

**KAJIAN PENAMBAHAN BUBUR KULIT BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*), TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG TEMPE
DALAM PEMBUATAN KUKIS**

**STUDIES OF ADDITION RED DRAGON FRUIT SKIN PUREE, MOCAF
FLOUR AND TEMPEH FLOUR ON MAKING COOKIES**

Indrianto¹, Netti Herawati² and Rahmayuni²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas
Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia

Indriantorohil15@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain powder formulations mocaf flour and pureed red dragon fruit leather best on the nutritional value of cookie-generated and with the SNI 01-2973-1992. This study uses a completely randomized design (CRD) with four treatments and four replications. The treatment in this study is K1 (mocaf flour 30%, pureed fruit peel red dragon 5%), K2 (mocaf flour 25%, pulp skin red dragon fruit 10%), K3 (mocaf flour 20%, pulp skin red dragon fruit 15 %) and K4 (mocaf flour 15%, red dragon fruit peel pulp 20%). The results showed that the treatment provides significant effect on moisture content, ash content, protein content, sensory assessment by descriptive and hedonic. Cookie-best treatment in this study is K2 with a water content of 4.32%, ash content of 1.98%, 9.56% protein content and the antioxidant content of 9.56%.

Keywords: Red Dragon Fruit skin, Mocaf , Tempeh Flour, cookies

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Terigu adalah salah satu bahan pangan pokok yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk dijadikan berbagai macam makanan. Keberadaan terigu sudah melekat dengan industri pengolahan pangan di Indonesia. Tingginya konsumsi makanan berbahan dasar tepung terigu di Indonesia dikarenakan terjadinya pergeseran konsumsi dari beras sebagai bahan sumber karbohidrat

utama ke sumber alternatif lainnya berbahan tepung terigu. Akibatnya, ketergantungan Indonesia terhadap produk terigu impor. Kebutuhan penduduk Indonesia terhadap tepung terigu sulit terpenuhi, hal ini dikarenakan bahan baku tepung terigu yaitu tanaman gandum sulit dikembangkan di Indonesia yang beriklim tropis. Menurut Pato dan Yusmarini, (2004) gandum merupakan tanaman yang dapat tumbuh normal di lingkungan yang beriklim empat musim.

-
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
 2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Beragamnya potensi umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat yang dimiliki Indonesia tak kalah dari tepung terigu. Salah satu umbi-umbian yang dapat digunakan untuk bahan baku tepung adalah ubi kayu (singkong). Singkong merupakan salah satu bahan pangan non beras yang bergizi tinggi terutama kandungan karbohidrat, kalori, kalsium dan fosfor (Depkes RI, 1991). Umbi singkong dapat digunakan sebagai salah satu sumber karbohidrat dalam usaha mengoptimalkan program diversifikasi pangan pokok lokal. Dari sisi teknologi pasca panen, umbi singkong dapat diproses menjadi tepung mocaf atau tepung singkong modifikasi. Tepung mocaf adalah tepung dari singkong yang dalam pembuatannya dimodifikasi dengan cara difermentasi sehingga menyebabkan perubahan karakteristik yang dihasilkan berupa naiknya viskositas (daya rekat), kemampuan gelatinisasi, daya rehidrasi, aroma dan cita rasa yang khas yang dapat menutupi aroma dan cita rasa singkong yang cenderung tidak disukai konsumen, selain itu kandungan gizi pada tepung mocaf lebih tinggi dari tepung singkong atau tepung singkong (Subagio, 2007).

Penggunaan tepung mocaf dalam pembuatan makanan belum banyak ditemukan, padahal dengan kandungan karbohidrat dan zat gizi tinggi tepung mocaf memungkinkan di jadikan bahan baku dalam pembuatan makanan salah satunya kukis. Kukis merupakan sejenis kue yang diperoleh dari pemanggangan adonan campuran tepung, gula, mentega, dan bahan pengembang (Anonim, 2005). Pada umumnya bahan dasar dari pembuatan kukis

adalah tepung terigu. Penggunaan tepung terigu dapat digantikan dengan menggunakan tepung mocaf yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi.

