

# KARAKTERISTIK TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas L*) TERMODIFIKASI SECARA FERMENTASI MENGGUNAKAN KOJI *Bacillus subtilis* DAN APLIKASINYA PADA PENGOLAHAN PANGAN

Hervelly  
Ira Endah Rohima  
Syifa Fauziah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

E-mail : hervelly@unpas.ac.id

## Abstract

The aim of this study was obtained ratio of wheat flour and modified sweet potato flour that exactly on dried noodle, sweet bread and biscuits which can accepted by consumer. The experimental Randomized Block Design (RBD) was used in this study with one factor and two times replicated. The factor was researched as between wheat flour and modified sweet potato flour with levels a0 (100% : 0%), a1 (0% : 100%), a2 (5% : 95%), a3 (10% : 90%), a4 (15% : 85%), a5 (20% : 80%), a6 (25% : 75%), a7 (30% : 70%) and a8 (35% : 65%). The result of study indicated that ratio between wheat flour and modified sweet potato flour was significantly effected on texture, flavour and taste of dried noodle, sweet bread and biscuits. The result of organoleptic test for dried noodle, sweet bread and biscuits obtained the best comparison between wheat flour and modified sweet potato flour of a8 (35% flour and 65% modified sweet potato flour). The results analysis of dried noodle was moisture 6,4039%, starch 29,6665 %, protein 6,2191% and cooking loss 18,7121%. The results analysis of sweet bread was moisture 24,7525%, starch 32,9982% and protein 9,0174%. and the results analysis of biscuits was moisture 2,4390%, starch 4,8007% and protein 3,9785%.

*Keyword : Biscuits, Dried noodle, Modified sweet potato flour and Sweet bread.*

## 1. Pendahuluan

Mi kering, roti manis dan biskuit merupakan produk pangan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan bisa dikonsumsi sebagai pengganti nasi karena mengandung karbohidrat yang tinggi. Ketiga produk pangan ini dibuat menggunakan bahan baku utama tepung terigu yang merupakan hasil penggilingan biji gandum lunak maupun keras. Kebutuhan impor biji gandum Indonesia untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri pada tahun 2017 diperkirakan mencapai 7,43 juta metrik ton (Aptindo, 2016).

Meningkatnya impor biji gandum seiring dengan berkembangnya industri pangan di Indonesia yang menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama. Upaya untuk mengurangi impor biji gandum dan penggunaan tepung terigu dalam pengolahan pangan perlu dilakukan memanfaatkan bahan baku lokal, seperti umbi-umbian salah satunya adalah ubi jalar putih varietas Suku.

Pemilihan ubi jalar varietas ini didasarkan pada pertimbangan kandungan karbohidrat yang terdapat di dalam daging umbi cukup tinggi, yaitu sekitar 75,37% (Meyer, 1982). Selain itu produksi ubi jalar di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 2.169.386 ton dan pada 2017 sebesar 1.904.963 ton. Sedangkan jumlah produksi ubi jalar di Jawa barat pada tahun 2015 sebesar 456.176 ton/tahun, pada tahun 2016 sebesar 523.201 ton/tahun dan pada tahun 2017 sebanyak 547.512 ton/tahun yang mengalami peningkatan sebesar 4,65% (Badan Pusat

Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2017).

Potensi ubi jalar yang cukup tinggi di Jawa Barat merupakan peluang untuk dikembangkan menjadi produk turunannya, seperti tepung ubi jalar yang dapat digunakan sebagai bahan baku utama untuk industri pangan seperti kue kering, brownies, mi dan lain-lain (Zuraida dan Supriati, 2001).

