread and roasted brownies during a certain storage time. The results showed that samples of white bread gave an average water content of 55% or exceeded the standard (<40%) for both bread with and without adding food additives. This result impacts in a low value of panelist preferences in organoleptic testing. Contrarily, the results of the roasted brownies quality test showed that this product had fulfilled the standard quality requirements i.e. the water content was less than 40%, the number of mold fungi was less than 10<sup>4</sup>, with normal appearance, smell and taste which was indicated by panelist positive acceptance. The shelf life of roasted brownies with food additives (preservatives) either in the form of sorbate or propionate, could extend its shelf life.*

*Keywords: mocaf; organoleptic testing; food additives*

---

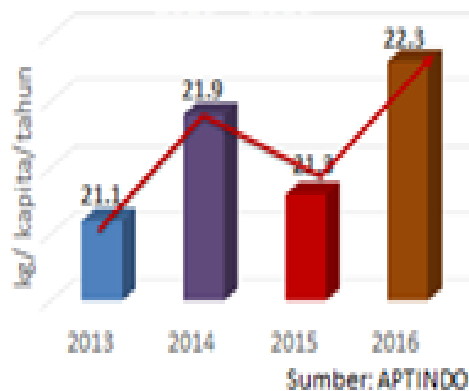
## PENDAHULUAN

Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan salah satu produk intermediate yang berasal dari singkong yang tidak mengandung

gluten. Tepung ini berpotensi dikembangkan di Indonesia karena memiliki posisi yang strategis pada peta ketahanan pangan nasional, yaitu

kesesuaian dengan budaya pangan yang kaya akan berbagai jenis olahan dan cara pengolahannya; kesesuaian dalam pengembangan pangan lokal bernilai tambah tinggi dengan karakteristik khusus. Pengembangan tepung mocaf menjadi bahan baku pembuatan berbagai jenis kue kering, kue basah, roti manis bahkan roti tawar menjadi sangat marak akhir-akhir ini, karena tepung mocaf dapat mensubstitusi sebagian bahkan menggantikan tepung terigu dalam pembuatan berbagai produk pangan.

Pemerintah sebagai pembina industri perlu memberi perhatian khusus terhadap usaha penghasil produk berbasis tepung mocaf ini, antara lain memfasilitasi kelengkapan atribut/informasi kadaluwarsaan produk yang mendukung penjaminan mutu produk bagi konsumen dan keberlanjutan usaha itu sendiri. Mengingat daya tahan simpan produk roti pada umumnya singkat, usaha peningkatan daya tahannya melalui penambahan Bahan Tambahan Pangan dilakukan dengan metoda pengujian mutu produk terkait. Produk olahan mocaf yang akan dicakup dalam penelitian ini adalah: roti tawar dan brownies bakar. Konsumsi terigu di Indonesia per kapita per tahun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konsumsi Terigu Indonesia (kg/kapita/tahun) 2013-2016.

Produk olahan tepung mocaf berupa roti (*mocaf based bakery products*) telah dibuat di Unit Inkubator bisnis, Politeknik AKA Bogor, baik sebagai hasil penelitian maupun produk makanan yang sedang dikomersilkan (bisnis). Seperti halnya produk non pangan (AKA *Clean Products*), diharapkan komersialisasi produk tersebut menjadi sarana peningkatan kemampuan *entrepreneurship* dari mahasiswa Poltek AKA yang terpilih sebagai *Talent*. Namun sampai saat ini belum diketahui dengan jelas daya tahan simpan setiap produk tersebut dan bahan pengawet yang bagaimana yang dapat diterima konsumen setelah periode penyimpanan tertentu. Dalam penelitian ini akan dicoba membuat roti tawar dan brownies bakar berbasis tepung mocaf, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan, yaitu penambahan senyawa propionat, sorbat atau campurannya pada konsentrasi yang

dijinkan. Selanjutnya akan diamati kualitasnya selama penyimpanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi kemasan produk yang dihasilkan /dikomersilkan di Unit Inkubator Bisnis dengan informasi kadaluwarsa produk, yang menunjukkan batas akhir penarikan produk dari pasar yang merupakan bagian dari upaya penjaminan mutu produk, dan salah satu dasar pengembangan bisnis lebih lanjut.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mempelajari daya tahan simpan berbagai produk pangan berbasis tepung mocaf; 2) menyediakan data kadaluwarsa untuk pengembangan produk yang dihasilkan Unit Inkubator Bisnis.

