

Karakteristik Muffin Dari Tepung Ubijalar Ungu Kaya Pati Resisten (The Characteristics Of Muffin From Resistant Starch- Rich Purple Sweet Potato Flour)

Siti Nurdjanah¹⁾, Neti Yuliana¹⁾, Ahmad Sapta Zuidar¹⁾, Ira Ervinda Naim²⁾,

¹⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung 35145

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Email korespondensi: siti.nurdjanah@fp.unila.ac.id

Abstrak

Tepung ubi jalar ungu kaya pati resisten dapat dijadikan alternatif sumber karbohidrat sebagai substitusi pada produk muffin karena kandungan antosianin yang memiliki nilai tambah bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari perbandingan antara tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu yang tepat sehingga diperoleh muffin terbaik secara uji sensori serta mengetahui kandungan kimia dan nilai kalori pada muffin. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan faktor tunggal empat ulangan. Faktor yang dikaji yaitu substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu terdiri dari enam taraf, dengan perbandingan U1 (15:85), U2 (30:70), U3 (45:55), U4 (60:40), U5 (75:25), dan U6 (90:10). Pengamatan yang dilakukan meliputi sifat sensori, yang dilanjutkan dengan analisis proksimat, kadar antosianin, kapasitas antioksidan, dan nilai kalori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa muffin dengan perlakuan terbaik adalah pada substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu 90:10%, 75:25%, 60:40%, dan 45:55%. Muffin dengan perlakuan terbaik mengandung kadar air 35,92%, kadar abu 1,79%, kadar lemak 23,64%, kadar karbohidrat 31,11%, dan kadar protein 7,54%, total antosianin 45 ± 16 mg/100 g, dan nilai IC_{50} 249,34 μ g/mL, serta nilai kalori 3,087 kal/g.

Kata kunci: antioksidan, antosianin, IC_{50} , kalori, *muffin*, *pati resisten*, *ubi jalar ungu*

Abstract

Resistant starch- rich purple sweet potato flour can be used as wheat substitute in muffin production, partly because of its potential health benefit. The aim of this research was to find proper ratio between wheat flour and purple sweet potato flour to obtained muffins with the best sensory properties and to elucidate the chemical contents and caloric value of the muffins. This research was arranged in a complete randomized block design with four replications. The single factor treatment was consisted of 6 levels of ratios between purple sweet potato flour and wheat flour : U1 (15:85), U2 (30:70), U3 (45:55), U4 (60:40), U5 (75:25), and U6 (90:10). The parameters observed were sensory characteristic, followed by proximate analysis, anthocyanin content, antioxidant capacity, and caloric value. The results showed that the best ratio between sweet potato flour and wheat flour for producing muffin was found in the ratio of This muffin contains 35,92 % water, 1,79 % ash , 23,64 % fat, 31,11 % carbohydrate, 7.54 % protein , 45 ± 16 mg/100 g total anthocyanin, and IC_{50} value of 249,34 μ g/mL, and caloric value of 3,087 kal/g.

Keywords: *anthocyanins*, *antioxidant*, *caloric value*, IC_{50} , *purple sweet potato*, *resistant starch*

Pendahuluan

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditanam di Indonesia. Ubi jalar memiliki kandungan gizi yang kaya akan vitamin (B1, B2, C dan E), mineral (Ca, Mg, K dan Zn), serat makanan dan karbohidrat. Selain komponen gizi yang terdaftar, ubi jalar ungu mengandung antosianin dalam jumlah besar, yang memiliki sifat

biologis yang sangat baik dan berpotensi sebagai pewarna alami untuk makanan (Suda *et al.*, 2003).

Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang cukup pekat karena adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai bagian daging ubinya (Santoso dan Estiasih, 2012). Kumalaningsih (2006) melaporkan bahwa kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi yaitu mencapai 519 mg/100g berat basah,

sehingga ubi jalar ungu berpotensi besar sebagai sumber antioksidan untuk kesehatan manusia. Kandungan antosianin yang tinggi pada ubi jalar ungu berfungsi sebagai antimutagenik dan antidiabetes (Terahara *et al.*, 2004), memiliki aktivitas antikarsinogenik (Katsube *et al.*, 2003), serta sebagai antioksidan (Jawi *et al.*, 2011). Kandungan selenium dan iodine ubi jalar ungu dua puluh kali lebih tinggi dari ubi jalar jenis lainnya (Kano *et al.*, 2005).

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian tentang sifat fungsional tepung ubi jalar ungu, antara lain oleh Suryati (2014), Hernanto (2014), Zukryandry (2014), dan Arianingrum (2014). Suryati (2014) melaporkan bahwa tepung ubi jalar ungu tergelatinisasi sebagian dapat mempertahankan kandungan antosianin dan kapasitas antioksidan. Hernanto (2014) melaporkan bahwa pemanasan ubi jalar ungu pada suhu 90°C sebelum penepungan bertujuan untuk menginaktivkan enzim polifenol oksidase, selain itu pemanasan pada suhu 90°C juga dapat menggelatinisasi sebagian pati yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fungsional tepung ubi jalar ungu meliputi derajat gelatinisasi, penampakan granula, kelarutan dalam air, *swelling power*, dan total fenol. Zukryandry (2014) menyatakan bahwa produksi beras analog dari tepung ubi jalar ungu tergelatinisasi sebagian menghasilkan nasi berkalori rendah yaitu sebesar 179,09 kal/g. Arianingrum (2014) melaporkan bahwa tepung yang dipanaskan pada suhu 90°C selama 45 menit mempunyai daya simpan yang lebih lama daripada tepung yang tidak mengalami pemanasan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu ditindaklanjuti.