Tepung ubi jalar alami memiliki beberapa kelemahan yaitu kelarutan yang kurang di dalam air, volume pengembangan yang terbatas saat pemanasan, swelling power yang rendah dan memiliki nilai viskositas panas yang rendah sehingga penggunaan tepung ubi jalar alami untuk olahan pangan masih sangat terbatas. Untuk meningkatkan penggunaan tepung ubi jalar dalam olahan pangan salah satu cara yang dapat digunakan adalah memodifikasi sifat-sifat alami dari tepung ubi jalar sehingga tepung yang dihasilkan dapat digunakan lebih luas lagi untuk pengolahan pangan (Liao dan Wu, 2016). Modifikasi tepung yang digunakan secara biologi dengan cara fermentasi

Modifikasi tepung dari umbi-umbian dengan metode fermentasi dapat dilakukan secara spontan maupun dengan menambahkan starter kultur murni tunggal maupun campuran starter kultur murni dari mikroorganisme tertentu, baik menggunakan ragi, jamur maupun bakteri (Yuliana, 2012). Modifikasi secara fermentasi yang menggunakan koji sebagai starter.

Koji adalah sekumpulan mikroorganisme yang terdiri dari satu strain mikroorganisme atau campuran dari beberapa mikroorganisme. Koji berfungsi sebagai sumber berbagai enzim, seperti enzim katalase yang dapat mendegradasi substrat yang kompleks menjadi produk-produk yang lebih sederhana yang selanjutnya digunakan sebagai substrat untuk fermentasi ragi dan bakteri dalam tahap fermentasi berikutnya sehingga terjadi perubahan sifat alami dari substrat yang difermentasi (Wood, 1985).

Pembuatan tepung ubi jalar varietas Sukeh termodifikasi secara fermentasi menggunakan starter koji *Bacillus subtilis* dengan konsentrasi 3% dan waktu fermentasi 48 jam memberikan nilai viskositas balik 920 cp, kadar air 8,6042%, kadar pati 36,854%, kadar amilosa 26,12%, kadar protein 8,812% dan konsistensi gel sebesar 35,5 mm (Hervelly dan Istiyati Inayah, 2017).

Mi kering yang dibuat dari campuran 40% tepung mocaf, 30% tepung beras dan 30% tepung jagung menghasilkan mi kering dengan kadar protein sebesar 5,58%, kadar abu 1,29%, elongation 374,2%, hardness 10,478 gf, cooking time 13,75%, dan cooking loss sebesar 14,28% (Afifah dan Ratnawati, 2017).

Pembuatan roti manis dengan menggunakan 35% tepung jagung putih pulut termodifikasi dan 65% tepung terigu menghasilkan roti manis dengan kadar air 24,29%, karbohidrat 54,06%, protein 9,67%, lemak 11,17% dan abu 0,81%. Roti manis yang dihasilkan memiliki volume spesifik 3,30 cm<sup>3</sup>/g, dengan nilai warna 4,08, aroma 3,86, rasa 4,10, tekstur 4,00, penampilan 3,94, nilai keseluruhan sebesar 3,98 disukai oleh panelis (Majid Ulfah dan Saleh, 2015).

Biskuit yang dibuat dari campuran tepung ubi jalar dan tepung terigu dengan perbandingan 100:0, 90:10, 70:30, 60:40, dan 50:50, menghasilkan biskuit dapat diterima oleh panelis. Berdasarkan hasil analisis proksimat kadar protein dan kadar lemak menurun, kadar serat kasar dan kadar karbohidrat meningkat, dengan semakin tinggi tingkat penambahan tepung ubi jalar (Onobanjo., 2014).

Berdasarkan pada uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk mendapatkan perbandingan tepung ubi jalar termodifikasi dengan tepung terigu yang berpengaruh terhadap karakteristik roti manis, biskuit dan mi kering yang dihasilkan dan dapat diterima konsumen.

