

Pengaruh Asam Asetat Terhadap Penurunan Kandungan Kalsium Oksalat Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Pengaplikasiannya pada Brownies

Effect of Acetic Acid on Decreased Calcium Content of Oxalate of Kimpul Powder (*Xanthosoma sagittifolium*) Flour and Its Application on Brownies

A. Khalilah¹, Surhaini¹, R. Suseno¹

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Kampus Pondok Meja Jl. Tribrata Km 11, Jambi, Indonesia

E-mail: anakhalilah2012@gmail.com

ABSTRAK - Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh asam asetat terhadap penurunan kalsium oksalat tepung umbi kimpul dan menentukan tepung umbi kimpul terbaik dalam pengaplikasian pada brownies. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial terbagi menjadi 2 tahapan yaitu penelitian tahap I yaitu penelitian yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial yaitu konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Terdiri dari 3 level konsentrasi asam asetat yaitu 15%, 20%, dan 25% serta 3 level lama perendaman yaitu 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Terdapat 9 (3 x 3) unit kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Dan tahap II yaitu substitusi tepung umbi kimpul pada pembuatan brownies dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari enam taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 18 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu substitusi tepung umbi kimpul dan tepung terigu : P1 = 0% : 100%, P2 = 30% : 70%, P3 = 40% : 60%, P4 = 50% : 50%, P5 = 60% : 40%, P6 = 70% : 30%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Jika nyata maka dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati meliputi rendemen, tingkat kecerahan (L*), kadar air, daya kembang, uji organoleptik seperti tekstur dan rasa dan penerimaan keseluruhan pada brownies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat dan lama perendaman umbi kimpul berpengaruh nyata terhadap rendemen, tingkat kecerahan (L*), kadar air dan kadar kalsium oksalat tetapi tidak terdapat interaksi pada semua parameter yang diamati. Konsentrasi asam asetat dan lama perendaman yang terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit menghasilkan rendemen 18,86%, tingkat kecerahan (L*) 77,19, kadar air 5,04% dan kadar kalsium oksalat 56,70 mg/100g (93,43% tereduksi). Untuk pengaplikasian pada brownies organoleptik uji hedonik (rasa dan tekstur) dan uji mutu hedonik memberi pengaruh nyata tetapi tidak dengan daya kembang brownies. Perbandingan terbaik terdapat pada perbandingan 40:60 menghasilkan daya kembang 150,00, uji organoleptik tekstur 3,65, rasa 4,05, dan uji mutu hedonik 4,15.

Kata kunci: Brownies, Tepung Umbi Kimpul, Asam Asetat, Kalsium Oksalat

ABSTRACT - This study was conducted to determine the effect of acetic acid on the reduction of calcium oxalate kimpul tuber flour and to determine the best kimpul tuber flour in its application to brownies. This study used a factorial design divided into 2 stages, namely the first stage research, namely research using 2 factorial Completely Randomized Design (CRD), namely the concentration of acetic acid and the duration of immersion. Consisting of 3 levels of acetic acid concentration, namely 15%, 20%, and 25% and 3 levels of immersion time, namely 15 minutes, 30 minutes, and 45 minutes. There are 9 (3 x 3) treatment combination units with 2 replications so that there are 18 experimental units. And stage II, namely the substitution of kimpul tuber flour in making brownies using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of six treatment levels with 3 replications so that 18 experimental units were obtained. The treatment given was the substitution of kimpul tuber flour and wheat flour: P1 = 0%: 100%, P2 = 30%: 70%, P3 = 40%: 60%, P4 = 50%: 50%, P5 = 60%: 40%, P6 = 70%: 30%. The data obtained were analyzed using analysis of variance at the 5% real level. If real, then continue with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level. The parameters observed included yield, brightness (L *), moisture content, swelling power, organoleptic tests such as texture and taste and overall acceptance of brownies. The results showed that the concentration of acetic acid and the duration of soaking kimpul tubers had a significant effect on yield, brightness (L *), water content and calcium oxalate levels but there was no interaction in all observed parameters. The best concentration of acetic acid and immersion time were obtained in the treatment of 25% acetic acid concentration with 45 minutes of immersion resulting in 18.86% yield, 77.19 brightness (L *), 5.04% water content and 56 calcium oxalate content. , 70 mg / 100g (93.43% reduced). For the application of organoleptic brownies, the hedonic test (taste and texture) and the hedonic quality test gave a significant effect but not on the power of brownies. The best comparison is found in the ratio of 40:60 to produce flower power 150.00, organoleptic texture test 3.65, taste 4.05, and 4.15 hedonic quality test.

Keywords: Brownies, Kimpul Bulbs Flour, Acetic Acid, Calcium Oxalate

I. PENDAHULUAN

Umbi kimpul termasuk dalam jenis tanaman talas-talasan yang berasal dari benua Amerika. Umbi

ini memiliki nama ilmiah yaitu *Xanthosoma sagittifolium*. Umbi kimpul sering disebut juga dengan talas Belitung. Umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) merupakan tumbuhan menahun yang

mempunyai umbi batang maupun batang palsu yang sebenarnya adalah tangkai daun. Bagian tanaman berupa umbi berpotensi sebagai sumber karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sebesar 34,2 gram per 100 g kimpul mentah. Selain itu, umbi kimpul juga mengandung protein, lemak, vitamin dan mineral walaupun dalam jumlah sedikit. Mineral yang terkandung dalam umbi kimpul adalah mineral Ca sebesar 26 mg dan mineral P sebesar 54 mg per 100 g umbi kimpul mentah. Vitamin yang terkandung pada umbi kimpul adalah vitamin A, B1 dan sedikit vitamin C (Ridal, 2003).

Pemanfaatan umbi dari tanaman kimpul memiliki kendala yakni adanya senyawa antinutrisi berupa oksalat. Oksalat terdapat dalam dua bentuk yaitu asam oksalat dan kalsium oksalat. Asam oksalat adalah senyawa yang dapat larut dalam air, sedangkan kalsium oksalat adalah senyawa yang tidak dapat larut dalam air. Oksalat merupakan salah satu senyawa yang dapat menyebabkan gatal pada mulut, sensasi terbakar, iritasi pada kulit, dan saluran pencernaan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar. Menurut Hadriati (2016), kandungan total oksalat pada umbi talas sebesar 1.740 mg/100 gram. Batas aman konsumsi kalsium oksalat bagi orang dewasa adalah 0,60-1,25 gram per hari selama 6 minggu berturut-turut (Knudsen *et al.*, 2008).

Kalsium oksalat dapat dihilangkan dengan berbagai macam metode baik dengan metode fisik maupun dengan metode kimia. Perlakuan dengan menggunakan metode fisik diantaranya dengan dilakukan perebusan, pengukusan, pemanggangan, fermentasi dan ekstraksi dengan menggunakan solvent. Sedangkan dengan perlakuan kimia menggunakan bahan kimia dengan cara melarutkan kalsium oksalat dalam pelarut kimia sehingga mendekomposisi kalsium oksalat menjadi asam oksalat (Lukitaningsih, 2010).