Tepung mocaf merupakan tepung ubi kayu termodifikasi yang diolah melalui proses fermentasi ubi kayu, dikeringkan dan ditepungkan. Proses fermentasi mengubah karakteristik ubi kayu tersebut, akibat aktifitas enzim sellulolitik dan pektinolitik yang mampu menghilangkan aroma khas ubi kayu yang tidak diinginkan, merubah rasa dan penampakan tepung. Proses pembuatan tepung mocaf dimulai dari pemilihan bahanbaku yaitu ubi kayu (singkong). Varietas ubi kayu yang diperlukan adalah jenis yang biasa dimakan, berumur sekitar 8-12 bulan, masih segar, tidak busuk dan tidak bercak-bercak, masih baru dipanen dan paling lama hanya sampai 2 hari penyimpanan. Tahapan proses produksi tepung mocaf dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Proses Produksi Pembuatan Tepung Mocaf.

Roti adalah makanan yang terbuat dari tepung terigu, air, dan ragi yang pembuatannya melalui tahap pengadonan, fermentasi (pengembangan), dan pemanggangan dalam oven. Dilihat dari cara pengolahan akhirnya, roti dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu roti yang dikukus, dipanggang, dan yang digoreng. Bakpao adalah contoh roti yang dikukus. Donat merupakan contoh roti yang digoreng. Sedangkan aneka roti tawar, roti manis, dan baquette adalah roti yang dipanggang. Bahan-bahan pembuat roti antara lain tepung terigu, air, garam dapur, gula, ragi roti, mentega, susu dan telur. Bahan-bahan pembuat roti tersebut memenuhi nutrisi pangan yang dibutuhkan oleh tubuh kita (Sufi, 1999). Komposisi roti tawar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Roti Tawar

Komposisi	Jumlah
Protein (g)	8,0
Karbohidrat (g)	50,0
Lemak (g)	1,5
Air (g)	39,0
Vitamin dan mineral (g)	1,5

Berdasarkan komposisinya roti tawar merupakan produk makanan sumber karbohidrat dengan kadar air yang cukup tinggi, oleh karena itu dalam proses pengemasan maupun penyimpanannya perlu diperhatikan kemungkinan terjadinya kerusakan akibat jamur dan agar kemasan yang digunakan dari bahan yang tepat.

Persyaratan mutu roti tawar berdasarkan pada SNI No. 01-3840-1995 disajikan pada Tabel2.

Table 2. Syarat Mutu Roti Tawar

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Kenampakan	-	Normal, tidakberjamur
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Kadar Air	% b/b	Maksimal 40
Kadar Abu	% b/b	Maksimal 1
Kadar NaCl	% b/b	Maksimal 2,5
Serangga	-	Tidakbolehad

Sumber: SNI1995 Standar Nasional Indonesia untuk roti (SNI 01-3840-1995). Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Tabel 2 menunjukkan bahwa dalam proses penanganan bahan baku pembuatan roti tawar sampai di tingkat pengemasan ataupun penyimpanannya harus mengikuti kaidah sanitasi dan higienis agar parameter mutudimaksud dalam SNI dapat terpenuhi khususnya untuk menghindari serangga, jamur yang juga dapat mempengaruhi penampakan,rasa dan bau roti tawar tersebut.

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi lebih kepada sesuatu yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat dan pengental. Pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 dijelaskan bahwaBTP adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredient khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut. Penggunaan BTP di dalam produksi pangan antara lain ditujukan untuk (1) mengawetkan makanan, (2) membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut, (3) memberikan warna dan aroma yang lebih menarik

sehingga menambah selera, (4) meningkatkan kualitas pangan dan (5) menghemat biaya. BTP bukan sesuatu yang menakutkan, jika setiap produsen mengikuti aturan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Konsumen pun tidak perlu semakin resah dengan banyaknya pemberitaan yang tidak benar tentang BTP. BTP dapat menimbulkan resiko yang tidak baik bagi kesehatan masyarakat jika produsen (1) menggunakan BTP yang tidak diijinkan, yang dilarang atau BTP yang bukan untuk pangan (*non food grade*) dan (2) menggunakan BTP dengan dosis/takaran yang tidak tepat, misalnya melebihi dari batas maksimum yang ditetapkan oleh instansi berwenang, dalam hal ini BPOM.

Menurut SNI 01-4309-1996 persyaratan mutu kue basah dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Kue Basah (SNI 01-4309-1996).

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
1.1	Kenampakan	-	Normal tidak berjamur
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Air	%b/b	Maks. 40
3	Abu (tidak termasuk garam) dihitung atas dasar bahan kering	%b/b	Maks. 3
4	Abu yang tidak larut dalam asam	%b/b	Maks. 3,0
5	NaCl	%b/b	Maks. 2,5
6	Gula	%b/b	Min. 8,0
7	Lemak	%b/b	Maks. 3,0
8	Serangga/ belatung	-	Tidak boleh ada
9	Bahan tambahan makanan		
9.1	Pengawet		
9.2	Pewarna		
9.3	Pemanis buatan		
9.4	Sakarin siklamat		Negatif
10	Cemaran logam		
10.1	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
10.3	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
10.4	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12	Cemaran mikroba		
12.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 10 <sup>6</sup>
12.2	<i>E. coli</i>	APM/g	< 3
12.3	Kapang	koloni/g	Maks. 10 <sup>4</sup>