Ningsih (2015) melakukan penelitian tentang produksi tepung ubi jalar ungu kaya pati resisten. Pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa tepung ubi jalar ungu seperti yang dilakukan oleh Hernanto, Zukryandry, dan Suryati (2014) dilanjutkan dengan pendinginan selama 48 jam pada suhu 5°C sebelum penepungan dapat meningkatkan kadar pati resisten dari 18,65% menjadi 31,894%. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilanjutkan dengan aplikasi tepung kaya pati resisten dalam produk pangan salah satunya yaitu berupa muffin. Muffin merupakan produk yang tergolong jenis *quick breads* yaitu produk *bakery* yang dibuat tanpa melalui proses fermentasi. Ciri khas pada muffin yaitu permukaan *crust* yang merekah serta simetris, *crust* berwarna coklat keemasan, pori *crumb* tidak halus namun ukurannya seragam, ringan, lembut, lembab, serta tidak membutuhkan volume pengembangan yang besar (Vail *et al.*, 1978).

Pada dasarnya produk olahan berupa roti yang berbahan dasar terigu memiliki indeks glikemik tinggi, sehingga aplikasi pembuatan muffin dari tepung ubi jalar ungu kaya pati resisten dinilai cukup tepat untuk dipilih karena selain sebagai makanan

camilan rendah indeks glikemik juga sekaligus merupakan usaha untuk meningkatkan tingkat kesehatan masyarakat. Namun dalam pengaplikasiannya belum diketahui berapa substitusi yang tepat untuk menghasilkan produk muffin. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan substitusi antara tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu yang tepat agar menghasilkan kualitas muffin terbaik yang dapat diterima oleh konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari perbandingan antara tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu yang tepat sehingga diperoleh muffin yang terbaik secara uji sensori serta mengetahui kandungan kimia dan nilai kalori yang terdapat pada muffin.

Bahan Dan Metode

Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Hobart slicer*, pemanas drum berputar hasil modifikasi, ayakan standar Tyler 80 mesh, alat penepung tipe *Hummer Mill, single rotary drum cooker*, oven, *cold storage*, cawan porselin, desikator, labu Kjeldhal, Erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, kertas saring, soxhlet, *bomb calorimeter, shaker*, kuvet, termometer, spektrofotometer, sentrifius, mikropipet, botol gelap, corong, spatula, timbangan, blender, baskom, pisau, *mixer*, cetakan muffin, dan *cup muffin*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ubi jalar ungu, tepung terigu, minyak goreng, telur, *baking powder*, susu bubuk, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain aquades, HCl, NaOH, Buffer fosfat, pepsin, ethanol, methanol, enzim

α -amilase (*Novozyme*), alkohol, petroleum eter, aceton, asam ascorbat, aluminium foil, dan DPPH (Sigma Aldrich).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu, pembuatan tepung ubi jalar ungu termodifikasi kaya pati resisten dilakukan dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Nurdjanah dan Yuliana (2013). Penelitian tahap kedua yaitu pembuatan muffin menggunakan campuran tepung ubi jalar ungu dengan tepung terigu pada perbandingan tertentu.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan empat ulangan. Faktor yang dikaji yaitu substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu terdiri dari enam taraf, dengan perbandingan: U1 (15:85), U2 (30:70), U3 (45:55), U4 (60:40), U5 (75:25), dan U6 (90:10). Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan ragam penduga galat dan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antar

perlakuan. Kemudian data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mengamati sifat sensori secara hedonik (Meilgaard *et al.*, 2007). Selanjutnya muffin dengan sifat sensori terbaik akan dianalisa lebih lanjut meliputi analisa proksimat (AOAC, 1980), kadar antosianin (Francis, 1982), kapasitas antioksidan (Amin dan Lee, 2005), dan analisis nilai kalori (menggunakan *bomb calorimeter*).

Hasil Dan Pembahasan

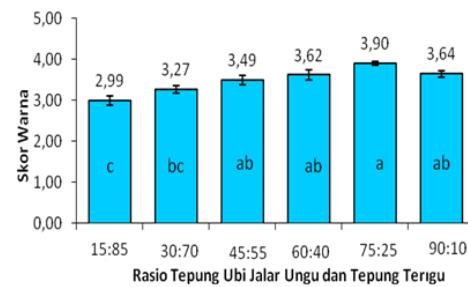
Uji Sensori

Uji sensori dilakukan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap perbandingan antara tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu pada muffin. Jenis pengujian yang dilakukan dalam uji sensori ini adalah metode hedonik tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, tekstur, porositas, dan penerimaan keseluruhan yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan. Setelah melakukan pengamatan tersebut, pengujian selanjutnya yaitu dengan menentukan perlakuan terbaik dari semua parameter. Setelah didapatkan data muffin dengan perlakuan terbaik, kemudian pengamatan selanjutnya yaitu dengan mengamati uji proksimat berupa kadar air, kadar abu, lemak, karbohidrat, dan protein. Pengamatan selanjutnya yaitu dengan menguji kadar antosianin, aktivitas antioksidan, dan nilai kalori.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu berpengaruh sangat nyata terhadap warna muffin. Warna merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan produk, karena hal utama yang dilakukan oleh panelis untuk menilai suatu produk pangan baru adalah dengan penampakan secara visual.

Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata kesukaan panelis terhadap warna muffin substitusi tepung ubi jalar ungu paling tinggi dihasilkan pada konsentrasi tepung ubi jalar ungu 75%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 45%, 60%, dan 90%, dan berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 30% (agak suka), serta berbeda sangat nyata pada perlakuan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 15% (agak suka).



Gambar 1. Hasil perhitungan uji organoleptik warna muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

Keterangan skor:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

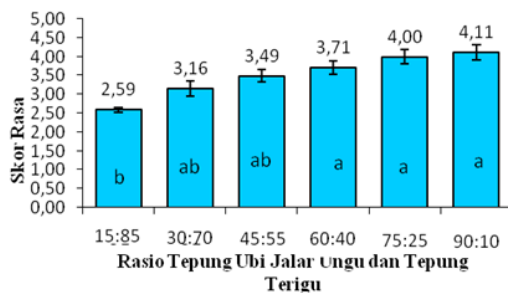
Peningkatan intensitas warna pada muffin disebabkan peningkatan proporsi tepung ubi jalar ungu yang digunakan. Semakin banyak tepung ubi ungu yang digunakan maka warna muffin yang dihasilkan semakin gelap. Warna muffin yang dihasilkan yaitu dari putih kecoklatan agak pucat sampai coklat gelap keunguan. Pada perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu 75:25 dihasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,90 hal ini dikarenakan warna yang dihasilkan pada muffin yaitu ungu kecoklatan sedangkan pada perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu 90:10 dihasilkan nilai rata-rata 3,64. Penurunan ini disebabkan warna muffin yang dihasilkan terlalu gelap.

Menurut Kadarisman dan Sulaeman (1993), kandungan gula yang tinggi pada ubi jalar dapat menyebabkan reaksi pencoklatan. Semakin meningkat penambahan tepung ubi jalar ungu pada muffin, maka kandungan gula yang terdapat didalam muffin semakin banyak. Selain itu, Markakis (1982) melaporkan antosianin mudah rusak dengan adanya pemanasan. Suhu yang tinggi pada proses pemanggangan dapat juga menyebabkan reaksi maillard. Reaksi maillard terjadi karena reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino dari protein yang menghasilkan senyawa hidroksimetil furfural yang kemudian berlanjut menjadi furfural. Furfural yang terbentuk kemudian berpolimer membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat, seperti pada pemanggangan adonan roti.

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu dan

tepung terigu berbeda sangat nyata terhadap rasa muffin. Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan produk pangan. Timbulnya rasa disebabkan adanya rangsangan kimiawi yang dapat diterima oleh indera pencicip atau lidah. Tingkat rasa pada muffin yang dihasilkan dipengaruhi oleh penggunaan tepung ubi jalar ungu dan bahan tambahan seperti telur dan susu, selain itu proses pengolahan juga tidak kalah penting, seperti proses pencampuran (*mixing*) dan pemanggangan.



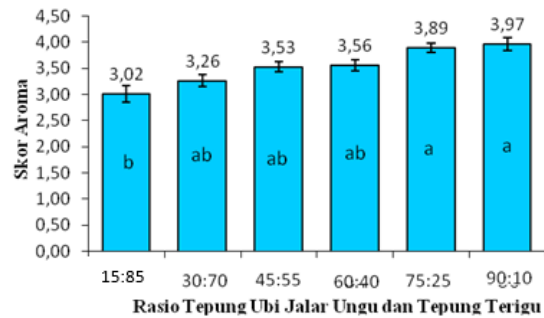
Gambar 2. Hasil perhitungan uji organoleptik rasa muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang ditambahkan ke dalam adonan muffin maka poin penilaian panelis semakin meningkat. Nilai rata-rata kesukaan pada parameter rasa yang tertinggi adalah pada muffin dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 90%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 75%, 60%, 45% dan 30%, serta berbeda sangat nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 15%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang ditambahkan ke dalam adonan muffin maka poin penilaian panelis semakin meningkat. Hal ini disebabkan dengan penggunaan konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang banyak maka muffin yang dihasilkan memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tepung ubi jalar ungu kaya pati resisten memiliki pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin, kandungan gula yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu yang telah dipanaskan jumlahnya meningkat bila dibandingkan dengan jumlah gula pada tepung ubi jalar ungu mentah. Hidrolisis pati selama dilakukan pemanasan mengakibatkan peningkatan maltose secara signifikan, karena hidrolisis pati menghasilkan dekstrin (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu dan

tepung terigu berbeda sangat nyata terhadap aroma muffin. Menurut Rampengan *et al.* (1985), aroma menentukan lezatnya bahan makanan, cita rasa dari bahan pangan terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Bau yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan lezatnya bahan pangan tersebut.