Reduksi kalsium oksalat metode kimiawi yang sering digunakan adalah menggunakan asam kuat (HCl). Menurut penelitian Mayasari (2010), menggunakan larutan asam sitrat 0,3 M untuk mereduksi kandungan oksalat yang ada di dalam umbi talas mencapai 78,79%. Perlakuan lama perendaman diduga dapat mempengaruhi penurunan kalsium oksalat pada umbi kimpul. Semakin lama waktu perendaman maka kadar asam oksalat yang larut air semakin tinggi sehingga dapat mereduksi kadar oksalatnya. Menurut Hadriati (2016), lama fermentasi 48 jam pada umbi kimpul menghasilkan kadar oksalat 480 mg/100gram.

Rasa gatal pada saat mengkonsumsi kimpul disebabkan oleh tusukan kalsium oksalat yang terbungkus dalam suatu kapsul transparan berisi cairan yang berada di antara sel-sel umbi tersebut. Bentuk oksalat pada umbi kimpul berbentuk jarum (raphide) (Nakata, 2015). Kalsium oksalat pada umbi kimpul segar rata-rata letaknya bergerombol dan

banyak, sedangkan pada umbi kimpul dengan perlakuan perendaman dengan larutan asam asetat, oksalat cenderung sudah terpisah-pisah dan jumlahnya semakin berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya kondisi asam dalam larutan perendaman dapat mereduksi kalsium oksalat yang terkandung pada umbi kimpul (Latifa dan Anggarwulan, 2009)

Kadar kalsium oksalat di dalam umbi kimpul dapat diturunkan salah satunya dengan penggunaan asam. Penggunaan HCl menimbulkan rasa dan bau asam yang sangat kuat, sehingga diperlukan metode lain yaitu dengan menggunakan golongan asam lemah yang aman untuk dikonsumsi lebih lanjut, yaitu asam asetat. Pada penelitian ini asam yang digunakan adalah asam asetat yang merupakan golongan asam lemah artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- (You *et al.*, 2017). Faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan reaksi kimia yaitu konsentrasi reaktan dan lama reaksi, sehingga perlakuan lama perendaman dijadikan parameter dalam penelitian ini.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Agustin *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penurunan kadar kalsium oksalat pada umbi kimpul dapat dilakukan dengan metode perendaman dengan menggunakan asam asetat, hasil terbaik menunjukkan bahwa dengan perendaman irisan umbi kimpul dengan larutan asam asetat pada konsentrasi 20% dengan waktu perendaman 30 menit mampu menurunkan oksalat 66% yaitu sebesar 443 mg/100 gram.

Pemanfaatan umbi kimpul sebagai bahan pangan telah banyak dilakukan, namun masih tergolong sederhana. Di Indonesia, umbi kimpul diolah dengan cara direbus, dikolak, dikeripik, disayur dan digoreng. Padahal selain itu, umbi kimpul juga berpotensi diolah menjadi tepung. Tingginya kandungan pati pada kimpul yaitu 68,25 (%bk) menjadikannya berpotensi sebagai bahan baku tepung-tepungan (Ridal, 2003). Pengolahan tepung kimpul sebagai bahan baku pembuatan produk pangan dapat dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan di masyarakat. Pengolahan umbi kimpul menjadi tepung juga dapat memperpanjang masa simpan umbi kimpul. Selain itu, pembuatan tepung umbi kimpul dapat mereduksi kandungan oksalat pada umbi kimpul sehingga aman bagi kesehatan. Salah satu alternatif pemanfaatan tepung kimpul adalah sebagai bahan baku pembuatan brownies.

Brownies merupakan produk bakeri yang termasuk dalam kategori cake (Widarti, 2005). Produk bakeri meliputi roti, cookies dan cake merupakan produk yang banyak dikonsumsi (Bakke dan Vickers, 2007). Brownies termasuk ke dalam cake dengan warna coklat kehitaman dan memiliki rasa khas dominan coklat. Produk ini termasuk sebagai *intermediate moisture foods* dengan total

kadar air lebih rendah 10-20% dari roti (Cauvain dan Young, 2006).

Penggunaan tepung umbi kimpul sebagai bahan baku produk brownies dapat dikembangkan sehingga konsumsi tepung terigu dapat dikurangi. Torres dan Pacheco-Delahaye (2007) telah mengembangkan produk bakeri yang menggunakan tepung substitusi. Penggunaan tepung non terigu juga telah dilakukan untuk mengembangkan produk bakeri non gluten (Rakkar, 2007).

Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Asam Asetat Terhadap Penurunan Kandungan Kalsium Oksalat Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Pengaplikasiannya Pada Brownies**”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh asam asetat terhadap penurunan kalsium oksalat tepung umbi kimpul dan menentukan tepung umbi kimpul terbaik dalam pengaplikasian pada brownies.

II. METODOLOGI PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), Asam asetat, HCl, $KMnO_4$, Air/Aquades. Komposisi bahan brownies yang digunakan meliputi tepung umbi kimpul, tepung terigu, telur ayam, margarin (Blue Band), gula halus, susu bubuk skim, dark cooking chocolate (Collata), cocoa powder (Van Houten), ovalet, dan baking powder (Cap Koepoe-Koepoe). Bahan-bahan tersebut didapat dari toko perlengkapan kue.

Alat untuk produksi yang digunakan diantaranya adalah timbangan, cetakan, oven listrik, kompor, *mixer*, *slicer*, ayakan 60 mesh, panci, baskom, kertas roti dan perlengkapan lainnya. Sedangkan alat yang digunakan untuk keperluan analisis antara lain adalah timbangan analitik, cawan aluminium, oven, enlenmeyer, corong buncher, buret, beerglass, *color leader*, aluminium foil, *waterbath*, kertas saring, dan perlengkapan analisis berupa alat-alat gelas.

b. Rancangan Penelitian dan Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan terbagi menjadi 2 tahapan yaitu penelitian tahap I yaitu Penelitian yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial yaitu konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Dengan menggunakan 3 level konsentrasi asam asetat yaitu 15%, 20%, dan 25% serta 3 level lama perendaman yaitu 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Terdapat 9 (3 x 3) unit kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Dan tahap II yaitu substitusi tepung umbi kimpul pada pembuatan brownies dengan menggunakan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 18 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu substitusi tepung umbi kimpul dan tepung terigu : P1 = 0% : 100%, P2 = 30% : 70%, P3 = 40% : 60%, P4 = 50% : 50%, P5 = 60% : 40%, P6 = 70% : 30%.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Jika nyata maka dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

c. Prosedur Penelitian Persiapan Bahan

Proses Pembuatan Tepung Umbi Kimpul

Prosesnya diawali dengan pengupasan kulit luar yang dilanjutkan dengan pencucian. Umbi kimpul yang sudah bersih diiris tipis seperti chips dengan menggunakan alat slicer dengan ketebalan sekitar 2–3 mm. Chips dari umbi kimpul dilakukan perendaman dengan larutan asam asetat dengan konsentrasi 15 ; 20 ; dan 25%, serta dengan waktu perendaman selama 15 ; 30; dan 45 menit. Setelah itu dilakukan pencucian dengan dibilas air mengalir sampai bau yang ditimbulkan dari pelarut tidak menyengat lagi (Wardani *et al.*, 2017).