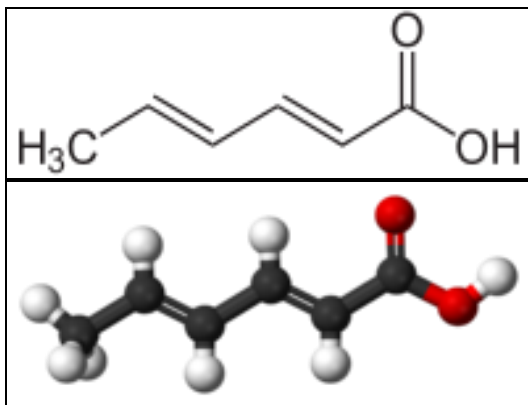
Penggolongan BTP di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88, BTP yang diizinkan digunakan pada makanan adalah : (1) pewarna, (2) pemanis buatan, (3) pengawet, (4) antioksidan, (5) antikempal, (6) penyedap rasadan aroma, penguat rasa, (7) pengatur keasaman, (8) pemutih dan pematang tepung, (9) pengemulsi, pemantap dan pengental, (10) pengeras dan (11) sekuesteran (pengikat ion logam). Selain BTP yang tercantum dalam Peraturan Menteri tersebut, masih ada BTP lainnya yang biasa digunakan dalam makanan,

misalnya: (1) enzim, (2) penambah gizi dan (3) humektan (penyerap lembab).

Bahan tambahan pangan yang biasa ditambahkan pada roti dan kue basah berbasis tepung terigu sesuai dengan peraturan menteri kesehatan no. 722/Menkes/Per/IX/1988 menyatakan bahwa penggunaan asam propionat adalah 2 ppm, demikian juga penggunaan asam sorbat secara tunggal adalah 2 ppm, sedangkan bila dicampurkan kedua jenis bahan ini, dapat digunakan sebesar 3 ppm.

Asam propionate, yang juga dikenal sebagai asam propanoat adalah asam karboksilat yang terdapat di alam dengan rumus kimia  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ . Asam propionat menghambat pertumbuhan kapang dan beberapa bakteri sekitar 0.1 dan 1% berat sebagai bahan pengawet pada pakan hewan serta makanan untuk konsumsi manusia. Aplikasinya sebagai bahan penyawet pada makanan yang dipanggang menggunakan garam natrium dan kalsium.

Asam sorbat, atau asam 2,4-heksadienoat, adalah sebuah senyawa organik yang digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Senyawa ini memiliki rumus kimia  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$ . Senyawa ini merupakan sebuah padatan tak berwarna yang agak larut di dalam air dan mampu menyublim dengan cepat. Rumus asam sorbat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rumus Asam Sorbat.

Asam sorbat dan garamnya, seperti natrium sorbat, kalium sorbat, dan kalsium sorbat, merupakan agen antimikroba yang biasa digunakan sebagai bahan pengawet dalam produk makanan dan minuman untuk mencegah pertumbuhan kapang, khamir, dan fungi. Secara umum garam-garam sorbat lebih disukai dibanding bentuk asamnya karena kelarutannya yang lebih di dalam air, namun bentuk aktifnya adalah asam. Nilai pH optimum untuk aktivitas antimikroba berada di bawah pH 6.5. Sorbat secara umum digunakan pada konsentrasi 0.025% hingga 0.10%. Penambahan garam sorbat ke dalam makanan, akan tetapi, agak sedikit meningkatkan pH makanan tersebut. Senyawa ini juga ditemukan pada berbagai makanan, seperti

keju dan roti. Berdasarkan aspek keamanan pangan, nilai  $\text{LD}_{50}$  dari asam sorbat diperkirakan berada pada 7.4 dan 10 g/kg, yang mana nilai tersebut cukup tinggi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan bertahap sebagai berikut:

1. Tahap I (Penelitian Pendahuluan):
  - Pembuatan produk roti dan kue basah berbasis tepung mocaf ( 2 jenis), dengan atau tanpa penggunaan bahan tambahan pangan, untuk selanjutnya dilakukan *Panel Test*, sehingga dapat diketahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk dimaksud.
2. Tahap II (Penelitian Lanjutan):
  - a. Penyiapan perangkat oven untuk pengukuran daya tahan simpan produk
  - b. Penyiapan produk tanpa BTP (A0,B0,C0)
  - c. Penyiapan produk dengan Propionat (AP,BP,CP)
  - d. Penyiapan produk dengan Sorbat (AS,BS,CS)
  - e. Penyiapan produk dengan Propionat dan Sorbat ( campuran) ( AC,BC,CC)
  - f. Analisis Kimia (bilangan asam lemak bebas)
  - g. Mikrobiologi
  - h. Uji Panel

Analisis kimia, mikrobiologi dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Politeknik AKA Bogor.

## Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (SNI 01-2901-2006)

Alat yang digunakan adalah neraca analitik ketelitian minimal 0,1 mL terkalibrasi, Erlenmeyer 250 ml, Buret 10 mL atau 50 mL terkalibrasi, sedangkan bahan yang digunakan adalah Larutan alkohol 95% netral, Indikator fenolftalein (PP) 0,5%, Larutan standar NaOH, 0,1 N (distandarisasi dengan asam oksalat)

Benzen dan etanol 95% dipanaskan di atas pemanas (*hot plate*) sampai mendidih, ditambahkan kira-kira 0,5 ml indikator fenolftalein, kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga timbul warna merah muda (merah jambu) yang stabil (SNI 01-2901-2006). Contoh uji dipanaskan pada suhu 60-70°C, diaduk hingga homogen. Contoh uji ditimbang sebanyak 2 gr ke dalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 50 ml pelarut yang sudah dinetralkan. Dipanaskan contoh uji di atas pengas air atau pemanas dan atur suhunya pada 40°C sampai contoh minyak larut semuanya. Tambahkan indikator fenolftalein pada contoh uji sebanyak 1 – 2 tetes kemudian dititrasi dengan larutan titar sambil digoyang-goyang hingga mencapai titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda (merah jambu) yang stabil untuk minimal selama 30 detik. Penggunaan ml larutan titar dicatat. Analisis



dilakukan sekurang-kurangnya duplo, perbedaan antara kedua hasil tidak boleh lebih dari 0,05%.

Perhitungan:

$$N_{NaOH} = \frac{\text{gram NaOH}}{M_{rNaOH}} \times \frac{1000}{V_{\text{pelarut}} \text{ (ml)}}$$

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas (\% FFA)} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times BM_{FFA}}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

Keterangan:

- 25,6 : Konstanta untuk menghitung kadar asam lemak bebas sebagai asam palmitat  
mL NaOH : Volume NaOH yang dibutuhkan untuk mentitrasi sampel  
N NaOH : Normalitas NaOH yang digunakan sebagai pentitar

### Penentuan Kadar Air (Metode Oven)

Alat yang digunakan adalah oven, neraca analitik digital, desikator, dan botol timbang. Wadah yang akan dipakai dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C untuk sedikitnya 15 menit, didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Ditimbang 5 gram sampai 10 gram contoh uji tersebut kedalam wadah yang sudah dikeringkan tadi. Wadah dengan contoh uji tersebut dimasukkan ke dalam desikator hingga suhu sampel mencapai suhu ruang, kemudian ditimbang. Sampel uji dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 2-3 jam, kemudian segera dimasukkan ke dalam desikator, didinginkan selama 15 menit, lalu ditimbang. Ulangi pemanasan dalam oven selama 30 menit, pendingin dalam desikator dan penimbangan beberapa kali, sampai selisih berat antara 2 penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,02% dari berat contoh.

Perhitungan:

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

- W : berat wadah (g)  
W1 : berat wadah dengan contoh (g)  
W2 : berat wadah contoh uji setelah dikeringkan (g)

### Pengujian Kapang Khamir

Alat, tempat dan lainnya disemprotkan *alcohol* karena pengerjaannya dilakukan secara aseptis. Lampu Bunsen dinyalakan. Sebanyak 6 buah cawan disiapkan masing-masing diberi label 10<sup>-2</sup> sampai 10<sup>-6</sup>. Diambil PDA dengan menggunakan spoit 20 mL dan dimasukkan pada setiap cawan petri kosong secara aseptis, masing-masing 20 mL (dilakukan secara duplo), dihomogenkan dan didinginkan hingga memadat. Pada tabungreaksi 10<sup>-2</sup> dihomogenkan lalu dipijarkan dan dipipet 0,5 mL dengan menggunakan mikro pipet kemudian cawan petri dipijarkan dengan lampu Bunsen kemudian