Tepung mocaf mengandung protein yang rendah sehingga dalam proses pengolahan selanjutnya perlu dilakukan penambahan bahan lain yang mengandung protein tinggi salah satunya tepung tempe. Tepung tempe merupakan salah satu bahan yang baik digunakan untuk meningkatkan nilai gizi tepung mocaf. Kandungan nilai gizi tepung tempe terdiri atas protein 46,1 g, lemak 22,7 g, air 4 g, karbohidrat 28 g, serat makanan 1,4 g, vitamin E 39,4 mg dan Ca 149 mg dalam 100 g bahan (Pusat Penelitian Kimia-LIPI 2001 dalam Anonim 2005). Hasil penelitian Sipayung (2014) menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe 15% menghasilkan kandungan protein yang telah memenuhi standar mutu kukis (SNI 01-2973-1992) yaitu minimal 6%. Penambahan tepung tempe diharapkan mampu meningkatkan protein kukis yang terbuat dari tepung mocaf.

Penambahan tepung tempe pada pembuatan kukis mempunyai kelemahan yaitu adanya *after taste* berupa rasa pahit dan warna kurang menarik. Untuk mengurangi keterbatasan tersebut perlu ditambah bahan lain salah satunya kulit buah naga. menurut Herawati (2013) terdapat kandungan *betasianin* sebesar 186,90 mg/100g berat kering dan aktivitas aktioksidan sebesar 53,71% pada kulit buah naga merah (*H. polyrhizus*). Penambahan kulit buah naga merah diharapkan dapat menghasilkan warna dan citarasa yang baik pada pembuatan kukis berbahan dasar tepung mocaf.

Berdasarkan uraian tersebut maka telah dilakukan penelitian dengan judul “**Kajian Penambahan Bubur Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*), Tepung Mocaf dan Tepung Tempe dalam Pembuatan Kukis**”.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi terbaik dari bubur kulit buah naga merah dan tepung mocaf pada pembuatan kukis yang mengandung tepung tempe.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2016.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung moccaf, tepung tempe dan buah naga merah. Tepung moccaf diperoleh dari industri rumahan (Tepung sehat moccaf shayari cap dua singkong), Bekasi Provinsi Jawa Barat. Bahan-bahan lain seperti tempe, kuning telur, gula, margarin dan *baking powder* yang diperoleh dari pasar pagi Panam. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain K_2SO_4 10%, H_3BO_3 3%, H_2SO_4 96%, NaOH 50%, HCL 0,1N, $KMnO_4$ 0,01N serta indikator metil merah dan heksana.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, loyang, blender, pisau, ayakan, baskom, *mixer*, sendok dan cetakan kukis. Alat yang digunakan untuk analisis

kimia antara lain yaitu oven, tanur, *soxhlet*, cawan porselen, timbangan analitik, desikator, pipet tetes, labu ukur, labu kjeldahl, gelas ukur, *hotplate*, biuret dan erlenmeyer.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah persentasi penambahan bubur kulit buah naga merah dan tepung moccaf. Perlakuan dikembangkan dari hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan pada perlakuan K2 Tepung moccaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10% sehingga dihasilkan kukis tepung moccaf dengan penambahan bubur kulit buah naga merah dan tepung tempe. Pada penelitian ini dibuat formulasi perbandingan antara tepung moccaf dan bubur kulit buah naga merah sebagai berikut.

K1: Tepung moccaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%

K2: Tepung moccaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%

K3: Tepung moccaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%

K4: Tepung moccaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Bubur Kulit Buah Naga Merah

Buah naga super merah dipisahkan daging dari kulitnya, kemudian kulit dibersihkan dari kotoran dan dicuci. Kulit buah naga selanjutnya dipotong kecil-kecil dan dihancurkan dengan *chopper* sampai berbentuk bubur.

Pembuatan Tepung Tempe

Pembuatan tepung tempe mengacu pada Wahyudi (2005) dalam Marulitua (2013). Tempe diiris dengan ketebalan ± 1 mm kemudian dikukus selama 10 menit, lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 80°C selama 3 jam. Tempe yang sudah kering dihancurkan dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 80 mesh sehingga diperoleh tepung tempe.