## 2. Metode Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian adalah biakan murni *Bacillus subtilis*, ubi jalar varietas Sukeh, tepung beras, tepung terigu segitiga biru, tepung terigu cakra, nutrient agar, nutrient broth, air steril, larutan garam fisiologis dengan konsentrasi 0,85%, alkohol 95%, alkohol 70%, akuades, garam, ragi roti, susu skim, bread improver, sukrosa, telur, shortening, air abu, mentega, karagenan, baking powder.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian adalah timbangan elektrik merek Toledo, autoklaf, jarum ose, tabung reaksi merek pyrex, gelas kimia merek pyrex, batang pengaduk, labu takar merek pyrex, spatula, pembakar spiritus, pipet tetes, inkubator, slicer, tunnel dryer, ayakan 80 mesh, cooper, aluminium foil, kompor gas merek Rinnai, oven, mixer, tray, tunnel dryer, termometer, lumpang dan alu, pipet volumetri kaps. 25 mL dan 10 mL, spray, labu Kjeldahl, tang krus, tanur, eksikator, kawat kassa, kertas timbang, cawan petri merek pyrex, labu takar 100 ml, penangas air, labu Erlenmeyer 250 mL, labu dasar bundar merek pyrex, kondensor Leibig, lakmus merah, buret kaps.50 mL, statif, klem, botol semprot, Vortex Genie, Glass Marble, Spektrofotometer UV vis, Rapid Visco Analyzer, sentrifuge type LXJ-64-01, DV II-Pro viskometer, water bath, sentrifugator.

Penelitian terbagai menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu penyegaran bakteri *Bacillus subtilis* pada media nutrient agar miring dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 2-3 hari. Selanjutnya kultur murni *Bacillus subtilis* dilakukan aktivasi pada kaldu nutrient dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 2-3 hari. Kemudian pembuatan starter koji dibuat dari campuran tepung terigu 0,3 %, tepung beras sebanyak 99,1 % dan tepung ubi jalar varietas Sukeh sebanyak 0,6 % yang diinokulasi dengan bakteri *Bacillus subtilis*.

Starter koji yang dihasilkan sebelum digunakan untuk fermentasi irisan ubi jalar putih dihitung jumlah koloni menggunakan metode Total Plate Count. Starter koji *Bacillus subtilis* setelah diketahui jumlah koloninya, kemudian digunakan untuk fermentasi irisan ubi jalar sebanyak 3% (b/v) pada suhu  $\pm 27^{\circ}\text{C}$  (suhu ruang) selama 48 jam. Irisan ubi jalar hasil fermentasi selanjutnya dicuci, dikeringkan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian dilakukan juga pembuatan tepung ubi jalar varietas Sukeh tanpa fermentasi, tepung yang dihasilkan dilakukan analisis kadar air, kadar pati, swelling power, kelarutan, water holding capacity, amilosa, gel konsistensi dan amilografi.

Penelitian utama yang dilakukan yaitu pembuatan mi kering, roti manis dan biskuit dengan perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar putih varietas Sukeh termodifikasi dengan perbandingan yang berbeda-beda a0 (100%:0%), a2 (0%:100%), a3 (5%:95%), a4 (10%:90%), a5 (15%:85%), a6 (20%:80%), a7 (25%:75%), a7 (30%:70%), a8 (35%:65%). Mi kering, roti manis dan biskuit yang dihasilkan dilakukan uji organoleptik menggunakan uji skoring terhadap atribut tesktur, rasa dan aroma.

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelempok (RAK) dengan satu faktor yang terdiri dari sembilan taraf yang diulang sebanyak dua kali ulangan sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Metode analisis data menggunakan uji ANAVA dengan uji lanjut Dunnet.

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian pendahuluan yaitu perhitungan jumlah koloni koji *Bacillus subtilis* menggunakan metode Total Plate Count (Fardiaz,1992). Analisis tepung ubi jalar tanpa modifikasi dan termodifikasi yaitu analisis Kadar Air dengan metode Gravimetri (AOAC, 2010), Kadar Amilosa dengan metode Spektrofotometri UV vis (Juliano, B.O.,1971), Kadar Pati dengan metode Luff Schoorl (AOAC, 2010), Kelarutan dengan metode Kaimuna (1961), Swelling Power dengan metode Leach (1959), Water Holding Capacity dengan metode Niba et al., (2001), Pasting properties tepung ubi jalar dengan menggunakan RVA, (Collando dan Corke, 1997). dan Konsistensi gel dengan metode Cagampang (IRRI,1973). Rancangan respon pada penelitian utama produk terpilih pada mi kering, roti manis dan biskuit yaitu Kadar Air dengan metode Gravimetri (AOAC, 2010), Kadar Protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2010), Kadar Pati dengan metode Luff Schoorl (AOAC, 2010), Cooking Loss (mi kering) dengan metode Wandee et al., (2015) dan Uji Organoleptik menggunakan Uji Skoring terhadap 30 penelis dengan respon yang diuji adalah aroma dan tekstur (Soekarto, 1985)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan perhitungan jumlah koloni starter koji *Bacillus subtilis* yang dihitung menggunakan metode Total Plate Count rata-rata sebanyak  $2,1 \times 10^8$  CFU/mL.