pengenceran 10<sup>-2</sup> tersebut dimasukkan dalam cawan petri dan diberi label 10<sup>-2</sup> (duplo). Tip mikropipet diganti dengan tabungreaksi 10<sup>-3</sup> dipijarkan dilampu Bunsen dan dipipet 0,5 mL dengan mikropipet dan dimasukkan dalam cawan petri yang sudah dipijarkan pada lampu bunsen dan diberi label 10<sup>-3</sup>. Tahap tersebut dilakukan duplo sampai 10<sup>-6</sup>. Dibungkus kertas masing-masing cawan petri dan diinkubasi pada inkubator dengan suhu 20-25°C (suhu kamar) selama 5 hari dengan posisi cawan tidak terbalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung jumlahnya. Setelah itu cawan dengan kertas petri dibungkus kembali dan dimasukkan dalam auto klafuntuk mematikan bakteri tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter uji sebagai dasar penilaian mutu produk makanan berbasis mocaf dalam penelitian ini dipilih ditentukan berdasarkan pengaruhnya terhadap kerusakan produk dan tingkat kesukaan konsumen sebagai mana tertuang dalam SNI 01-3840-1995 tentang Persyaratan Mutu Roti Tawar yang dituangkan dalam Tabel 2, yaitu Kadar Air, Uji Kenampakan, Bau dan Rasa yang diperoleh melalui Uji Organoleptik, dan dikembangkan dengan uji kapang khamir; sedangkan Kadar Asam Lemak Bebas diamati untuk pertimbangan kerusakan lemak yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap roti tawar yang diuji. Dan sehubungan dengan belum adanya SNI khusus untuk brownies bakar, maka untuk pengamatan mutu produk ini selama penyimpanan juga didasarkan dengan parameter uji yang sama diterapkan di roti tawar dengan penjelasan sebagaimana di atas. SNI produk sejenis yang mungkin dapat dibuat sebagai pertimbangan dan diskusi adalah SNI 01-4309-1996 tentang Syarat Mutu Kue Basah, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.

Penelitian ini menguji ketahanan roti tawar mocaf dan brownies bakar mocaf sebagai produk olahan berbasis tepung mocaf selama penyimpanan. Ketahanan produk dianalisis melalui pengujian kadar air, kadar asam lemak bebas, kapang khamir dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan tekstur dan warna produk.

### Pengujian Ketahanan Penyimpanan Roti Tawar Mocaf

Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang supermarket umumnya di Indonesia, yang berkisar antara 18-20° C. Penilaian mutu produk olahan berbasis tepung mocaf tersebut didasarkan pada pemenuhan terhadap standar mutu produk sejenis yang berlaku saat ini, yaitu SNI Roti Tawar (SNI No. 01-3840-1995) dan SNI Kue Basah (SNI 01-4309-1996).

### Pengujian Kadar Air Roti Tawar Mocaf

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan kadar air dari hari ke 0 hingga ke 4 mengalami kenaikan. Secara keseluruhan sampel memiliki kadar air di atas 55%, atau melebihi batas maksimal kadar air roti tawar yaitu <40%. Data ini menunjukkan bahwa keawetan roti tidak dapat diperpanjang bahkan walau sudah ditambahkan bahan tambahan pangan (pengawet) berupa sorbet atau propionat. Salah satu tindakan untuk memperbaiki mutu roti tawar tersebut adalah mengkaji standar proses pembuatan roti tawar berbasis tepung mocaf, sehingga kadar air menjadi kurang dari 40 persen, jumlah kapang khamir kurang dari  $10^4$  dan dengan demikian bau dan rasa roti normal, penampakan juga normal tidak berjamur, dan diharapkan dengan menambah bahan tambahan pangan (pengawet) akan dapat menambah daya tahan simpan roti tawar tersebut.

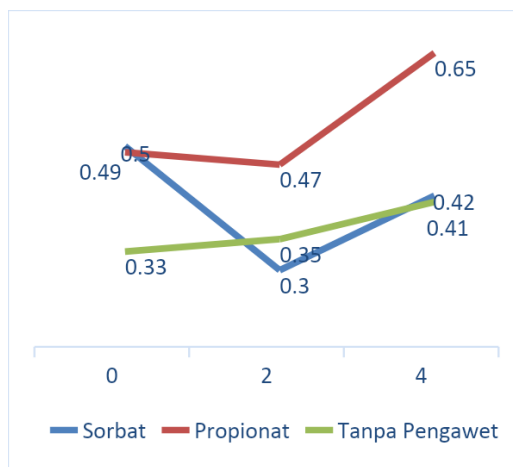
Kelebihan air akan mempengaruhi rasa dan tekstur menjadi terlalu lembek. Apabila kadar air roti tawar diturunkan menjadi kurang dari 40 persen dengan menambahkan waktu pemanggangan atau menaikkan suhu pemanggangan, diharapkan rasa dan tekstur akan lebih baik. Demikian juga halnya pertumbuhan kapang dan khamir akan lebih cepat bila kadar air roti tawar tinggi.

### Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas Roti Tawar Mocaf

Kadar asam lemak bebas yang terlalu tinggi pada makanan ditandai dengan terjadinya ketengikan atau kerusakan atau perubahan bau dalam makanan akibat aktivitas senzimoksidase, lipase, dan atau peroksida yang menghidrolisa molekul lemak. Selain itu tingginya kadar asam lemak bebas mengakibatkan kadar kolesterol pada pangan olahan yang tinggi pula (Ketaren, S., 2005). Hasil pengujian kadar asam lemak bebas roti tawar berbasis tepung mocaf dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 4 menunjukkan rata-rata kadar asam lemak bebas roti tawar berbasis tepung mocaf dengan lama penyimpanan 0-4 hari.