Setelah mengalami proses perendaman untuk pengurangan kalsium oksalat, selanjutnya irisan dari umbi kimpul kemudian mengalami pengukusan selama 20 menit. Setelah itu, irisan umbi kimpul dikeringkan selama 6 jam pada suhu 50–60°C (Lingga *et al.*, 1989). Irisan umbi kimpul yang telah dikeringkan kemudian ditepungkan dengan blender selanjutnya diayak menggunakan ayakan 60 mesh

Pembuatan Brownies (Duantari, 2018)

Sebanyak 2 butir telur dikocok menggunakan mixer selama 5 menit, kemudian ditambahkan tepung umbi kimpul dan tepung terigu sesuai perlakuan, ovalet 1 gram, coklat bubuk 30 gram dan gula 100 gram. Margarin 100 gram, better 50 gram dan coklat batang 150 gram yang telah dicairkan dimasukkan kedalam adonan dan diaduk hingga homogen. Adonan tersebut di cetak dalam loyang yang telah dilapisi kertas roti, kemudian dipanggang menggunakan oven dengan suhu 160°C selama 60 menit.

d. Analisis Parameter

Analisa tepung umbi Kimpul

Rendemen (Yuliatmoko dan Satyatama, 2012)

Penghitungan rendemen tepung umbi kimpul dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{b}{a} \times 100 \%$$

Keterangan :

R = Rendemen tepung umbi kimpul (%)

a = Berat umbi kimpul segar tanpa kulit (gram)

b = Berat tepung umbi kimpul yang diperoleh (gram)

Warna Metode Hunter (Andarwulan et al., 2011)

Pengujian warna tepung umbi kimpul dilakukan menggunakan *colour reader*. Sampel yang akan diuji terlebih dahulu dibungkus dengan plastik transparan, sampel ditempelkan pada alat *colour reader* dan tekan tombol Maesuring. Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai tingkat kecerahan L^* . Nilai L^* dengan kisaran nilai 0-100 yang menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih).

Kadar Air (AOAC, 1990)

Kadar air tepung umbi kimpul dihitung dengan menggunakan metode oven. Cawan aluminium kosong ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Hasil timbangan disterilisasi selama 15 menit dengan menggunakan desikator selama 15-30 menit. Ditimbang sampel sebanyak 4-5 gram dengan menggunakan cawan yang telah disterilisasi dan dioven selama 3-5 jam dengan suhu konstan 105 °C. Hasil oven dimasukkan dalam desikator dan ditimbang kembali untuk mengetahui bobot kadar airnya. Nilai kadar air ditentukan dengan model persamaan berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(A-B)}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Bobot cawan aluminium berisi sampel sebelum dioven (g)

B = Bobot cawan aluminium berisi sampel setelah dioven (g)

C = Bobot bahal awal sebelum dioven (g)

Uji Kadar Kalsium Oksalat (Ukpabi dan Ejidoh, 1989)

1. Pemanasan

Pada tahap ini, 2 gram tepung disuspensikan dalam 190 mL air suling yang dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan larutan HCl 6 M sebanyak 10 mL. Suspensi dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam, diikuti oleh pendinginan, dan kemudian ditambahkan air sampai 250 mL sebelum difiltrasi (disaring menggunakan kertas saring).

2. Titrasi Permanganat

Pada proses ini, jumlah filtrat sebanyak 125 mL yang dihasilkan dari tahap pemanasan diencerkan sampai 300 mL lalu diambil 125 mL untuk dipanaskan sampai hampir mendidih, kemudian dititrasi dengan larutan KMnO_4 0,05 M sampai berubah warna menjadi warna merah muda hampir hilang yang berlangsung selama 30 detik. Kandungan kalsium oksalat dapat dihitung dengan rumus :

Kadar kalsium oksalat (mg/100 gr) =

$$\frac{\text{volume KMnO}_4 \times 0,00225 \times 2,4}{\text{berat tepung} \times 5} \times 10^5$$

Keterangan :

Volume KMnO_4 = Volume yang digunakan untuk titrasi (mL)

Volume masa ekuivalen = (1 cm³ KMnO_4 0,05 M setara dengan 0,00225 g asam oksalat anhidrat)

Faktor pengenceran = 2,4 (diperoleh dari volume filtrat 300 mL dibagi dengan volume filtrat yang digunakan 125 mL)

Molar ekuivalen KMnO_4 = 5 (bilangan redoks KMnO_4)

Analisa substitusi tepung umbi kimpul dan tepung terigu pada pembuatan brownies

Daya kembang (Sudarmadji et al, 1997)

Derajat pengembangan adonan diukur berdasarkan perkembangan volume adonan yang dihitung dengan membandingkan volume sebelum pengovenan dengan volume sesudah pengovenan. Adonan diukur tebal dan diameternya (mm) dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong. Rumus dari daya kembang adonan adalah :

$$\text{Daya Kembang} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\%$$

Keterangan :

T1 = Tinggi adonan brownies sebelum dioven

T2 = Tinggi brownies setelah dioven

Sifat Organoleptik (Soekarto, 1985).

Analisa sensori yang akan dilakukan terhadap brownies menggunakan penilaian uji mutu hedonik dan uji hedonik. Penelitian uji organoleptik melibatkan panelis agak terlatih sebanyak 20 orang yang terdiri dari Mahasiswa Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jambi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Tepung Umbi Kimpul

a. Rendemen

Pengukuran rendemen tepung umbi kimpul dimaksudkan untuk mengetahui tingkat efisiensi proses pengeringan dan penepungan umbi kimpul. Makin besar nilai rendemen, makin efisien juga proses penepungan yang dilakukan. Tepung umbi kimpul yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil ayakan dengan ukuran 60 mesh. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot tepung umbi kimpul yang dihasilkan dengan bobot bahan baku umbi segar.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dengan lama perendaman terhadap rendemen tepung umbi kimpul, tetapi pada perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung umbi kimpul. Nilai rata-rata rendemen tepung umbi kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata rendemen (%) tepung umbi kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman

Konsentrasi Larutan Asam Asetat (%)	Lama Perendaman (Menit)		
	15	30	45
15	10,31a A	12,53a A	13,99a A
20	11,06a A	13,80a A	14,63a A
25	14,77a A	14,77a A	18,86b B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca vertikal dan huruf besar dibaca horizontal

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rendemen tepung umbi kimpul berkisar dari 10,31-18,86 %. Hal ini tidak berbeda jauh dengan umbi talas bentuk *Colocasia esculenta L* yang memiliki rendemen 19,7 %. (Kafah, 2012). Nilai rendemen terendah yaitu 10,31% terdapat pada perlakuan konsentrasi larutan asam asetat 15 % dengan lama perendaman 15 menit dan nilai rendemen tertinggi yaitu 18,86% terdapat pada perlakuan konsentrasi asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit.