Gambar 3. Hasil perhitungan uji organoleptik aroma muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

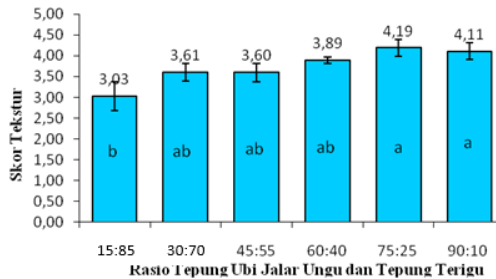
Gambar 3 menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma muffin paling banyak yaitu pada muffin dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 90%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 75%, 60%, 45%, dan 30%, dan berbeda sangat nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 15%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi tepung ubi jalar ungu maka semakin tinggi nilai yang diberikan panelis terhadap aroma muffin.

Adanya reaksi pencoklatan (Maillard) selama proses pemanggangan akan menghasilkan aroma produk yang khas dan disukai (DeMan, 1989). Karena perbedaan jumlah tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu menyebabkan kandungan protein yang terdapat pada tepung terigu dan karbohidrat pada tepung ubi jalar ungu berbeda. Adanya perbedaan kandungan protein dan karbohidrat menyebabkan terjadinya reaksi Maillard, pada saat adonan dioven menghasilkan senyawa-senyawa volatil, sehingga menghasilkan aroma yang khas pada muffin yang dihasilkan. Aroma muffin juga disebabkan oleh berbagai komponen bahan lain dalam adonan seperti susu dan pengembang. Menurut Buckle *et al.* (1985), susu skim mengandung laktosa yang berfungsi membantu pembentukan aroma. Bahan pengembang dalam pembuatan muffin berfungsi sebagai pengatur aroma pada muffin (Matz dan Matz, 1978).

Tekstur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa muffin yang dihasilkan berbeda sangat nyata terhadap tekstur muffin. Tekstur adalah salah satu karakteristik produk pangan yang penting dalam

mempengaruhi produk pangan. Panelis cenderung lebih menyukai tekstur yang lembut, empuk, dan tidak keras. Sebaliknya, panelis akan memberikan skor penilaian yang rendah terhadap produk yang teksturnya kasar dan keras.

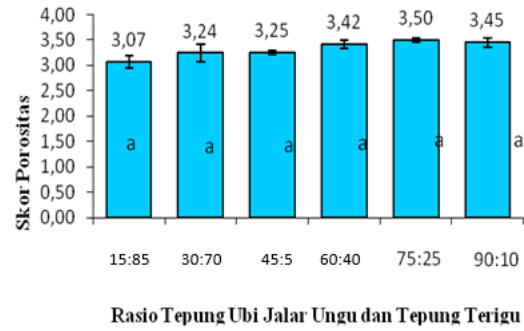


Gambar 4. Hasil perhitungan uji organoleptik tekstur muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

Gambar 4, perlakuan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah pada perlakuan U5 yakni dengan substitusi 75%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 90%, 60%, 45%, dan 30 %, serta berbeda sangat nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 15%. Muffin dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 75% menghasilkan tekstur yang lembut dan agak kenyal dibandingkan dengan penambahan konsentrasi lainnya. Pada konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang paling sedikit panelis memberikan penilaian bahwa muffin yang dihasilkan terlalu lembek karena pada saat pencampuran semua bahan adonan yang dihasilkan terlalu cair sedangkan pada muffin dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang paling banyak menghasilkan tekstur muffin yang semakin padat. Menurut Winarno dan Pudjaatmaka (1989), tepung ubi jalar tidak memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten, sedangkan tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten. Gluten adalah suatu senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, yang diperlukan dalam pembuatan roti. Menurut Nelsiana (2007), tepung terigu mengandung protein 7 sampai 22%. Protein glutenin dan gliadin dalam tepung terigu bila dicampur dengan air akan membentuk matriks gluten. Gluten inilah yang menyebabkan muffin lebih mengembang.

Porositas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa muffin yang dihasilkan berbeda sangat nyata terhadap porositas muffin. Porositas merupakan salah satu kriteria yang paling umum digunakan untuk menilai mutu pada bahan pangan berupa roti.