Hasil penelitian pendahuluan analisis tepung ubi jalar tanpa modifikasi dan termodifikasi secara fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tepung Ubi Jalar tanpa Modifikasi dan Tepung Ubi Jalar Termodifikasi.

Respon Kimia	Tepung Ubi Jalar Tanpa modifikasi	Tepung Ubi Jalar Termodifikasi
Kadar Air (%)	4,9505	7,000
Kadar Pati (%)	67,6096	46,3905
Swelling Power (g/g)	5,6954	3,8298
Water Holding Capacity (g/g)	2,5153	2,4248
Kelarutan (%)	17,6044	20,3753
Kadar amilosa (%)	19,71	26,79
Gel konsistensi (mm)	61,50 (Lunak)	45,00 (Sedang)

Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kadar air tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih rendah dari pada tepung ubi jalar termodifikasi disebabkan oleh fermentasi secara terendam, sehingga tepung ubi jalar hasil fermentasi memiliki ukuran granula-granula tepung ubi jalar yang kecil dan pori-pori yang besar dapat menyebabkan luas permukaan granula semakin besar sehingga mudah menyerap uap air sehingga mengalami kenaikan kadar air.

Kadar pati tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih besar dari pada tepung ubi jalar termodifikasi disebabkan pada tepung ubi jalar hasil fermentasi

menggunakan koji *Bacillus subtilis* yang dapat mengeluarkan enzim amilase yang dapat mendegradasi amilosa pada rantai 1,4- $\alpha$ -glukosa menghasilkan senyawa-senyawa yang sederhana, seperti gula dan mendegradasi amilopektin 1,6- $\alpha$ -glukosa mengakibatkan terbentuknya amilosa. Sehingga kadar pati tepung ubi jalar termodifikasi menurun dan Menurut Yuwono dan Anggraeni, (2014) selama fermentasi terdapat aktivitas mikroba yang mengeluarkan enzim amilase menyebabkan terjadinya degradasi pati disertai dengan pembentukan gula-gula sederhana yang digunakan untuk energi pertumbuhan dan aktivitasnya, degradasi pati tersebut menyebabkan turunnya kadar pati.

Swelling power tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih besar dari pada tepung ubi jalar termodifikasi (Tabel 1). Hal tersebut diakibatkan oleh kandungan amilosa di dalam tepung. Kandungan amilosa yang tinggi menyebabkan swelling power meningkat karena amilosa mudah menyerap air lebih banyak dari pada amilopektin, tetapi saat tepung dipanaskan dalam air maka ikatan hidrogen yang lemah antara molekul pati terputus saat pemanasan, sehingga amilosa yang memiliki rantai pendek akan keluar dari granula pati. Amilosa pada tepung dapat membentuk ikatan kompleks dengan lipida pada pati sehingga dapat menghambat pembengkakan pada pati sehingga nilai swelling power menurun (Charles et al.,2005).

Kelarutan tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih rendah dari pada tepung termodifikasi (Tabel 1). Hal tersebut disebabkan selama proses fermentasi irisan ubi jalar putih secara terendam terjadi pembengkakan granula-granula pati yang terdapat di dalam irisan ubi jalar. Perendaman mengakibatkan hidrolisis pati oleh air atau larutan perendaman dan oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* yang dapat memecah granula atau komponen-komponen penyusun pati. Keadaan ini mengakibatkan fraksi komponen pati yang mudah larut yaitu amilosa, semakin banyak terbentuk sehingga kelarutan tepung semakin meningkat (Srichuwong et al., 2005).