Rendemen tepung umbi kimpul mengalami kenaikan sejalan dengan naiknya konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Konsentrasi asam asetat tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung umbi kimpul, akan tetapi dengan semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan maka rendemen tepung semakin meningkat walaupun tidak terlalu signifikan. Kenaikan rendemen tepung umbi kimpul juga dipengaruhi oleh lama perendaman. Dimana semakin lama perendaman umbi kimpul maka semakin tinggi rendemen tepung yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kolodziejska *et al.*, (2008), peningkatan nilai rendemen terjadi dengan penambahan larutan asam, nilai rendemen yang semakin tinggi menunjukkan bahwa proses produksi gelatin yang dilakukan menjadi semakin efisien. Penambahan konsentrasi larutan asam asetat pada teknik *churring* (Perendaman) membuat nilai rendemen meningkat. Terjadinya peningkatan itu berkaitan dengan banyaknya jumlah kolagen yang terlepas pada saat perendaman dan mengalami perubahan menjadi gelatin.

Rendemen yang dihasilkan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi perbandingan konsentrasi pelarut asam asetat dan lama waktu perendaman umbi kimpul maka semakin tinggi rendemennya. Banyaknya perendaman dalam pelarut mempengaruhi luas kontak padatan sehingga

distribusi perendaman dalam pelarut dan air ke padatan akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan penelitian Jayanudin dan Nurbayanti (2014), bahwa meratanya distribusi perendaman dalam air ke padatan akan memperbesar rendemen yang dihasilkan, sehingga komponen pati umbi dan air akan terdifusi secara sempurna.

Selain lama perendaman faktor lain yang dapat mempengaruhi rendemen tepung umbi kimpul yaitu tingkat kekerasan bahan dimana akan mempengaruhi proses penggilingannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Herudiyanto dan Agustiana (2009), dimana bahan yang lebih keras akan menghasilkan partikel yang lebih besar sehingga jumlah bahan yang lolos saat proses pengayakan akan semakin sedikit. Semakin besar ukuran mesh ayakan juga dapat mengurangi rendemen yang dihasilkan.

b. Tingkat Kecerahan

Warna merupakan salah satu atribut visual penting yang berpengaruh terhadap penerimaan produk oleh konsumen. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman sangat berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan (L*) tepung umbi kimpul, tetapi tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L*) tepung umbi kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L*) tepung umbi kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman

Konsentrasi Larutan Asam Asetat (%)	Lama Perendaman (Menit)		
	15	30	45
15	73,69a A	74,38a B	74,93a B
20	75,34b A	75,88b AB	76,21b B
25	76,57c A	75,60b B	77,19c B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca vertikal dan huruf besar dibaca horizontal

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan nilai rata-rata tingkat kecerahan tepung umbi kimpul berkisar antara 73,69-77,19. Perlakuan konsentrasi larutan asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit merupakan hasil tingkat kecerahan tertinggi yaitu sebesar 77,19, sedangkan perlakuan terendah yaitu pada konsentrasi larutan asam asetat 15% dengan lama perendaman 15 menit sebesar 73,69. Bila dibandingkan dengan standar tepung ubi kayu yang

berkisar $77,28 \pm 0,4\%$ (Rahmiati, 2015), tepung umbi kimpul memiliki kecerahan yang hampir sama dengan tepung umbi kayu. Kecerahan warna juga dipengaruhi adanya proses hidrolisis dan reaksi enzimatis.

Semakin tinggi konsentrasi larutan asam asetat yang digunakan maka semakin tinggi indeks warna kecerahan (L^*) pada tepung umbi kimpul yang dihasilkan. Kenaikan tingkat kecerahan tepung umbi kimpul sejalan dengan lamanya perendaman, diduga karena perendaman dengan menggunakan asam asetat dapat mengurangi reaksi pencoklatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Novita *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa perendaman dengan menggunakan asam asetat ternyata dapat mempengaruhi nilai derajat putih tepung bengkuang termodifikasi ini dikarenakan asam asetat dapat menghambat reaksi pencoklatan enzimatis yang disebabkan oleh enzim fenolase yang terdapat pada umbi, terutama umbi bengkuang. Asam asetat dapat mencegah reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Gugus gula pereduksi tidak mempunyai kesempatan untuk bereaksi dengan asam amino. Hal ini sesuai dengan pendapat Fajriyatul (2013) menyatakan bahwa adanya perendaman dengan asam asetat dapat menghambat reaksi pencoklatan enzimatis yang disebabkan oleh enzim fenolase yang terkandung dalam buah sukun.

c. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter yang penting pada bahan pangan karena berkaitan dengan mutu dan umur simpan produk (Winarno, 1997). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung umbi kimpul, tetapi tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar air (%) tepung kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman

Konsentrasi Larutan Asam Asetat (%)	Lama Perendaman (Menit)		
	15	30	45
15	7,97b B	7,14b B	6,75c A
20	7,50b C	6,56b B	5,63b A
25	6,58a B	5,58a A	5,04a B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca vertikal dan huruf besar dibaca horizontal

Berdasarkan **Tabel 7**, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air pada tepung umbi kimpul berkisar 5,04 - 7,97%. Perlakuan konsentrasi larutan asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit merupakan hasil kadar air terendah yaitu 5,04% pada tepung umbi kimpul, sedangkan perlakuan dengan nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi asam asetat 15% dengan lama perendaman 15 menit. Kondisi ini sudah memenuhi syarat kadar air yang aman untuk tepung yaitu <14% (Honestin, 2007). Hasil yang didapat ditunjukkan bahwa konsentrasi larutan yang semakin tinggi akan berpengaruh pada kadar air tepung umbi kimpul yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fajriyatul (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan.