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat bahwa adonan tanpa pengawet memberikan kadar asam lemak bebas yang cenderung kecil dibanding adonan yang diberikan pengawet.



Gambar 4. Rata-rata Kadar Asam Lemak (%) Bebas Roti Tawar Berbasis Tepung Mocaf Selama Penyimpanan (hari)

Sedangkan pengawet propionate memberikan hasil kadar asam lemak bebas yang relatif besar dibanding pengawet sorbat. Hal ini nampak pada masa penyimpanan hari ke 2 dan ke 4. Oleh karena itu pengawet propionate berpotensi merusak kualitas produk dibanding pengawet.

### Uji Organoleptik Roti Tawar Mocaf

Gambar 5 menunjukkan uji organoleptik terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna dengan panelis sebanyak 20 orang. Gambar 5 menunjukkan preferensi yang tinggi dari panelis dapat dilihat dari rata-rata skor yang lebih dari 3 (netral). Pada parameter rasa, skor paling besar adalah sampel RP05 (penam bahan propionat) dan RN01 (non pengawet), pada parameter warna yaitu RP05, dan pada aroma skor tertinggi adalah sampel RN01. Pada parameter tekstur ketiga sampel mendapatkan skor <3 yang artinya tidak disukai. Kecilnya skor tekstur pada roti tawar dapat diakibatkan tingginya kadar air sehingga cenderung lembek.

Tabel 4. Kadar air (%) roti tawar berbasis tepung mocaf selama penyimpanan.

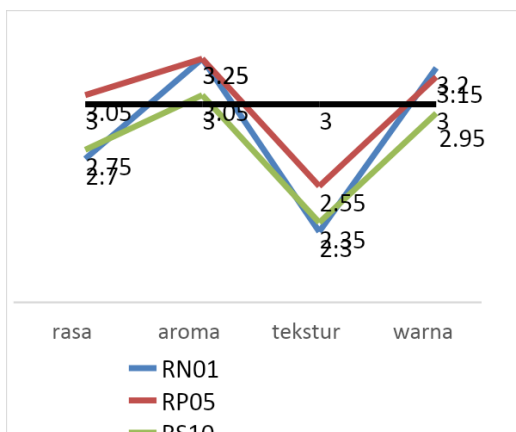
Kode Sampel	Penyimpanan (hari) 0		Penyimpanan (hari) 2		Penyimpanan (hari) 4	
		Rata-rata		Rata-rata		Rata-rata
KDS1	55.7	56.02	55.88	56.08	56.66	57.02
KDS2	56.34		56.27		57.37	
KDP1	57.22	56.69	57.11	55.32	56.39	57.03
KDP2	56.16		53.52		57.66	
KDN1	55.95	56.44	56.94	56.73	57.70	57.59
KDN2	56.93		56.51		57.47	

Keterangan:

KDS : Kadar air Sorbat

KDP : Kadar air Propionat

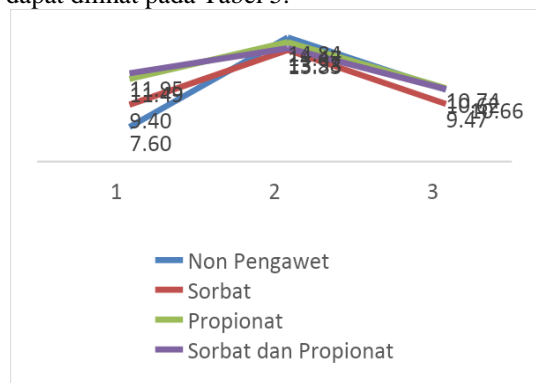
KDN : Kadar air Non Pengawet



Gambar 5. Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Roti Tawar Mocaf

### Pengujian Kadar Air Brownis Bakar Mocaf

Kadar air memiliki pengaruh terhadap kadar asam lemak bebas. Keduanya memiliki hubungan yang sebanding, artinya semakin tinggi kadar air, maka akan meningkatkan kadar asam lemak bebas. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi hidrolisis terhadap minyak karena terdapat sejumlah air dalam minyak yang terkandung dalam makanan, yang mengubah minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, S., 2005). Hasil pengujian kadar air brownies bakar mocaf dapat dilihat pada Tabel 5.