Water holding capacity tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih tinggi dari pada tepung modifikasi secara fermentasi (Tabel 2), karena pada tepung modifikasi yang difermentasi terjadipenguraian pati oleh enzim amilase menjadi senyawa-senyawa sederhana, seperti glukosa dan maltosa. Senyawa-senyawa sederhana tersebut sulit untuk mengikat air, sehingga menyebabkan kadar Water holding capacity tepung ubi jalar termodifikasi lebih rendah (Srichuwong et al., 2005).

Konsistensi gel tepung ubi jalar tanpa modifikasi adalah 61,50 mm, sedangkan tepung ubi jalar termodifikasi adalah 45 mm karena disebabkan oleh kandungan amilopektin dan amilosa pada tepung ubi jalar. Menurut (Zhang dan Jin 2011) tepung ubi jalar tanpa modifikasi memiliki nilai gel konsistensi lebih tinggi karena kandungan amilopektin yang tinggi dan amilosa yang rendah sedangkan pada tepung ubi jalar

yang dimodifikasi secara fermentasi menggunakan koji *Bacillus subtilis* menghasilkan enzim amilase yang dapat pemutusan ikatan rantai cabang 1,6- $\alpha$ -glukosa pada amilopektin menjadi amilosa, sehingga kadar amilosa meningkat dan kadar amilopektin menurun yang dapat menyebabkan nilai gel konsistensi menurun panjangnya.

Hasil analisis sifat amilografi tepung ubi jalar putih tanpa modifikasi dan tepung ubi jalar putih termodifikasi secara fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Amilografi

Karakteristik Yang Dianalisis	Tepung Ubi Jalar Tanpa Modifikasi	Tepung Ubi Jalar Termodifikasi
Temp. (°C) at 20 cP	77,1°C	76,8°C
Peak Viscosity (cP)	215 cP	2421 cP
Cold paste viscosity (cP)	122 cP	2179 cP
Setback viscosity (cP)	-93 cP	-242 cP

Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa bahwa suhu awal gelatinisasi pada tepung ubi jalar termodifikasi lebih rendah dari pada tepung ubi jalar tanpa modifikasi disebabkan oleh kandungan amilosa. Semakin tinggi kadar amilosa maka suhu awal gelatinisasi menjadi rendah dan semakin tinggi kadar amilopektin maka suhu awal gelatinisasi menjadi tinggi. Tepung ubi jalar hasil fermentasi memiliki nilai amilosa yang lebih tinggi dari pada tepung tanpa fermentasi sehingga suhu gelatinisasinya lebih rendah, karena struktur amilosa yang memiliki rantai lurus dapat membentuk interaksi molekular yang kuat dengan air, sehingga membentuk ikatan hidrogen lebih mudah terjadi pada amilosa (Taggart, 2004).

Peak viscosity tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih rendah dari pada viskositas puncak tepung ubi jalar termodifikasi. Viskositas puncak merupakan viskositas tertinggi yang terukur selama proses pemanasan. Viskositas puncak berkaitan dengan pembengkakan granula dimana semakin tinggi pembengkakan granula maka semakin tinggi pula viskositas puncaknya. Dari hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa tepung ubi jalar termodifikasi mengalami pembengkakan granula yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ubi jalar tanpa modifikasi.

Cold paste viscosity tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih rendah dari pada tepung ubi jalar termodifikasi disebabkan oleh kandungan amilosa yang lebih tinggi sehingga menunjukkan kemampuan dalam retrogradasi. Cold viscosity adalah viskositas yang dicapai pada waktu pendinginan mencapai suhu 50°C. Nilai viskositas pasta dingin menunjukkan kemampuan pati untuk membentuk gel. Semakin meningkat nilai viskositas pasta dingin, maka kecenderungan pati membentuk gel sangat mudah (Imanningsih, 2012).

Setback viscosity dari tepung ubi jalar tanpa modifikasi lebih besar dari pada nilai viskositas balik

tepung ubi jalar termodifikasi, hal tersebut disebabkan tepung hasil fermentasi memiliki kandungan amilosa yang tinggi dan amilopektin yang rendah. Viskositas balik merupakan perubahan viskositas selama proses pendinginan sehingga menunjukkan kemampuan retrogradasi molekul-molekul pada pati pada proses pendinginan. Viskositas balik didapat dari selisih antara viskositas akhir pendinginan dan viskositas akhir pemanasan konstan pada suhu 95°C (Cornell, 2000).