Semakin lama waktu perendaman menggunakan asam asetat maka semakin kecil nilai kadar air yang dihasilkan. Menurut Wijaya (2001), perendaman dengan asam asetat mengakibatkan banyaknya ikatan hidrogen yang terputus pada kolagen sehingga ikatan antara asam amino penyusunnya semakin lemah. Hal ini berpengaruh pada banyaknya air yang terjerat pada ikatan tersebut, dimana kekuatan mengikat molekul air berkurang dan mengakibatkan kadar air menurun. Semakin lama waktu perendaman, kadar air tepung kimpul semakin menurun. Hal ini diduga berkaitan dengan kerusakan dinding sel. Ridal (2003) juga menyatakan bahwa lamanya perendaman menyebabkan terjadinya kerusakan sel pada bahan dan mempengaruhi permeabilitas sel bahan. Hal ini memungkinkan air dapat keluar dari dalam sel akibatnya tekstur bahan menjadi lunak berpori. Keadaan ini menyebabkan penguapan air selama proses pengeringan menjadi semakin mudah. Semakin lama perendaman maka permeabilitas membran sel bahan semakin terganggu akibatnya air yang keluar semakin banyak sehingga dihasilkan kadar air yang lebih rendah.

Dan pada hasil nilai rata-rata diatas menunjukkan perbedaan kadar air yang dihasilkan. Kemungkinan salah satu faktor penyebab perbedaan kadar air yaitu karena perbedaan konsentrasi larutan asam asetat, lama waktu perendaman yang digunakan, kondisi saat panen, penyimpanan bahan, dan kondisi proses pengeringan.

d. Kadar Kalsium Oksalat

Berdasarkan Lampiran 7. Hasil analisis ragam pada kadar kalsium oksalat menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dengan lama perndaman. Akan tetapi, pada hasil analisis keragaman pada taraf 5% Tabel 8, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam asetat dengan lama perendaman memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar kandungan kalsium oksalat tepung umbi kimpul.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar kalsium oksalat (mg/100 gram) tepung umbi kimpul berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman

Konsentrasi Larutan Asam Asetat (%)	Lama Perendaman (Menit)		
	15	30	45
15	175,50c B	156,60b AB	140,40b A
20	113,40b B	86,40a A	72,90a A
25	72,90a A	64,80a A	56,70a A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca vertikal dan huruf besar dibaca horizontal

Kadar kalsium oksalat umbi kimpul sebelum diberi perlakuan sebesar 864 mg/100 gram, setelah diberi perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman rerata kadar kalsium oksalat tepung umbi kimpul menurun berkisar antara 56,70 – 175,50 mg/100 gram. Dari hasil penelitian ini kadar kalsium oksalat tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam asetat 15% dan waktu perendaman selama 15 menit sebesar 175,50 mg/100 gram, sedangkan kadar kalsium oksalat terendah yaitu pada perlakuan konsentrasi asam asetat 25% dan waktu perendaman selama 45 menit sebesar 56,70 mg/100 gram.

Kandungan kadar kalsium oksalat tepung umbi kimpul memberi persentasi penurunan yang cukup tinggi dari bahan umbi kimpul segar hingga menjadi tepung umbi kimpul. Persentasi penurunan kandungan kalsium oksalat dapat dilihat pada **Tabel 9.**

Tabel 9. Persentasi Penurunan Kadar Kalsium Oksalat berdasarkan perlakuan konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman

Konsentrasi	Lama Waktu		
	15	30	45
Control	0% (Belum tereduksi)		
15%	80%	82%	83%
20%	87%	90%	92%
25%	92%	93%	93%

Pada Tabel 9, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman maka kadar kalsium oksalat tepung umbi kimpul semakin menurun. Hal ini diduga disebabkan karena perendaman dalam larutan asam asetat dapat mereduksi kalsium oksalat pada umbi kimpul. Hal ini

sejalan dengan Penelitian Oke *et al.* (2012), perendaman dan penambahan asam dapat menurunkan kadar oksalat, hal ini diduga karena terjadinya penurunan pH air perendaman (pH 4-6) yang mengubah kalsium oksalat tidak larut air menjadi asam oksalat yang larut air sehingga asam oksalat akan ikut terbuang bersama air rendaman.

Penurunan oksalat pada umbi kimpul dapat dilakukan dengan metode perendaman dengan menggunakan asam asetat, hasil terbaik menunjukkan bahwa dengan perendaman irisan umbi kimpul dengan larutan asam asetat pada konsentrasi 20% dengan waktu perendaman 30 menit mampu menurunkan oksalat sebesar 66% yaitu sebesar 443 mg/100 gram (Agustin *et al.*, 2017). Senyawa oksalat terdapat di dalam cairan sel tanaman terutama sebagai asam oksalat dan garam kalsium oksalat atau kalsium oksalat. Asam oksalat bersifat larut dalam air, sementara kalsium oksalat tidak larut dalam air tetapi larut dalam asam kuat (Koswara, 2014).

Kandungan oksalat pada umbi kimpul berupa kristal kalsium oksalat yang bersifat tidak larut dalam air (Akpan dan Umoh, 2004; Sefa-Dedeh dan Sackey, 2004). Kalsium oksalat dapat larut air apabila strukturnya diubah menjadi bentuk asam oksalat. Menurut Simpson *et al.*, (2009), kondisi asam menyebabkan ion oksalat divalent ($C_2O_4^{2-}$) terdeprotonasi sehingga dapat mengurangi potensi berikatan dengan mineral kation Ca^{2+} menjadi kalsium oksalat yang tidak terlarut. Hal ini akan menyebabkan meningkatnya oksalat terlarut yang akan terbuang bersama dengan air perendaman. Selain itu, menurut Wulf-Johanson *et al.*, (2010), juga menjelaskan bahwa potensi berikatan antara ion oksalat dengan kalsium akan berkurang pada kondisi asam sehingga asam oksalat yang larut air akan semakin banyak terbentuk.

Hasil analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 5% menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam asetat dan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kadar kalsium oksalat umbi kimpul, sedangkan interaksi antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar kalsiuml oksalat umbi kimpul dengan perlakuan perendaman asam asetat. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit memberikan persen penurunan yang paling tinggi sebesar 93% dengan nilai kadar kalsium oksalat 56,70 mg/100 gram.

Batas aman konsumsi kalsium oksalat bagi orang dewasa adalah 0.60-1.25 gram per hari selama 6 minggu berturut-turut (Bong *et al.*, 2017). Untuk itu, perlu dilakukan proses reduksi oksalat pada umbi kimpul agar selanjutnya dapat dikonsumsi tanpa menimbulkan rasa gatal dan juga aman bagi tubuh tanpa memberikan efek negatif terhadap kesehatan. Pada dosis 6-8 gr/kg berat badan oksalat dapat

menyebabkan kematian pada orang dewasa, tetapi umumnya jumlah yang menyebabkan pengaruh fatal adalah antara 1530 gr/kg berat badan (Dassanayake dan Gnanathasan, 2012). Oksalat dapat menggabungkan dengan kalsium untuk membentuk kompleks larut dalam usus yang buruk dalam penyerapan dan intake tinggi dapat menurunkan kadar kalsium plasma, kerusakan ginjal dan kejang bisa menyebabkan keracunan oksalat. Namun, rata-rata diet persediaan hanya 70-150 mg oksalat per hari yang secara teoritis bisa mengikat kalsium 30-70 mg. Asupan kalsium biasanya sepuluh kali jumlah ini, oksalat makanan biasanya tidak memiliki efek yang merugikan pada keseimbangan mineral (Israr *et al.*, 2013)

Metode fisis yang paling sering juga digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan rasa gatal akibat kandungan kalsium oksalat adalah dengan pemanasan (Smith, 1997). Pemanasan dilakukan melalui penjemuran, pemasakan (Lee, 1999) perebusan, perendaman dalam air hangat, pemanggangan (Iwuoha dan Klau, 1994); dan pengeringan (Nur, 1986).