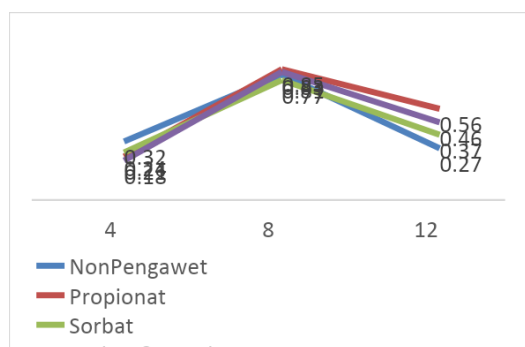


Gambar 6. Rata-rata Hasil Uji Kadar Air Brownies Bakar (%) terhadap Lama Penyimpanan

Dari Gambar 6 dapat diamati kadar air pada hari-4 ke hari-8 mengalami kenaikan kemudian turun pada hari ke-12. Pada hari ke 5 kadar air relatif bervariasi. Kadar air yang paling rendah adalah sampel non pengawet sebesar 7,60% dan yang paling besar adalah sampel dengan pengawet campuran dengan kadar air sebesar 11,95%. Pada masa simpan hari ke 8 dan 12, kadar air relative seragam. Secara umum hasil pengujian mutu brownies bakar telah memenuhi syarat mutu yang diinginkan yaitu, kadar air kurang dari 40 persen.

### Pengukuran Kadar Asam Lemak Bebas Brownis Bakar Mocaf

Hasil pengujian kadar asam lemak bebas brownies bakar mocaf dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bahwa terdapat pola besarnya kadar asam lemak bebas yaitu relative kecil pada hari ke 4, naik pada hari ke 8 dan berkurang lagi pada hari ke-12. Adonan dengan tanpa pengawet memberikan kadar asam lemak bebas yang cenderung kecil dibanding adonan lain. Hal ini nampak pada masa penyimpanan hari ke 8 dan ke 12. Oleh karena itu ada indikasi pemberian pengawet berpotensi menambah bilangan peroksida yang mengakibatkan brownies bakar dapat menjadi tengik.



Gambar 7. Kadar Asam Lemak Bebas (%) Brownies berbasis Tepung Mocaf selama Penyimpanan (hari)

Tabel 5. Kadar Air (%) Brownies Bakar Berbasis Tepung Mocaf Selama Penyimpanan

Kode Sampel	Lama Penyimpanan (hari)		Lama Penyimpanan (hari)		Lama Penyimpanan (hari)	
	4	7,61	8	14,84	12	10,62
N3A	7,66	7,61	15,02	14,84	10,60	10,62
N3B	7,56		14,66		10,63	
S3A	9,51	9,4	14,11	13,83	9,69	9,47
S3B	9,29		13,54		9,24	
P3A	11,8	11,4	14,46	14,47	10,47	10,74
P3B	11,2		14,47		11,00	
C3A	11,9	11,95	14,67	13,98	10,91	10,66
C3B	12		13,28		10,40	

Keterangan:

- N3 : sampel non pengawet
- S3 : sampel dengan sorbat
- P3 : sampel dengan propionat
- C3 : sampel dengan sorbet dan propionate

Tabel 6. Kadar Asam Lemak Bebas (%) Brownies berbasis Tepung Mocaf selama Penyimpanan

Kode sampel	Penyimpanan (hari)		
	4	8	12
ALBNP	0,32	0,81	0,27
ALBP	0,21	0,85	0,56
ALBS	0,24	0,77	0,37
ALBSP	0,18	0,83	0,46
<b>Rata-rata</b>	<b>0,24</b>	<b>0,82</b>	<b>0,42</b>

Keterangan:

- ALBNP = Asam lemak bebas Non Pengawet
- ALBS = Asam lemak bebas Sorbat
- ALBP = Asam lemak bebas Propionat
- ALBPS = Asam lemak bebas sorbat propionat

### Uji Kapang Khamir dan Uji Organoleptik Brownis Bakar Mocaf

Kerusakan pangan olahan oleh mikroba seperti jamur, ragi, dan bakteri biasanya terjadi jika mikroba tersebut masih terdapat dalam jaringan.

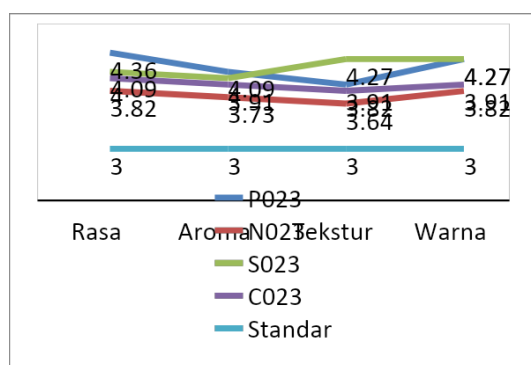
Kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh mikroba melalui produksi asam lemak bebas, senyawa yang berbau sabun, bau tengik, dan terjadinya perubahan warna makanan (Ketaren, S. 2005). Hasil pengujian Kapang Khamir brownies bakar dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 8.