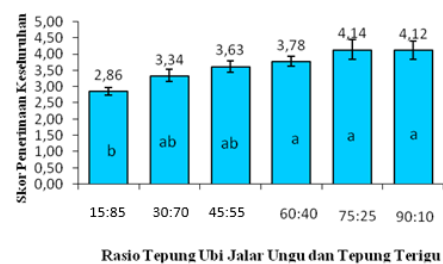


Gambar 5. Hasil perhitungan uji organoleptik porositas muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

Gambar 5 menunjukkan bahwa setiap perlakuan penambahan tepung ubi jalar ungu dengan berbagai macam konsentrasi panelis memberikan penilaian yang hampir sama. Poin tertinggi yang dinilai panelis yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 75% yaitu dengan skor rata-rata 3,50, namun tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan lainnya. Menurut Wahyudi (2003), volume, porositas, dan tekstur sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara pembentukan gas dan kemampuan menahan gas. Proses gelatinisasi yang sempurna ditandai dengan hilangnya struktur kristalin sehingga granula pati akan keluar. Saat proses pengeringan, pati yang telah tergelatinisasi akan mengalami pelelehan membentuk massa yang lenting. Panas yang dihasilkan saat pengeringan menyebabkan air berubah menjadi uap air. Uap air akan memuai sehingga akan terbentuk porositas yang menyebabkan tekstur renyah.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa muffin yang dihasilkan berbeda sangat nyata terhadap penerimaan keseluruhan muffin. Penerimaan keseluruhan merupakan penerimaan panelis secara keseluruhan terhadap beberapa parameter yaitu warna, rasa, aroma, tekstur, dan porositas dari produk muffin.



Gambar 6. Hasil perhitungan uji organoleptik penerimaan keseluruhan muffin substitusi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan berbagai konsentrasi

Gambar 6 menunjukkan bahwa setiap perlakuan penambahan tepung ubi jalar ungu dengan berbagai macam konsentrasi panelis memberikan penilaian yang hampir sama. Skor rata-rata yang diberikan panelis terhadap penilaian keseluruhan berkisar antara 2,86-4,14. Poin tertinggi yang dinilai panelis paling baik yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 75% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 90%, 60%, 45%, dan 30 %, serta berbeda sangat nyata dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu pada perlakuan 15%. Penurunan skor pada perlakuan konsentrasi 90% terkait dengan adanya peningkatan proporsi tepung ubi jalar ungu yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap skor warna, tekstur, dan porositas muffin yang dihasilkan.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Pada penelitian ini penentuan perlakuan terbaik yaitu berdasarkan hasil nilai uji organoleptik dengan parameter warna, rasa, aroma, tekstur, porositas, dan penerimaan keseluruhan yang meliputi tingkat kesukaan panelis terhadap muffin.

Tabel 1. Rekapitulasi pemilihan perlakuan terbaik muffin

Parameter	U1	U2	U3	U4	U5	U6
Warna	2,99 c	3,27 bc	3,49 ab*	3,62 ab*	3,90 a*	3,64 ab*
Rasa	2,59 b	3,16 ab*	3,49 ab*	3,71 a*	4,00 a*	4,11 a*
Aroma	3,02 b	3,26 ab*	3,53 ab*	3,56 ab*	3,89 a*	3,97 a*
Tekstur	3,03 b	3,61 ab*	3,60 ab*	3,89 ab*	4,19 a*	4,11 a*
Porositas	3,07 a*	3,24 a*	3,25 a*	3,42 a*	3,50 a*	3,45 a*
Penerimaan keseluruhan	2,86 b	3,34 ab*	3,63 ab*	3,78 a*	4,14 a*	4,13 a*

Keterangan :

* = perlakuan terbaik pada parameter tersebut

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemilihan perlakuan terbaik ditentukan dengan banyaknya tanda bintang pada masing-masing parameter. Pada perlakuan U1 diperoleh satu tanda bintang, perlakuan U2 diperoleh lima tanda bintang, sedangkan pada perlakuan U3 sampai dengan U6 masing-masing diperoleh enam tanda bintang. Berdasarkan perolehan tanda bintang tersebut maka perlakuan terbaik ada pada perlakuan U3 sampai dengan U6.

Uji Proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi dalam suatu produk. Adapun parameter gizi yang dianalisis dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar

karbohidrat, dan kadar protein, hasil pengukuran kadar proksimat muffin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan proksimat muffin

Parameter	Hasil (%)	SNI 01-3840-1995 (%)	Saragih (%)
Kadar air	35,92	40	-
Kadar abu	1,79	3	-
Lemak	23,64	-	26,93
Karbohidrat	31,11	-	51,72
Protein	7,54	-	5,03

Berdasarkan SNI 01-3840-1995 kadar air maksimal *cake* adalah 40%, sedangkan hasil analisis kadar air yang diperoleh pada penelitian ini adalah 35,92%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, didapatkan muffin yang memiliki kadar air yang sesuai dengan SNI 01-3840-1995. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Hal yang dapat mempengaruhi kadar air yaitu jenis bahan dan komponen yang ada di dalamnya, serta cara dan kondisi pemanggangan seperti alat, suhu, ketebalan bahan, dan lama pemanggangan.

Analisis kadar abu yang diperoleh pada muffin yaitu 1,79%, hal ini tidak melebihi batas maksimum kadar abu *cake* berdasarkan SNI 01-3840-1995 yaitu 3%. Kandungan kadar abu yang kecil pada muffin yang dihasilkan, disebabkan oleh adanya proses pemanasan yang dilakukan dengan pengovenan, sehingga tidak menghasilkan zat anorganik (karbonat, khlorida, sulfat, dan nitrat) yang merupakan sisa-sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Budiyanto, 2002).