### Hasil Penelitian Utama

#### 1. Uji Organoleptik Mi Kering

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terdapat pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar termodifikasi terhadap tesktur dan aroma mi kering yang telah dimasak kemudian dilanjutkan dengan uji Dunnet yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Mi Kering

Perbedaan antar Perlakuan	Tesktur		Aroma	
	Beda Mutlak	Nilai Dunnet (d)	Beda Mutlak	Nilai Dunnet (d)
a <sub>1</sub> vs a <sub>0</sub>	0,88 (a)	0,18	2,98 (a)	0,24
a <sub>2</sub> vs a <sub>0</sub>	0,55 (a)		2,60 (a)	
a <sub>3</sub> vs a <sub>0</sub>	0,65 (a)		2,52 (a)	
a <sub>4</sub> vs a <sub>0</sub>	0,50 (a)		2,32 (a)	
a <sub>5</sub> vs a <sub>0</sub>	0,73 (a)		2,07 (a)	
a <sub>6</sub> vs a <sub>0</sub>	0,60 (a)		1,85 (a)	
a <sub>7</sub> vs a <sub>0</sub>	0,42 (a)		1,47 (a)	
a <sub>8</sub> vs a <sub>0</sub>	0,15 (b)		0,73 (a)	

Keterangan :

(a): Berbeda nyata dengan kontrol,

(b): Tidak berbeda nyata dengan kontrol.

#### a. Tesktur

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa tesktur mi kering yang telah dimasak pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata terhadap tesktur mi kering perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol), tetapi tesktur mi kering yang telah dimasak pada perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap tesktur mi kering perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol).

Tekstur mi kering yang telah dimasak pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyatadengan tesktur mi kering perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) disebabkan oleh penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu sehingga kekenyalan mi kering menurun karena kandungan gluten pada adonan mi yang semakin rendah. Tepung ubi jalar termodifikasi memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dari pada amilopektin sehingga saat mi kering dimasak memiliki tesktur yang kurang kenyal karena amilopektin memiliki sifat membentuk gel yang baik sehingga menyebabkan mi menjadi kenyal.

Tesktur mi kering yang telah dimasak perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap tesktur mi kering yang telah dimasak perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) disebabkan penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang lebih sedikit dan tepung terigu yang lebih banyak menyebabkan kekenyalan mi meningkat. Kekenyalan



pada mi berbahan dasar tepung terigu disebabkan oleh adanya gluten pada tepung, gluten terbentuk karena adanya gliadin dan gluten ketika tepung dicampurkan dengan air dan dengan adanya proses pengadukan.

Gluten merupakan komponen protein yang hanya ada di dalam tepung terigu, gluten berperan dalam pembentukan struktur dan elastisitas pada mi sehingga menghasilkan mi yang kenyal dan tidak mudah putus pada saat proses pencetakan dan pemasakan. Semakin tinggi kadar protein maka kadar gluten pada tepung terigu semakin tinggi, sehingga menghasilkan kekenyalan yang baik, yaitu dengan elastisitas yang tinggi (Winarno, 1993).

#### b. Aroma

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa aroma mi kering yang telah dimasak pada perlakuan a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7 dan a8 berbeda nyata dengan aroma mi kering perlakuan a0 (kontrol).

Aroma mi kering yang telah dimasak pada perlakuan a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7 dan a8 berbeda nyata dengan aroma mi kering yang telah dimasak perlakuan a0 (kontrol) disebabkan penambahan tepung ubi jalar yang cukup tinggi sehingga memiliki aroma khas ubi jalar. Aroma ubi jalar timbulnya karena adanya proses perebusan sehingga kandungan pati terdegradasi menjadi glukosa dan maltosa yang menyebabkan aroma khas ubi.