Pembuatan Kukis

Proses pembuatan kukis mengacu pada Nugraha (2009), pembuatan kukis dibagi menjadi beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, pembuatan krim, pembentukan adonan, pencetakan, pemanggangan, pendinginan dan pengemasan. Persiapan bahan baku dilakukan dengan menimbang masing-masing bahan yang akan digunakan dalam pembuatan kukis. Tahap pembentukan adonan yaitu pencampuran tepung gula, kuning telur dan *baking powder* sampai membentuk krim. Selanjutnya penambahan tepung tempe dan bubuk kulit buah naga merah sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan, lalu dilakukan pengadukan.

Setelah adonan terbentuk, maka dilakukan pembuatan lembaran adonan kukis yang sama tebal ± 1 cm dengan menggunakan penggiling

adonan (botol), kemudian dicetak menggunakan alat cetakan dan disusun di atas loyang yang sudah diolesi margarin. Setelah itu adonan kukis yang telah dicetak dipanggang dengan menggunakan oven pada suhu 140°C selama 15-20 menit. Kukis yang matang ditandai dengan perubahan warna dari cokelat menjadi cokelat muda dan perubahan tekstur dari lunak menjadi keras, kemudian kukis yang dihasilkan didinginkan dan dikemas. Setiap perlakuan formulasi kukis per 100 g adonan menghasilkan kukis sebanyak 35 keping dengan berat ± 5 mg/keping (Sipayung, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Pengukuran kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada kukis, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, rasa dan daya awet pada pangan pangan (Winarno, 2008).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubuk kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar air kukis yang dihasilkan.

Tabel 1. Rata-rata kadar air kukis

Perlakuan	Kadar air (%)
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubuk kulit buah naga merah 5%)	4,24 ^a
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubuk kulit buah naga merah 10%)	4,32 ^b
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubuk kulit buah naga merah 15%)	4,48 ^c
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubuk kulit buah naga merah 20%)	5,08 ^d

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air kukis pada penelitian ini berkisar antara 4,24–5,08%. Pada Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa perlakuan K₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₂, K₃ dan K₄. Semakin tinggi penggunaan bubur kulit buah naga maka kadar air kukis yang dihasilkan cenderung semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar air bahan baku yang digunakan. Bubur kulit buah naga merah mengandung kadar air sebesar 4,7% per 100g (Saneto, 2005) sedangkan tepung mocaf mengandung kadar air sebesar 12% per 100g (Emil, 2011).

Kadar air kukis yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu kukis (SNI 01-2973-1992) yaitu maksimal 5,0%. Muljana dkk (1986) dalam Rudi (2003), menjelaskan bahwa kadar air suatu bahan pangan merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan bahan pangan tersebut, semakin tinggi kadar air bahan pangan maka semakin cepat terjadi kerusakan. Begitu sebaliknya, semakin rendah kadar air bahan pangan maka bahan pangan tersebut

semakin tahan lama. Sinurat dkk. (2009) menyatakan kadar air yang tinggi pada kukis dapat dikurangi dengan cara dikeringkan dalam oven. Kulit buah naga merah mengandung serat, serat memiliki kemampuan menyerap air. Sehingga semakin tinggi penggunaan bubur kulit buah naga merah maka kadar air semakin meningkat.

Kadar Abu

Abu adalah residu dari pembakaran bahan-bahan organik. Menurut Sudarmadji dkk. (1997) abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu pada penelitian kukis berhubungan erat dengan kandungan mineral terdiri dari kalium, kalsium, natrium, besi, mangan, dan magnesium. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam kukis. Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar abu kukis yang dihasilkan.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu kukis

Perlakuan	Kadar Abu (%)
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	1,92
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	1,98
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	2,10
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	2,29

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu kukis berkisar antara 1,92%-2,28% dan telah memenuhi standar mutu kukis (SNI 01-2973-1992) yaitu maksimal 2,0%. Pada Tabel 10 juga dapat dilihat bahwa kadar abu yang dihasilkan tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan oleh

kandungan kadar abu bahan. Kadar abu kukis yang dihasilkan cenderung meningkat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi bubur kulit buah naga yang digunakan. Dimana kadar abu kulit buah naga kering mengandung abu 19,1% (Saneto, 2005) dan mocaf mengandung abu 1,1-3% (Emil, 2011).

Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam kukis yang dihasilkan. Abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Andarwulan dkk., 2011).

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh. Protein selain berfungsi sebagai bahan bakar untuk tenaga, juga berfungsi sebagai zat pembangunan dan pengatur dalam tubuh (Pato dan Yusmarini, 2004). Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar protein kukis yang dihasilkan.

Tabel 3. Rata-rata kadar protein kukis

Perlakuan	Kadar protein (%)
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	9,22 ^b
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	9,56 ^b
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	10,38 ^a
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	10,64 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar protein kukis pada penelitian ini berkisar antara 9,22-10,64%. Pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa perlakuan K₁ dan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃ dan K₄. Semakin tinggi penggunaan bubur kulit buah naga maka kadar protein kukis yang dihasilkan cenderung semakin meningkat. Bubur kulit buah naga kering mengandung kadar protein sebesar 3,0% per 100g (Saneto, 2005) dan kadar protein tepung mocaf sebesar 8-13% per 100g (Emil, 2011). Tingginya kadar protein kukis yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan akibat dari penambahan tepung tempe. Kadar protein tepung tempe per 100g adalah 46,10 Kadar protein kukis yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu kukis (SNI 01-2973-1992) yaitu minimal 6,0%.

Semakin tinggi kadar protein suatu bahan pangan, menunjukkan kualitas bahan pangan tersebut. Makanan cemilan dengan kualitas yang baik dan kandungan gizi yang tinggi seperti kukis dari formulasi antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah dapat digunakan sebagai asupan gizi tambahan untuk balita, anak-anak dan orang dewasa.

Kadar Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa metabolit sekunder dan faktor yang sangat penting bagi kesehatan tubuh (Prakash, 2001). Keberadaan senyawa antioksidan dalam tubuh dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit degeneratif dan berbagai penyakit lainnya. Penyakit degeneratif disebabkan karena antioksidan yang ada di

dalam tubuh tidak mampu menetralsir peningkatan konsentrasi radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang pada orbit terluarnya mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Antioksidan dalam bahan pangan banyak terdapat

pada sayur-sayuran dan buah-buahan, yang salah satunya adalah manggis. Senyawa dalam kulit buah manggis yang termasuk antioksidan ialah senyawa fenolik, tannin, flavonoid, antosianin dan xanthon (Adawiyah, 2012).

Tabel 4. Kadar antioksidan (IC₅₀) kukis

Perlakuan	IC ₅₀ (µg/ml)
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	3,255
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	2,720
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	1,410
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	0,425

Ket: IC₅₀ kurang dari 50 µg/ml (Sangat kuat), IC₅₀ bernilai 50 µg/ml sampai 100 µg/ml (Kuat), IC₅₀ bernilai 100 µg/ml sampai 150 µg/ml (Sedang), IC₅₀ 151 µg/ml sampai 200 µg/ml (Lemah)

Berdasarkan perhitungan Tabel 4 di atas, nilai IC₅₀ untuk setiap perlakuan diperoleh dari plot antara ln konsentrasi (x). Berdasarkan perhitungan IC₅₀ perlakuan yang kadar antioksidannya tetap stabil dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi dan menghasilkan nilai IC₅₀ yang terkecil dapat dilihat pada perlakuan K₁ dengan nilai IC₅₀ adalah 3,255. Aktivitas antioksidan kukis tepung mocaf dan bubur kulit buah naga pada pengujian memberikan nilai IC₅₀ sebesar 0,425-3,255 µg/ml. Semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Semakin lama fermentasi, nilai IC₅₀ semakin meningkat yang berarti bahwa kemampuan aktivitas antioksidan yang semakin menurun. Amanda (2009) menyatakan bahwa semakin rendah nilai IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Menurut Molyneux (2004) suatu senyawa dikatakan mempunyai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/ml, kuat jika IC₅₀ bernilai 50 µg/ml sampai 100 µg/ml, sedang jika IC₅₀ bernilai 100 µg/ml sampai 150

µg/ml, lemah jika IC₅₀ 151 µg/ml sampai 200 µg/ml, tidak aktif jika IC₅₀ bernilai lebih dari 500 µg/ml.