Pada analisis kadar lemak muffin diperoleh hasil 23,64%, hal ini tidak melebihi standar mutu brownies yang baik menurut Saragih (2011), persyaratan standar mutu untuk kadar lemak yaitu maksimal 26,93%. Seperti karbohidrat, lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein, yaitu 9 kkal/gram (Kurtzweil, 2006).

Kadar karbohidrat pada muffin yang dihasilkan adalah 31,11%. Hal ini sesuai dengan standar mutu brownies yang baik menurut Saragih (2011), persyaratan standar mutu untuk karbohidrat maksimal 51,72%. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama dan beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat yang

berguna bagi pencernaan, serta berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Pada pembuatan muffin, sumber karbohidrat diperoleh dari bahan-bahan yang berupa tepung yaitu pada tepung ubi jalar ungu. Keberadaan karbohidrat dalam bahan pangan kadang kala tidak sendiri melainkan berdampingan dengan zat gizi yang lain seperti protein dan lemak (Geri, 2007).

Namun, pada standar mutu brownies menurut Saragih (2011) kadar protein yang baik yaitu maksimal 5,03% sedangkan pada hasil analisis muffin mengandung kadar protein sebesar 7,54%. Pada muffin dihasilkan sumber protein yang berasal dari penggunaan tepung ubi jalar ungu, tepung terigu, dan telur. Namun kadar protein tepung ubi jalar ungu relatif rendah sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi seperti telur dan tepung terigu yang mengandung protein gliadin dan glutenin (Widodo dan Ginting, 2004).

Kadar Antosianin

Total antosianin yang diperoleh dari muffin adalah 45 ± 16 mg/ 100g. Kandungan antosianin yang diperoleh berasal dari tepung ubi jalar ungu yang digunakan. Kadar antosianin setelah pengolahan mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar antosianin pada tepung ubi jalar ungu yaitu 78 mg/ 100g, kandungan antosianin tepung ubi jalar ungu varietas ayamurasaki menurut Nurdjanah dan Yuliana (2013), adalah 63,15 mg/100 gram, sedangkan hasil penelitian Ningsih (2015) total antosianin tepung ubi jalar ungu diperoleh 18,1-25,7 mg/100 gram tergantung pada lama pendinginan. Proses pemanasan yang tinggi dapat menyebabkan kestabilan dan ketahanan zat warna antosianin berubah dan mengakibatkan kerusakan antosianin. Penurunan kandungan antosianin pada muffin terjadi karena pigmen antosianin tidak stabil pada suhu tinggi saat proses pengovenan yang menyebabkan kandungan antosianinnya menurun. Selain itu kerusakan antosianin juga dapat dipengaruhi oleh suhu pemanasan, waktu pemanasan, dan ukuran bahan yang diolah.

Menurut Shi dan Minn (1992), penyebab kerusakan pigmen adalah perlakuan panas pada suhu 60°C selama 30-60 menit dimana proses tersebut mengakibatkan kehilangan warna antosianin. Pada penelitian ini suhu yang digunakan pada saat proses pengovenan adalah 190°, selama 35 menit. Secara umum antosianin terdiri dari struktur dasar aglikon (antosianidin), dan gugusan glikon (gula), namun terkadang juga memiliki gugusan asil (Macdaugall *et al.*, 2002). Antosianidin utama pada ubi jalar ungu adalah sianidin dan peonidin (Jiao *et al.*, 2012). Kedua

antosianin tersebut merupakan senyawa yang berkontribusi besar terhadap aktivitas antioksidan.

Kapasitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan muffin dengan substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu 75:25 dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. DPPH merupakan zat oksidator yang dapat dijadikan radikal bebas pada saat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai IC₅₀, IC₅₀ merupakan konsentrasi sampel yang mampu menangkal radikal bebas sebanyak 50% yang diperoleh melalui persamaan regresi, semakin kecil nilai IC₅₀ yang diperoleh dari suatu senyawa uji maka senyawa yang terkandung tersebut semakin efektif digunakan sebagai penangkal radikal bebas. Penggolongan nilai IC₅₀ berdasarkan intensitas keaktifan bahan disajikan pada Tabel 3 (Amin dan Lee, 2005), sedangkan Tabel 4 dan 5 menyajikan perbandingan aktivitas antioksidan Vitamin C dan muffin, dan nilai IC₅₀ hasil uji aktivitas antioksidan.

Tabel 3. Tingkat keaktifan antioksidan dengan metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Sangat aktif	<50
Aktif	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500
Tidak aktif	>500

Sumber: Blois (2003)

Semakin besar nilai IC₅₀, maka aktivitas antioksidan dinilai semakin lemah. Suatu sampel dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat aktif apabila memiliki nilai IC₅₀ <50 µg/mL dan sebaliknya suatu sampel dikatakan memiliki nilai aktivitas antioksidan yang lemah jika memiliki nilai IC₅₀ 250-500 µg/mL.