Tabel 7. Jumlah Jamur (Kapang Khamir) Brownies Bakar berbasis Tepung Mocaf pada penyimpanan hari ke 4, 8 dan 12

Kode Sampel	Penyimpanan hari ke-4					Penyimpanan hari ke-8				Penyimpanan hari ke-12			
	Pengenceran					Pengenceran				Pengenceran			
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	Hasil (koloni/g)	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	Hasil (koloni/g)	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	Hasil (koloni/g)
KKNP	TBU	37	8	4	37 x 10 <sup>1</sup>	54	5	2	54 x 10 <sup>1</sup>	47	3	2	47 x 10 <sup>1</sup>
KKS	4	1	0	0	4 x 10 <sup>1</sup>	3	2	0	< 3 x 10 <sup>-1</sup>	6	4	1	< 3 x 10 <sup>-1</sup>
KKP	-	10	TBUD	-	diulang	0	0	0	< 3 x 10 <sup>-1</sup>	1	0	0	< 3 x 10 <sup>-1</sup>
KKPS	12	-	-	-	10 <sup>1</sup> x kol/g	0	0	0	< 3 x 10 <sup>-1</sup>	8	1	0	< 3 x 10 <sup>-1</sup>

Keterangan:

- KKNP = Jumlah Kapang Khamir Non Pengawet
- KKS = Jumlah Kapang Khamir dengan Sorbat
- KKP = Jumlah Kapang Khamir dengan Propionat
- KKPS = Jumlah Kapang Khamir dengan Sorbat & Propionat



Gambar 8. Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Brownis Bakar Mocaf

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa pada sampel brownies bakar jumlah kapang khamir kurang dari 10<sup>4</sup>. Ketahanan simpan brownies yang ditambahkan bahan tambahan pangan (pengawet) baik berupa sorbat maupun berupa propionat, juga dapat memperpanjang umur simpan brownies bakar tersebut.

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa pada penilaian panelis pada semua parameter baik rasa, aroma, tekstur maupun warna untuk semua jenis sampel memberikan hasil yang positif yaitu diatas nilai 3. Pada parameter rasa dan aroma, skor tertinggi diberikan oleh kode sampel P023 yaitu adonan yang diberi tambahan Kalium Propionat, sedangkan pada parameter tekstur dan warna skor tertinggi diberikan oleh sampel S023 atau adonan dengan penambahan Kalium Sorbat. Salah satu kesulitan dalam penanganan dan penyimpanan bahan yang mengandung minyak atau lemak yaitu usaha mencegah pencemaran bau dan kontaminasi dari alat penampung (wadah). Hal ini dikarenakan minyak dapat mengabsorpsi zat menguap atau bereaksi dengan bahan lain. Adanya absorbsi atau penyerapan dan kontaminasi dari wadah akan menyebabkan perubahan pada minyak dimana akan menghasilkan bau tengik sehingga menurunkan kualitas produk.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:



1. Penambahan Bahan Tambahan Pangan (pengawet) sorbet maupun propionate pada roti tawar berbasis tepung mocaf yang dihasilkan tidak dapat memperpanjang umur simpan roti tawar tersebut.
2. Penambahan Bahan Tambahan Pangan (pengawet) sorbet maupun propionat pada brownies bakar berbasis tepung mocaf yang dihasilkan dapat memperpanjang umur simpan brownies bakar tersebut.
3. Rata rata penilaian panelis terhadap aroma, rasa dan tekstur roti tawar berbasis tepung mocaf relative rendah (<3), sedangkan pada brownies bakar berbasis tepung mocaf cukup tinggi yaitu (>3,5). Hal ini menunjukkan bahwa tepung mocaf cocok digunakan dalam pembuatan brownies bakar.

Proses produksi roti tawar berbasis tepung mocaf perlu distandarkan agar memenuhi persyaratan SNI 01-3840-1995.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aptindo (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia). 2014. Data Kebutuhan Tepung Terigu Nasional. [www.aptindo.or.id](http://www.aptindo.or.id). Diakses pada tanggal 13 Maret 2015.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. 1987. Ilmu Pangan Edisi kedua. Diterjemahkan H. Purnomo dan Adiono,. UI Press. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Gaman, P.M. dan KB Sherrington. 1994. Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Yogyakarta: UGM Press.
- Ketaren, S., 2005. Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta, Universitas Indonesia Press.
- Mudjajanto, E.S., dan Yulianti, L.N. 2004. Membuat Aneka Roti. PenebarSwadaya. Bogor
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88
- SNI 01-384-1995. Syarat Mutu Roti. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI. 1995. Standar Nasional Indonesia untuk roti (SNI 01-3840-1995). Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sediaoetama,A.D. 1993. Ilmu Gizi Jilid II. Dian Rakyat. Jakarta
- Sufi, S. Y., 1999. Kreasi Roti. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., 2004. Produk Pangan. Trubus Agirasana, Surabaya. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia Utama, Jakarta

- Winarno, F.G dan Agustinah, W. 2008. Peran Pangan Dan Autism.
- Yayath. 2009. Fungsi Bahan-bahan dalam Pembuatan Roti. <http://yayathsilahkanmampir.blogspot.com/2009/10/blog-post.html>.