Berdasarkan uraian di atas maka kukis tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah dapat dikatakan memiliki antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀. Hal ini dikarenakan kulit buah naga merah memiliki kandungan antioksidan yang tinggi hal ini sesuai dengan Li Chen Wu (2005) Keunggulan kulit buah naga super merah adalah kaya polyphenol dan sumber antioksidan yang baik. Bahkan menurut studi yang dilakukannya terhadap total phenolic konten, aktivitas antioksidan dan kegiatan antiproliferative, kulit buah naga merah adalah lebih kuat inhibitor pertumbuhan sel-sel kanker daripada dagingnya dan tidak mengandung toksik.

Penilaian Sensori

Penilaian sensori pada produk pangan memiliki arti penting karena berkaitan dengan penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Produk yang berkualitas tidak hanya ditentukan oleh sifat-sifat fisik dan

kimia produk, tetapi juga tingkat penerimaan konsumen. Penilaian sensori dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap produk mutu kukis yang dihasilkan yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa.

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. suatu makanan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki

warna yang tidak menarik dipandang atau memberikan warna yang menyimpang dari warna seharusnya. Penentuan mutu suatu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhitungkan secara visual faktor warna tampil lebih dulu untuk menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 2008). Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap sensori warna kukis yang dihasilkan.

Tabel 5. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan hedonik terhadap warna kukis

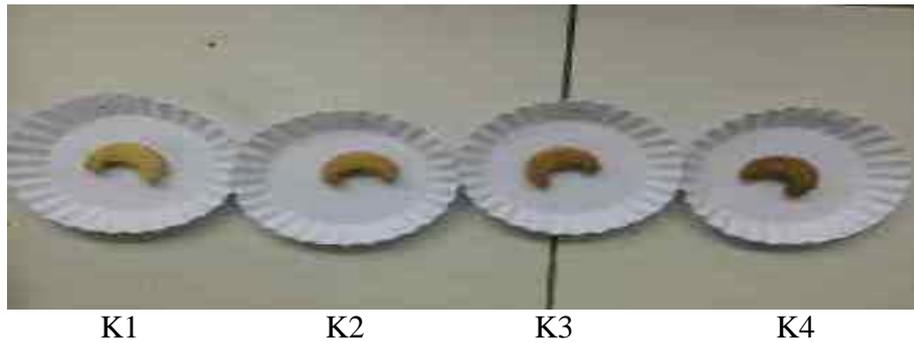
Perlakuan	Deskriptif	Hedonik
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	2,38 ^a	3,56 ^b
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	2,77 ^b	3,60 ^b
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	3,41 ^c	3,22 ^a
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	4,12 ^d	3,08 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian uji deskriptif terhadap warna kukis pada penelitian ini berkisar antara 2,38-4,12 (merah kecoklatan-coklat). Pada Tabel 1. Juga dapat dilihat bahwa perlakuan K₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₂, K₃ dan K₄. Hal ini dikarenakan oleh penggunaan bubur buah naga merah.

Semakin tinggi penggunaan bubur kulit buah naga menghasilkan warna kukis yang cenderung lebih coklat. Hal ini disebabkan oleh zat antosianin yang terdapat pada kulit bubur buah naga merah. Handayani dan Rahmawati (2012) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mengandung antosianin 26,4587 ppm. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi

pewarna alami. selain itu terbentuknya warna yang cenderung lebih coklat dipengaruhi oleh proses pemanggangan kukis. Hal ini sesuai dengan Manley (2000), pemanggan biskuit dalam oven akan menghasilkan coklat pada permukaan biskuit akibat reaksi *maillard*. Warna kukis sebelum proses pemanggangan cenderung lebih merah, sedangkan warna kukis setelah pemanggan cenderung lebih coklat seperti tersaji pada Gambar 1. Warna kukis yang lebih disukai panelis adalah kukis dengan perlakuan K₁ dan K₂. Hal ini dikarenakan kukis dengan perlakuan K₁ dan K₂ merah kecoklatan hingga netral. Warna kukis yang dihasilkan dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. : Kukis yang dihasilkan dari tiap perlakuan

Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Bentuk makanan mempunyai sifat tekstur sendiri tergantung pada keadaan fisik, ukuran dan bentuk sel yang

dikandungnya. Penilaian tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas ataupun kerenyahan (Kartika dkk, 1998) Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap sensori tekstur kukis yang dihasilkan.