#### 2. Analisis Kimia Mi Kering

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilanjutkan dengan uji Dunnet menunjukkan bahwa mi kering dengan perlakuan a8 tidak berbeda nyata dengan mi kering perlakuan a0 (kontrol) terhadap atribut tesktur dan pada atribut aroma semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan a0 (kontrol), sehingga perlakuan yang dilakukan analisis kimia adalah perlakuan a8 (35% tepung terigu : 65% tepung ubi jalar putih termodifikasi). Hasil analisis mi kering produk terpilih dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Mi Kering

Analisis	Perlakuan	
	a <sub>0</sub> (kontrol)	a <sub>8</sub> (terpilih)
Kadar Air (%)	8,7805	6,4039
Kadar Pati (%)	32,0840	29,6665
Kadar Protein (%)	7,4417	6,2191
Cooking loss (%)	6,3245	18,7121

Data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa kadar air pada mi kering a0 (kontrol) lebih tinggi dari pada mi kering a8 disebabkan pada mi kering perlakuan a0 memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga kadar gluten tinggi, gluten yang tinggi menyebabkan daya ikat air pada mi kering menjadi tinggi, air yang sudah terikat tidak mudah menguap karena sifat gluten yang elastis sehingga mampu menahan air sehingga saat proses pengeringan kadar air nya sulit untuk teruapkan. Mi kering perlakuan a8 adanya penambahan tepung ubi jalar yang memiliki kadar amilosa yang tinggi dan memiliki daya mengikat air yang rendah sehingga saat

proses pengeringan banyak air yang teruapkan dan menyebabkan kadar air mi kering perlakuan a8 menurun (Irmawati et al., 2014).

Menurut SNI 01-2974-1992 tentang syarat mutu Mi Kering menentukan bahwa kadar air mutu I maksimal 8 % serta untuk mutu II maksimal 10%. Berdasarkan hasil analisis kadar air mi kering perlakuan a0 dan a8 masih sesuai dengan SNI.

Kadar pati mi kering perlakuan a0 lebih tinggi dari pada kadar pati pada mi kering perlakuan a8. Hal tersebut diakibatkan pada perlakuan a8 ditambahkan tepung ubi jalar yang memiliki kandungan pati yang rendah akibat tepung ubi jalar yang difermentasi. Mi kering perlakuan a0 memiliki kandungan pati yang lebih tinggi karena tepung terigu yang memiliki kandungan pati sekitar 60-68% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, besarnya kandungan amilosa dalam pati sekitar 20 % (Belitz and Grosch, 1987) .

Kadar protein mi kering perlakuan a0 memiliki kandungan protein lebih besar dari pada mi kering perlakuan a8 disebabkan tepung terigu yang digunakan merupakan tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (sekitar 12-13%), sedangkan pada perlakuan a8 adanya penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang lebih tinggi dari pada tepung terigu sehingga kadar protein pada mi kering lebih perlakuan a8 rendah dari pada perlakuan kontrol.

Menurut SNI 01-2974-1992 tentang syarat mutu Mi Kering menentukan bahwa kadar protein mutu I minimal 11% serta untuk mutu II maksimal 8%. Berdasarkan hasil analisis kadar air mi kering perlakuan a0 dan a8 masih sesuai dengan SNI.

Nilai cooking loss pada mi kering perlakuan a8 lebih tinggi dari pada mi kering perlakuan a0, hal tersebut disebabkan oleh lemahnya ikatan antar molekul pati pada adonan mi sehingga saat mi dipanaskan maka molekul-molekul amilosayang tidak terikat akan keluar dari granula dan masuk ke dalam air rebusan sehingga menyebabkan air menjadi keruh dan nilai cooking loss meningkat. Nilai cooking loss meningkat diakibatkan oleh semakin menurunnya kandungan gluten yang dapat memberikan kekokohan pada tesktur mi, karena semakin tingginya jumlah tepung ubi jalar yang ditambahkan (Widatmoko dan Estiasih, 2015).