Analisa Substitusi Tepung Umbi Kimpul dan Tepung Terigu pada Pembuatan Brownies

e. Daya Kembang

Tepung umbi kimpul yang terbaik digunakan dalam membuat adonan brownies disubstitusi kembali dengan tepung terigu dan bahan lainnya. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa daya kembang penggunaan tepung umbi kimpul dalam pembuatan brownies tidak berpengaruh nyata terhadap daya kembang brownies. Hasil penelitian (Tabel 10), produk brownies umbi kimpul menunjukkan nilai antara 106,67 – 159,33 %.

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Daya Kembang Brownies berdasarkan penambahan tepung umbi kimpul

Perbandingan Tepung Umbi Kimpul : Tepung Terigu (%)	Daya Kembang (%)
0 : 100	159,33
30 : 70	153,33
40 : 60	150,00
50 : 50	141,67
60 : 40	120,00
70 : 30	106,67

Pada **Tabel 10**, menunjukkan bahwa daya kembang brownies secara keseluruhan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya substitusi tepung umbi kimpul. Nilai perbandingan tertinggi daya kembang 159,33% terdapat pada perbandingan tepung umbi kimpul 0% dengan tepung terigu 100%, sedangkan nilai perbandingan terendah 106,67% terdapat pada perbandingan tepung umbi kimpul 70%

dengan tepung terigu 30%. Hal ini sejalan dengan penelitian Layung (2017), menunjukkan bahwa daya kembang brownies yang dihasilkan dari substitusi tepung terigu dan tepung bekatul rata-rata berkisar antara 105%-166,67%. Semakin banyak perbandingan tepung bekatul tanpa gluten yang digunakan maka semakin menurun daya kembang brownies yang dihasilkan.

Substitusi tepung terigu terhadap tepung umbi kimpul menyebabkan penurunan gluten dalam adonan, yang mana gluten merupakan bahan yang mempunyai peranan penting dalam pengembangan adonan. Winarno (2007), juga menyatakan gluten memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan pengembangan roti yang baik.

Daya kembang berhubungan erat dengan tekstur brownies yang dihasilkan dikarenakan formulasi yang digunakan. Semakin banyak tepung umbi kimpul yang digunakan maka daya kembang brownies semakin menurun karena diduga bahwa tepung kimpul tidak mengandung gluten. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Menurut Richana (2012), karakteristik tepung kimpul tidak mengandung gluten sehingga produk yang didapatkan tidak mengembang dan teksturnya lebih keras dibandingkan dengan produk yang berbahan terigu yang mengandung gluten.

Penambahan daya kembang dapat dipengaruhi oleh proses pemanasan. Hal ini dikarenakan kemampuan gluten tidak mempunyai kekuatan yang cukup untuk mempertahankan gas CO₂ selama pemanasan. Menurut Winarno (1992), bahwa derajat pengembangan dipengaruhi oleh konsentrasi, suhu, pH larutan, gula, garam, lemak dan protein. Gula menurunkan kekentalan karena gula mengikat air sehingga menghambat pembengkakan granula. Sedangkan Lemak membentuk ikatan kompleks dengan amilosa pada saat pemanasan granula sehingga menghambat pelepasan amilosa.

f. Sifat Organoleptik Tekstur

Hasil analisis ragam pada tingkat kepercayaan 5%. menunjukkan bahwa brownies perbandingan tepung umbi kimpul dan tepung terigu berpengaruh nyata terhadap nilai sensori tekstur brownies yang dihasilkan. Rata-rata skor tekstur brownies dengan penambahan tepung umbi kimpul dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai rata-rata uji perbandingan tekstur brownies berdasarkan penambahan tepung umbi kimpul.

Perbandingan Tepung Umbi Kimpul : Tepung Terigu (%)	Tekstur
0 : 100	3,80d
30 : 70	3,70d
40 : 60	3,65d
50 : 50	2,90c
60 : 40	2,10ab
70 : 30	1,80a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT.

Tabel 11, menunjukkan bahwa formulasi perbandingan tepung umbi kimpul dan tepung terigu berbeda nyata terhadap tekstur brownies. Penambahan umbi kimpul 50:50 menunjukkan adanya pengaruh nyata dengan penambahan tepung umbi kimpul 0:100, 30:70, dan 40:60, hal ini menunjukkan bahwa perubahan tekstur brownies yang dihasilkan terjadi pada penambahan perbandingan 50:50. Tabel 11, menunjukkan nilai tekstur brownies dengan penambahan tepung umbi kimpul 0% adalah nilai tertinggi yaitu sebesar 3,80 (agak lembut/lembut). Nilai terendah brownies dengan penambahan 70% tepung umbi kimpul yaitu sebesar 1,80 (sangat tidak lembut/tidak lembut). Menurut Cauvain dan Young (2006), tekstur brownies yang lembut dan rapuh dipengaruhi oleh komposisi gula dan tidak adanya penggunaan gluten pada adonan.

Penambahan tepung umbi kimpul yang semakin rendah menyebabkan tekstur brownies semakin lembut. Sebaliknya penambahan tepung umbi kimpul yang semakin tinggi menyebabkan tekstur brownies semakin remah, mudah patah dan hancur. Hal ini diduga karena tepung umbi kimpul tidak memiliki gluten seperti tepung terigu yang memiliki ciri khas yaitu memiliki gluten yang tidak dimiliki oleh jenis tepung lain. Gluten yang terdapat pada tepung terigu dapat mengikat dan membuat adonan menjadi elastis sehingga produk brownies menjadi lembut (Goldstein, 2001).

Rasa

Rasa merupakan faktor terpenting bagi konsumen dalam menerima atau menolak produk pangan. Rata-rata skor rasa brownies dengan penambahan tepung umbi kimpul dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai rata-rata uji pembandingan rasa brownies berdasarkan penambahan tepung umbi kimpul

Perbandingan Tepung Umbi Kimpul : Tepung Terigu (%)	Rasa
0 : 100	3,85d
30 : 70	3,85d
40 : 60	4,05d
50 : 50	2,95c
60 : 40	2,35ab
70 : 30	2,00a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT.

Analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi perbandingan tepung umbi kimpul dan tepung terigu berpengaruh nyata terhadap rasa brownies. **Tabel 12** menunjukkan bahwa rasa brownies yang paling disukai adalah perbandingan 40:60 dengan nilai 4,05% dan yang paling tidak disukai panelis pada perbandingan tepung umbi kimpul 70:30 yaitu 2,00%. Semakin banyak penggunaan tepung kimpul maka semakin mengurangi kesukaan panelis terhadap rasa brownies. Hal ini disebabkan berkurangnya pembentuk cita rasa dari adonan yang terdapat dalam perbandingan tepung umbi kimpul dan tepung terigu. Menurut penelitian Rosalin (2013), semakin banyak persentase penambahan tepung talas belitung maka akan semakin memiliki rasa dominan khas talas belitung. Tetapi rasa khas brownies juga didapatkan oleh rasa manis cokelat dan gurih karena adanya penambahan cokelat dan margarin sehingga rasa brownies relatif sama apabila tidak terlalu berlebihan dalam substitusi tepung (Rachmawati, 2016).

Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter yang paling penting karena berkaitan dengan tingkat penerimaan produk oleh panelis (Anggaraini, 2014). Penerimaan keseluruhan brownies tepung umbi kimpul merupakan akumulasi dari uji organoleptik. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung umbi kimpul dengan tepung terigu berpengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan brownies. Rata-rata penerimaan keseluruhan brownies dengan tepung umbi kimpul dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan brownies berdasarkan penambahan tepung umbi kimpul

Perbandingan Tepung Umbi Kimpul : Tepung Terigu (%)	Penerimaan Keseluruhan
0 : 100	3,75cd
30 : 70	3,8cd
40 : 60	4,15d
50 : 50	3,35b
60 : 40	2,15a
70 : 30	1,85a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DMRT. Skoring : (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Agak suka, (4) Suka, (5) Sangat suka.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa formulasi 40:60% ternyata lebih tinggi dibandingkan formulasi 50:50%, 60:40%, dan 70:30%, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0:100% dan 30:70. Formulasi 70:30% nyata lebih rendah dibandingkan 0:100 %, 30:70 %, 40:60 %, 50:50 % tetapi tidak berbeda nyata dengan 70:30%.

Tabel 12. Menunjukkan nilai penerimaan keseluruhan brownies dengan penambahan tepung umbi kimpul 40% adalah nilai tertinggi yaitu sebesar 4,15 (suka). Nilai terendah brownies dengan penambahan 70% tepung umbi talas kimpul yaitu sebesar 1,85 (sangat tidak suka). Hal tersebut diduga karena brownies yang diformulasi dengan tepung umbi talas kimpul 40:60% menghasilkan tekstur yang lembut dan rasa yang disukai oleh panelis. Pada formulasi brownies 70:30% yang tidak disukai panelis diduga akibat dari rasa tepung umbi kimpul yang cukup banyak digunakan dan mengakibatkan rasa asam pada brownies yang dihasilkan.

Berdasarkan pertimbangan memaksimalkan penggunaan tepung umbi kimpul sehingga dapat mengurangi penggunaan tepung terigu dan kesesuaian dengan standar brownies maka penggunaan tepung umbi kimpul sebanyak 40% dan 60% tepung terigu menghasilkan produk yang paling disukai oleh panelis dari segi rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

IV. PENUTUP

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi asam asetat dan lama perendaman umbi kimpul berpengaruh nyata terhadap rendemen, tingkat kecerahan (L*), kadar air dan

kadar kalsium oksalat tetapi tidak terdapat interaksi pada semua parameter yang diamati.

2. Konsentrasi asam asetat dan lama perendaman yang terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi asam asetat 25% dengan lama perendaman 45 menit menghasilkan rendemen 18,86%, tingkat kecerahan (L*) 77,19, kadar air 5,04% dan kadar kalsium oksalat 56,70 mg/100g (93,43% tereduksi). Untuk pengaplikasian pada brownies organoleptik uji hedonic (rasa dan tekstur) dan uji mutu hedonik memberi pengaruh nyata tetapi tidak dengan daya kembang brownies. Perbandingan terbaik terdapat pada perbandingan 40:60 menghasilkan daya kembang 150,00, uji organoleptik tekstur 3,65, rasa 4,05, dan uji mutu hedonik 4,15.

b. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu dilakukan pengujian kadar total oksalat agar diketahui nilai perbedaan antara nilai asam oksalat dengan kalsium oksalat pada umbi kimpul segar dan tepung umbi kimpul yang dihasilkan, dan pengujian kadar serat kasar, serat larut, dan tidak larut untuk mengetahui kandungan serat yang ada pada brownies tepung umbi kimpul sehingga dapat dijadikan sebagai produk pangan tinggi serat yang dapat meningkatkan konsumsi serat oleh masyarakat serta pengujian umur simpan brownies untuk mengetahui masa simpan brownies umbi kimpul.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. Estiasih, T. dan Wardani, A.K. 2017. Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18 (3). 191-200.
- Akpan, E, J, Umoh, I, B. 2004. Effect of heat and tetracycline treatments on the food quality and acidity factors in Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* (L) Schott). *Pakistan Journal of Nutrition*. 3(4):240-243
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat : Jakarta.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemistry. Benyamin Franklin Station. Washington, D.C.
- Bakke, A dan Z Vickers. 2007. Consumer liking of refined and whole wheat breads. *J. Food Sci.*, 72: S473-S480.
- Bong, W, C, Vanhanen, L, P, Savage, G, P. 2017. Penambahan senyawa kalsium untuk mengurangi oksalat larut dalam sistem makanan oksalat tinggi. *Kimia Pangan*. 221: 54-57
- Cauvain, Stanley P dan Linda S Young. 2006. *The Chorleywood Bread Process*. Woodhead Publishing. Cambridge.
- Dassanayake, U, Gnanathanan, C, A. 2012. Acute renal failure following oxalic acid poisoning: a case report. *J Occup Med Toxicol*. 7(17)
- Duantari G. 2018. Kajian Perbandingan Tepung Buah Nipah (*Nypa fruticans wurmb*) Dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Brownies. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jambi.
- Fajriyatul Mutmainah. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*) Termofikasi Dengan Variasi Lama Perendaman Dan Konsentrasi Asam Asetat. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 2 No 4.