Tabel 6. Rata-rata penilaian uji deskriptif terhadap dan hedonik tekstur kukis

Perlakuan	Deskriptif	Hedonik
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	3,71 ^b	3,51 ^b
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	3,66 ^b	3,45 ^b
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	3,32 ^a	3,17 ^a
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	3,22 ^a	3,02 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa penilaian uji deskriptif terhadap tekstur kukis pada penelitian ini berkisar antara 3,22-3,71 (agak rapuh-hingga rapuh). Pada Tabel 1. Juga dapat dilihat bahwa perlakuan K₁ dan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃ dan K₄. Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan tepung mocaf maka tekstur yang dihasilkan akan semakin rapuh. Hal ini dikarenakan karena tepung mocaf memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kulit buah naga. Dimana Bubur kulit buah naga

kering mengandung kadar protein sebesar 3,0% per 100g (Saneto, 2005) dan kadar protein tepung mocaf sebesar 8-13% per 100g (Emil, 2011). Tepung dengan kandungan protein yang tinggi memiliki daya penyerapan air yang tinggi pula. Semakin banyak tepung dengan kadar protein tinggi yang ditambahkan, sedangkan jumlah air dalam adonan terbatas mengakibatkan pati yang terdapat pada adonan tidak dapat tergelatinisasi dengan sempurna, akibatnya *cookies* yang dihasilkan menjadi rapuh (Pamungkas, 2008).

Pada Tabel 6 juga dapat dilihat bahwa uji hedonik terhadap tekstur yang dihasilkan dimana panelis lebih cenderung menyukai kukis dengan perlakuan K₁ dan K₂. Hal ini dikarenakan perlakuan K₁ dan K₂ memiliki tekstur yang lebih renyah dibanding dengan perlakuan K₃ dan K₄.

Rasa

Rasa merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh suatu makanan yang merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat penerimaan

panelis atau konsumen terhadap suatu produk makanan. Umumnya makanan tidak hanya terdiri dari satu kelompok rasa saja, tetapi merupakan gabungan dari berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan rasa makanan yang enak. Rasa secara umum dapat dibedakan menjadi asin, manis, pahit dan asam (Winarno, 2008). Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap sensori rasa kukis yang dihasilkan.

Tabel 7. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan hedonik terhadap rasa kukis

Perlakuan	Deskriptif	Hedonik
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	3,52 ^b	3,52 ^b
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	3,30 ^b	3,33 ^b
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	3,00 ^a	3,06 ^a
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	2,78 ^a	3,98 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa penilaian uji deskriptif terhadap rasa kukis pada penelitian ini berkisar antara 2,78-3,52 (Agak manis sedikit asam - manis sedikit asam). Pada Tabel 15 juga dapat dilihat bahwa perlakuan K₁ dan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃ dan K₄. Semakin tinggi penggunaan bubur buah naga merah dan semakin sedikit penggunaan tepung mocaf maka rasa yang dihasilkan akan cenderung agak manis sedikit asam. Hal ini disebabkan oleh rasa kulit buah naga merah manis sedikit asam. Pada Tabel 7 juga dapat dilihat bahwa uji hedonik terhadap rasa kukis yang dihasilkan dimana panelis lebih cenderung menyukai kukis dengan perlakuan K₁ dan K₂. Hal ini

dikerakan perlakuan K₁ dan K₂ memiliki rasa yang lebih manis dibanding dengan perlakuan K₃ dan K₄.

Aroma

Aroma makanan sangat menentukan kelezatan dari suatu bahan makanan. Aroma dipengaruhi oleh indera penciuman. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran empat macam bau yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 2008). Hasil dari sidik ragam menunjukkan formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubur kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap aroma kukis yang dihasilkan.