Tabel 4. Hasil perbandingan aktivitas antioksidan Vitamin C dan muffin

Kons Vit. C	Absorbansi Vit. C	% Inhibisi Vit. C	Konsentrasi Muffin	Absorbansi Muffin	% Inhibisi Muffin
0	0,981	0	0	0,979	0
0,1	0,960	2,1407	0,6	0,899	8,1716
0,2	0,839	14,475	0,7	0,866	11,5424
0,3	0,734	25,1784	0,8	0,838	14,4025
0,4	0,606	38,2263	0,9	0,809	17,3647
0,5	0,565	42,4057	1	0,765	21,859

Tabel 5. Perbandingan nilai IC₅₀ hasil uji aktivitas antioksidan

Sampel	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
Vitamin C	0,563
Muffin	249,34

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan nilai IC₅₀ muffin sebesar 249,34 µg/mL, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak muffin mampu meredam radikal DPPH dan kekuatan peredaman ekstrak muffin tergolong sebagai antioksidan yang sedang. Pada penelitian aktivitas antioksidan ini sebagai kontrol positif yaitu dengan menggunakan vitamin C (asam ascorbat). Jika dibandingkan dengan nilai IC₅₀ ekstrak muffin nilai IC₅₀ pada vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi yaitu sebesar 0,5630 µg/mL. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak muffin lebih besar dibandingkan dengan nilai IC₅₀ dari vitamin C. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terdapat pada vitamin C lebih aktif dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada muffin karena vitamin C yang digunakan merupakan senyawa murni sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari vitamin C ini menjadi sangat aktif.

Nilai kalori

Nilai kalori yang terkandung dalam muffin dengan perlakuan terbaik adalah 3,087 kal/g. Kalori merupakan energi yang diperoleh dari makanan dan minuman. Sumber kalori pada makanan dihasilkan dari lemak, protein, dan karbohidrat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada muffin perlakuan terbaik memiliki kandungan lemak yaitu 23,64%, protein 7,54% dan karbohidrat 31,11%. Diduga nilai kalori pada muffin, dihasilkan dari kandungan karbohidrat yang tinggi. Berdasarkan AKG muffin tawar nilai kalori yang dimiliki sebesar 3,05 kal/g. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai kalori muffin tepung ubi jalar ungu lebih rendah dibandingkan dengan nilai kalori yang terdapat pada muffin tawar. Menurut Fatsecret (2015), pada muffin jagung mengandung 4,18 kal/g, pada muffin coklat mengandung 4,22 kal/g, dan pada muffin keju mengandung 4 kal/g, berdasarkan nilai kalori tersebut menunjukkan bahwa nilai kalori pada muffin tepung ubi jalar ungu memiliki nilai kalori yang lebih rendah.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Muffin dengan perlakuan terbaik adalah pada substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu

90:10%, 75:25%, 60:40%, dan 45:55%. Muffin dengan perlakuan terbaik menghasilkan kadar air 35,92%, kadar abu 1,79%, kadar lemak 23,64%, kadar karbohidrat 31,11%, dan kadar protein 7,54%. Total antosianin yang diperoleh dari muffin adalah 45 ±16 mg/ 100g. Nilai IC₅₀ pada muffin lebih tinggi dibandingkan dengan nilai IC₅₀ pada vitamin C, yaitu muffin sebesar 249,34 µg/mL sedangkan vitamin C sebesar 0,5630 µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terdapat pada vitamin C lebih aktif dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada muffin. Nilai kalori yang terkandung dalam muffin dengan perlakuan terbaik adalah 3,087 kal/g.

Daftar Pustaka

- Amin, I. and W.Y. Lee. 2005. Effect of different blanching times on antioxidant properties in selected cruciferous vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85, (13): 2314-2320.
- AOAC. 1980. Official Method of Analysis. 12 th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. p: 376-384.
- Arianingrum, A. 2014. Pengaruh gelatinisasi sebagian terhadap umur simpan tepung ubi jalar ungu. (Tesis). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 103 hlm.
- Blois. 2003. Comparison of antioxidant activities of isoflavones. Kudzu Root. *Journal of Food Science*. 132 hlm.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*.
- Diterjemahkan oleh: Purnomo. H dan Adiono. UI Press. Jakarta. 365 hlm.
- Budiyanto, M. A. K. 2002. *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. UMM Press. Malang. 149 hlm.
- De Mann, J. M. 1989. *Principle of Food Chemistry*. The Avi Pub Co. Inc., Westport. Connecticut. p: 17-18.
- Fatsecret. 2015. <http://www.fatsecret.co.id/kalorigizi/makanan/muffin>. Diakses pada tanggal 27 Desember 2015.
- Francis, F. J. 1982. *Analysis of Anthocyanins*. Academi Press, New York. p: 182-205.
- Geri, S. 2007. *Efek Pengolahan Terhadap Zat Gizi Pangan*. <http://jurnalmahasiswa.blogspot.co.id/2007/09/efek-pengolahan-terhadap-zat-gizi.html>. Makalah. Diakses pada tanggal 3 Januari 2016.
- Hernanto, J. 2014. Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi secara Fisik pada Berbagai