- Fathullah, A. 2013. Perbedaan Brownies Tepung Ganyong dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau dari Kualitas Inderawi dan Kandungan Gizi. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Goldstein, MJ. 2001. Culinary Connection: Let Them Eat Cake. Food Product Design. November: 80-90.
- Hadriati, D. 2016. Karakteristik Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Hasil Fermentasi dan Aplikasinya pada proses Pembuatan Mie Instan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Herudiyanto, M dan V.A. Agustina. 2009. Pengaruh Cara Blansing pada Beberapa Bagian Tanaman Katuk (*Sauropus anrogynus* L.Merr) terhadap Warna dan Beberapa Karakteristik Lain Tepung Katuk. Skripsi Universitas Padjajaran. Bandung.
- Honestin, Trifena. 2007. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Israr, B, Frazier, R, A, Gordon, M, H. 2013. Pengaruh fitat dan mineral pada bioavailabilitas oksalat dari makanan. *Kimia Pangan*. 141 (3): 1690- 1693
- Iwuoha, I. Chinyere and F. A. Kalu. 1995. Calcium Oxalate dan Physico-chemical Propertise of Cocoyam (*Colocasia esculanta* and *Xanthosoma sagittifolium*) Tuber Flours as Affected by Processing. *J. Food Chem*. 54:61-66.
- Jayanudin, A Z L, Nurbayanti F.2014. Pengaruh Suhu dan Rasio Plarut Ekstraksi terhadap Rendemen dan Viakositas Natrium Alginat dari Rumpun Laut Coklat (*Sargssum* sp).
- Kafah, FFS, (2012), Karakteristik Tepung Talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott) dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Cake, Skripsi, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Knudsen, I, Søborg, I, Eriksen, F, Pilegaard, K, Pedersen, J. 2008. Risk management and risk assessment of novel plant foods: Concepts and principles. *Food and Chemical Toxicology*. 46(5):1681- 1705.
- Kolodziejzka, I, E. Skierka, M. Sadowska, W. Kolodziejzki and C. Niecikowska. 2007. Effect of extracting time and temperature on y Kolodziejzkaield of gelatin from different fish offal. *Food Chem*, 107 (2): 700-706
- Koswara, S. 2014. Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bgian 1 : Pengolahan Umbi Talas. UNSAID. Bogor.
- Layung Dhiya Ulhaq, 2017. "Pengaruh Proporsi Bekatul Dan Terigu Serta Konsentrasi Baking Powder Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Brownies Instan Formulasi," *Repository Universitas Widyagama Malang*, Malang
- Lee, W. 1999. Taro. Di dalam Heidegger, A. (ed). *Tropical Root Crops*. Southern Illionis University, Illionis.
- Lingga, P, B Sarwono, I Rahardi, PC Rahardjo, JJ Afriastini, R Wudianto dan WH Apriadi. 1989. *Bertanam Umbi-Umbian*. PT Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Lukitaningsih, E. 2010. Analysis of Macronutrien Content, Glycemic Index and Calcium Oxalate Elimination in *Amorphophallus campanulatus* (Roxb). *Jurnal Natural* Vol. 12, No. 2.
- Mayasari, N. 2010. Pengaruh Garam dan Asam Pada Pembuatan Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Novita Sari Dewi, N. H. Riyadi Parnanto, A. Ridwan A., 2012. Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dimodifikasi Secara Asetilasi Dengan Variasi Konsentrasi Asam Asetat Selama Perendaman. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. V, No. 2
- Oke, M, O, Bolarinwa, I, F. 2012. Effect of fermentation on physicochemical properties and oxalate content of Cocoyam (*Colocasia esculenta*) flour. *ISRN Agronomy*. 2012:1-4.
- Rachmawati, D., Achmad, R., Rizka, SK. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Koro pedang (*Canavalia ensiformis*) Termodifikasi sebagai Substitusi Tepung Terigu terhadap Karakteristik Kimia, Fisik dan Sensori Brownies Panggang. *Jurnal Teknosains Pangan* 5 (1): 28-35.
- Rahmiati MT. 2015. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung dan keripik beberapa genotipe ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pemuliaan. [Tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Rakkar, Pardeep Singh. 2007. Development of a Gluten-free Commercial Bread. Thesis. Auckland University of Technology. Auckland.
- Richana, N. 2012. *Araceae & Dioscorea Manfaat Umbi-umbian Indonesia*. Nuansa. Bandung
- Ridal, Stiff. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma* sp) dan Uji penerimaan alfa-amilase Terhadap Patinya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosalin Putri Khotmasari, 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma Sagittifolium*) Terhadap Tingkat Pengembangan Dan Daya Terima Donat. Naskah Publikasi. Program Studi Diploma Iii Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Saridewi, D. 1992. Mempelajari Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan terhadap Kandungan Asam Oksalat dan Kalsium Oksalat pada Umbi Talas. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Simpson, T, S, Savage, G, P, Sherlock, R, Vanhanen, L, P. 2009. Oxalate content of silver beet leaves (*Beta Vulgaris* Var. Cicla) at different stages of maturation and the effect of cooking with different milk sources. *J. Agric. Food Chem*. 57(22):10804-10808
- Smith, AL. 1997. *Oxford dictionary of biochemistry and molecular biology*. Oxford University Press. Oxford.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmaji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistiyo, CN. 2006. Pengembangan Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar di PT. Fits Mandiri Bogor. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. IPB.
- Syarif, A., Purwastyastuti Ascobat, Ari Estuningtyas, Rianto Setiabudy, Arini Setiawati, Armen Muchtar. 2007. *Farmakologi dan terapi*. Edisi 5. Gaya Baru: Jakarta. h.471.
- Torres, E dan E Pacheco-Delahaye. 2007. Evaluación nutricional, física y sensorial de panes de trigo, yuca y queso lanero. *Revista Chilena de Nutrición* 34(2): 133-141
- Ukpabi, U. J. & Ejidoh, J. I. 1989. *Effect of Deep Oil Frying on the Oxalate Content and the Degree of Itching of Cocoyams (Xanthosoma and Colacosia spp)*. Technical Paper presented at the 5th Annual Conference of the Agricultural Society of Nigeria, Federal University of Technology, Owerri, Nigeria, 3-6 Sept.
- Wardani A.K., R.Agustin dan T. Stiasih. 2017. Penurunan Oksalat pada proses perendaman umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) di berbagai konsentrasi asam asetat. *Jurnal teknologi Pertanian* Vol. 18 No. 3 : 191-200.
- Widarti, Asih. 2005. Studi Eksperimen Pembuatan Brownies dengan Substitusi Tepung Pisang, *Skripsi Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Wijaya, H. 2001. Pengaruh konsentrasi asam asetat dan lama perendaman kulit ikan pari (*Trygon spp*) pada pembuatan gelatin [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelau
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2007. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wulf-Johansson, H, Amrutkar, D, V, HaySchmidt, A, Poulsen, A, N, Klaerke, D, A, Olesen, J, Jansen-Olesen, I. 2010. Localization of large conductance calcium-activated potassium channels and their effect on calcitonin gene-related peptide release in the rat trigemino-neuronal pathway. *Neuroscience*. 167(4):1091-1102
- Yuliatmoko, W. dan Satyatama, D. I. (2012). Pemanfaatan Umbi Talas Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Cookies Yang Disuplementasi Dengan Kacang Hijau. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*. 13 (2) : 94-106.