Tabel 8. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan hedonik terhadap aroma kukis

Perlakuan	Deskriptif	Hedonik
K ₁ (Tepung mocaf 30%, bubur kulit buah naga merah 5%)	2,60 ^a	3,35 ^a
K ₂ (Tepung mocaf 25%, bubur kulit buah naga merah 10%)	2,72 ^{ab}	3,28 ^{ab}
K ₃ (Tepung mocaf 20%, bubur kulit buah naga merah 15%)	2,80 ^{ab}	3,20 ^{ab}
K ₄ (Tepung mocaf 15%, bubur kulit buah naga merah 20%)	2,87 ^c	3,11 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 16 menunjukkan bahwa penilaian uji deskriptif terhadap aroma kukis pada penelitian ini berkisar antara 2,60-2,87 (Sangat beraroma tempe - Agak beraroma tempe). Hal ini disebabkan oleh pengaruh tepung tempe yang digunakan. Kukis yang dihasilkan cenderung beraroma tempe, dikarenakan tepung mocaf dan bubur kulit buah naga tidak memiliki aroma yang kuat ataupun spesifik. Sedangkan tepung tempe memiliki aroma yang khas dan tajam. Aroma yang tajam dan khas dari tepung tempe merupakan hasil dari aroma miselium kapang bercampur dengan aroma dari asam amino bebas dan hasil dari penguraian lemak. (Astawan, 2004). Dari Tabel 8 juga dapat dilihat bahwa uji hedonik terhadap aroma yang dihasilkan tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan oleh konsentrasi tempe yang digunakan pada setiap perlakuan adalah sama.

Penentuan Kukis Terpilih

Berdasarkan parameter yang telah diamati yaitu nilai kadar air, kadar abu, kadar protein dan penilaian sensori secara deskriptif yang meliputi warna, tekstur, aroma, rasa serta penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap seluruh pengamatan kukis yang dihasilkan maka dipilih kukis dengan perlakuan terbaik Adapun rekapitulasi hasil untuk semua analisis kukis perlakuan

terpilih yang telah terpilih disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa kadar air dipilih perlakuan K₂ karena kadar air yang dihasilkan rendah dan masih memenuhi SNI. Kadar abu seluruh perlakuan berbeda tidak nyata dan masih memenuhi SNI. Perlakuan K₁ dan K₂ memiliki kandungan protein yang tinggi dan telah memenuhi SNI. Sedangkan kadar antioksidan perlakuan yang dipilih adalah perlakuan K₁ dan K₂, dikarenakan perlakuan tersebut telah masuk kedalam kriteria produk yang dikatakan mempunyai antioksidan sangat kuat.

Sedangkan penilaian deskriptif dan hedonik terhadap warna, tekstur, rasa dan aroma perlakuan yang dipilih adalah perlakuan K₂ karena masih memenuhi SNI dan dapat diterima dan disukai oleh panelis. Berdasarkan rekapitulasi hasil kukis tepung mocaf dengan bubur kulit buah naga, maka perlakuan terbaik yang dipilih adalah perlakuan K₂. Kukis tepung mocaf dengan bubur kulit buah naga pada perlakuan tersebut memiliki kadar air 4,32%, kadar abu 1,98%, kadar protein 9,56% dan kadar antioksidan 9,56%. Sedangkan uji sensori secara deskriptif Kukis tepung mocaf dengan bubur kulit buah naga pada perlakuan tersebut memiliki hasil yaitu warna yang netral, tekstur yang

rapuh, rasa manis sedikit asam dan aroma yang agak beraroma tempe. Sedangkan uji sensori secara hedonik

bahwa warna, tekstur, rasa dan aroma panelis menyukainya.

Tabel 9. Penilaian kukis perlakuan terpilih.