- Lama Pemanasan. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 76 hlm.
- Jawi, I. M. dan K. Budiasa. 2011. Ekstrak air umbi ubijalar ungu menurunkan total kolesterol serta meningkatkan total antioksidan darah kelinci. *Jurnal Veteriner*. 12(2):120-125.
- Jiao, Y., Y. Jiang, W. Zhai and Yang. 2012. Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomea Batatas L.*). *African Journal of Biotechnology* 11 (27): 7046-7054.
- Kadarisman, D., dan A. Sulaeman. 1993. *Teknologi Pengolahan Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 93 hlm.
- Kano, M., T. Takayanagi, K. Harada, K. Makino, and F. Ishikawa. 2005. antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, ipomoea batatas cultivar ayamurasaki. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 69(5): 979-988.
- Katsube, T., N. Imawaka, Y. Kawano, Y. Yamazaki, K. Shiwaku and Y. Yamane, 2003. Antioxidant flavonol glycosides in mulberry (*Morus alba L.*) leaves isolated based on LDL antioxidant activity. *Food Chemistry*, 97: 25-31.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami*. Trubus Agrisarana. Surabaya. 112 hlm.
- Kurtzweil, P. 2006. Daily values encourage healthy diet. <http://www.fda.gov/fdac/spectual/foodlabel/dvs.htm>. Diakses tanggal 29 Februari 2016.
- Macdougall, D. B. 2002. *Colour in food*. Woodhead Publishing Limited. England. p: 302-303.
- Markakis, P. 1982. *Stability of Anthocyanin in Food. Chemistry 6*. In "Anthocyanin as Food Colors", P. Markakis (Edu.). Academic Press. New York. p: 273-314.
- Matz, S. A. and T. D. Matz. 1978. Cookies and Crackers Technology. *Journal Food Science*. 42(3):137-142.
- Meilgaard, MC., GV. Civille and BT. Carr. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*, 4th Edition. CRC Press. Boca Raton. USA. 464 hlm.
- Nelsiana, H. 2007. Mutu fisik dan organoleptik angel food cake yang dibuat dari tepung putih telur ayam hasil lama desugarisasi yang berbeda. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 55 hlm.
- Ningsih, N.Y. 2015. Pengaruh lama pendinginan terhadap kandungan pati resisten tepung ubi jalar ungu termodifikasi. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 55 hlm.
- Nurdjanah, S. dan N.Yuliana. 2013. Produksi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi secara Fisik Menggunakan Rotary Drum Dryer. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Pertama*. Dikti. Universitas Lampung. Lampung.
- Rampengan, V., J. Pontoh, dan D.T. Sembel. 1985. *Dasar-Dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang. 120 hlm.
- Rubatzky, V. E. and M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 1 Prinsip, Produksi dan Gizi*. Penerjemah C. Herison. Institut Teknologi Bandung-Press. Bandung. 313 hlm.
- Santoso, W. E. A. dan T. Estiasih. 2014. Kopigmentasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas var. Ayamurasaki*) dengan Kopigmen Na-Kaseinat dan Protein Whey serta Stabilitasnya Terhadap Pemanasan. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2: 121-127.
- Saragih, I. P. 2011. Penentuan kadar air pada cake brownies dan roti two in one nenas dan es. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. 48 hlm.
- Shi, Z., L. Minn. and F. J. Farancis. 1992. Stability of anthocyanins from tradescania pallida. *Journal Food Science*. 57(3): 758-771.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. SNI Roti No. 01-3840-1995. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Suda, I., T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, dan S. Furuta. 2003. *Review: Physiological Functionality of Purple-Fleshed Set Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods*. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 37: 167-173.
- Suryati, L. 2014. Pengaruh lama pemanasan dalam pemanas berputar terhadap penampakan granula pati, kandungan antosianin, kapasitas antioksidan dan tingkat hidrolisis enzimatis tepung ubi jalar ungu termodifikasi. (Tesis). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 72 hlm.
- Terahara, N., T. Honda, M. Hayashi, dan K. Ishimaru. 2004. New Anthocyanins from Purple Pods of Pea (*Pisum* spp.). *Journal Bioscience, Biotechnol, Biochem*, 64 (12) : 2569-2574.
- Vail G. E., J. A Philips, L. O Rust, R. M Griswold and M. Justin. 1978. *Foods*. 7th edition. Houghton Mifflin Company. Boston. 277 hlm.
- Wahyudi. 2003. *Memproduksi Roti*. Modul Sekolah Menengah Kejuruan. Depdiknas. Jakarta. 118 hlm.

- Widodo, Y. dan E. Ginting. 2004. *Ubi Jalar Berkadar Beta Karoten Tinggi sebagai Sumber Vitamin A*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 206 hlm.
- Winarno, F. G. dan A. H. Pudjaatmaka. 1989. *Gluten dalam Ensiklopedi Nasional Indonesia*. Jilid 6. PT. Cipta Adi Pustaka. Jakarta. 184 hlm.
- Zukryandry. 2014. Kajian sifat fisikokimia dan organoleptik beras tiruan instan dari tepung ubi jalar ungu termodifikasi fisik secara pemanasan.(Tesis). Universitas Lampung. Lampung. 161 hlm.