Parameter pengamatan	Perlakuan				SNI
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
1. Analisis kimia					
Kadar air (%)	4,24 ^a	4,32^b	4,48 ^c	5,08 ^d	Maks 5
Kadar abu (%)	1,92	1,98	2,10	2,29	Min 6
Kadar protein (%)	9,22^b	9,56^b	10,38 ^a	10,64 ^a	Maks 2
Kadar antioksidan (%)	3,255	2,720	1,410	0,425	-
2. Penilaian deskriptif					
Warna	2,38 ^a	2,77^b	3,41 ^c	4,12 ^d	Normal
Tekstur	3,71^b	3,66^b	3,32 ^a	3,22 ^a	Normal
Rasa	3,52^b	3,30^b	3,00 ^a	2,78 ^a	Normal
Aroma	2,60^a	2,72^{ab}	2,80^{ab}	2,87 ^c	Normal
3. Penilaian hedonik					
Warna	3,56^b	3,60^b	3,22 ^a	3,08 ^a	Normal
Tekstur	3,51^b	3,45^b	3,17 ^a	3,02 ^a	Normal
Rasa	3,52^b	3,33^b	3,06 ^a	3,98 ^a	Normal
Aroma	3,35^a	3,28^{ab}	3,20^{ab}	3,11^a	Normal

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi perbandingan antara tepung mocaf dan bubuk kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar antioksidan, warna, tekstur, rasa, aroma dan penilaian kesukaan secara keseluruhan kukis yang dihasilkan. Dari hasil penelitian diperoleh K₂ sebagai perlakuan terbaik dengan formulasi tepung mocaf 25% dan bubuk kulit buah naga merah 10%. Perlakuan K₂ memiliki kadar air 4,32%, kadar abu 1,98%, kadar protein 9,56% dan kadar antioksidan 9,56%.
- Uji sensori secara deskriptif Kukis tepung mocaf dengan bubuk kulit buah naga pada perlakuan tersebut memiliki hasil yaitu warna yang netral, tekstur yang rapuh, rasa

manis sedikit asam dan aroma yang agak beraroma tempe. Sedangkan uji sensori secara hedonik bahwa warna, tekstur, rasa dan aroma panelis menyukainya.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai daya simpan terhadap kukis tepung mocaf dengan penambahan bubuk kulit buah naga merah dan tepung tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. **Kue Kering 2**. Agromedia. Jakarta. Diakses pada tanggal 10 November 2015.
- Adawiyah, M. 2012. **Karakteristik teh herbal dari rambut jagung (*Zea mays*) dengan perlakuan lama pelayuan dan lama pengerinagan**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

- Amanda, A. 2009. **Aktivitas antioksidan dan karakteristik organoleptik minuman fungsional teh hijau (*Camelia sinensis*) rempah instan.** Skripsi Fakultas Pertanian Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Emil, S. 2011. **Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf.** Yogyakarta: Audi Offset.
- Handayani, A. P dan A. Rahmawati. 2012. **Pemanfaatan kulit buah naga (*Dragon fruit*) sebagai pewarna alami makanan pengganti pewarna sintesis.** Jurnal Bahan Alam Terbarukan. Vol 1: 19-24.
- Herawati, N. 2013. **Formulasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), rosella dan buah salam pada pembuatan minuman alami.** Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.** Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Manley, D. J. R. 1993. **Technology of Biscuit, Crackers and cookies.** Ellis Horwood Limited Publishing. New York.
- Marulitua, H. S. 2013. **Potensi tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam pembuatan kukis dengan penambahan tepung tempe.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Molyneux, P. 2004. **The use of of the stable free radical diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity.** Journal songklanakarin J Sci Tecnol volume 26 : 211-219
- Nugraha, A. 2009. **Evaluasi mutu kukis dengan substitusi minyak sawit merah, tepung tempe dan tepung udang rebon (*Acetes erythraeus*).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pato, U. dan Yusmarini. 2004. **Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan.** Unri Press. Pekanbaru.
- Prakash, A. 2001. **Antioxidant Activity.** Journal Medallion Laboratories Analytical and Progress.vol. 19. No. 2.
- Saneto, B. 2005. **Karakterisasi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).** Jurnal Agarika. Vol 2: 143-149.
- Sipayung E. N. 2014. **Potensi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) tepung tempe dan tepung udang rebon dalam pembuatan kukis.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- SNI 01 – 2973 – 1992. **Biskuit.** Jakarta
- Subagyo, A. 2007. **Modified Cassava Fluor (MOCFAF).** Sebuah massa depan dan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal, Universitas Jember.

Sudarmadji, S., B. Haryono dan
Suhardi. 1997. **Prosedur
Analisa Bahan Makanan
dan Pertanian.** Liberty.
Yogyakarta.

Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan
dan Gizi.** Brio Press.
Bogor.