#### 3. Uji Organoleptik Roti Manis

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) terdapat pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar termodifikasi terhadap tesktur, rasa dan aroma roti manis, kemudian dilanjutkan dengan uji Dunnet yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Roti Manis

Perbedaan antar Perlakuan	Aroma		Rasa		Tekstur	
	Beda Mutlak	Nilai Dunn et (d)	Beda Mutlak	Nilai Dunn et (d)	Beda Mutlak	Nilai Dunn et (d)
a <sub>1</sub> vs a <sub>0</sub>	2,33 (a)	0,25	2,38 (a)	0,17	1,80 (a)	0,16
a <sub>2</sub> vs a <sub>0</sub>	2,07 (a)		2,22 (a)		1,48 (a)	
a <sub>3</sub> vs a <sub>0</sub>	1,62 (a)		2,15 (a)		1,30 (a)	
a <sub>4</sub> vs a <sub>0</sub>	1,48 (a)		1,95 (a)		1,10 (a)	
a <sub>5</sub> vs a <sub>0</sub>	1,23 (a)		1,82 (a)		1,13 (a)	
a <sub>6</sub> vs a <sub>0</sub>	0,97 (a)		1,50 (a)		0,65 (a)	
a <sub>7</sub> vs a <sub>0</sub>	0,50 (a)		0,70 (a)		0,28 (a)	
a <sub>8</sub> vs a <sub>0</sub>	0,20 (b)		0,43 (a)		0,13 (b)	

Keterangan :

(a): Berbeda nyata dengan kontrol.

(b): Tidak berbeda nyata dengan kontrol.

#### a. Aroma

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa aroma roti manis pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata dengan aroma roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) dan aroma roti manis perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap aroma roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol).

Aroma roti manis dengan perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata dengan aroma roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) disebabkan adanya penambahan tepung ubi jalar yang cukup tinggi, sehingga saat roti manis dipanggang akan menimbulkan aroma khas ubi masih terdapat pada produk roti manis. Aroma pada ubi jalar terdapat pada kandungan pati ubi jalar yang menyebabkan adanya proses dekstrinasi pati. Pati pada ubi jalar mula-mula pecah menjadi rangkaian glukosa yang lebih pendek yang disebut dengan dekstrin, kemudian dekstrin dipecah menjadi maltosa dan dipecah kembali menjadi glukosa akan bereaksi dengan lemak yang ada pada roti (Krisnawati, 2014).

Aroma roti manis perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap aroma roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) disebabkan oleh adanya penambahan tepung terigu yang tinggi sehingga menghasilkan aroma khas roti manis yang berasal dari adonan yang difermentasi oleh ragi. Pada proses fermentasi, ragi mengubah gula dan karbohidrat di dalam adonan menjadi gas karbondioksida CO<sub>2</sub> dan alkohol. Terbentuknya CO<sub>2</sub> pada adonan menjadi mengembang dan beraroma harum khas roti ketika dipanggang (Koswara, 2009).

#### b. Rasa

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa rasa roti manis pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, a<sub>7</sub> dan a<sub>8</sub> berbeda nyata dengan rasa roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol).

Rasa roti manis dengan perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, a<sub>7</sub> dan a<sub>8</sub> berbeda nyata dengan rasa roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) disebabkan adanya penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang tinggi yang dapat

mempengaruhi cita rasa pada roti manis karena timbulnya after taste yang pahit. After taste pahit disebabkan oleh beberapa senyawa fenolik. Roti manis yang dilakukan penambahan tepung ubi jalar menimbulkan rasa after taste pahit setelah mengkonsumsinya yang belum dapat diterima oleh penelis seperti halnya tepung terigu sehingga dapat mengganggu cita rasa produk.

#### c. Tekstur

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa tekstur roti manis perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata dengan perlakuan tekstur roti manis a<sub>0</sub> (kontrol) dan tekstur roti manis perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, dan a<sub>7</sub> berbeda nyata dengan tekstur roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol).

Tekstur pada roti manis perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata dengan perlakuan tekstur roti manis a<sub>0</sub> (kontrol). Tekstur roti manis yang dihasilkan lebih empuk karena kandungan gluten pada adonan yang semakin meningkat dan penambahan kuning telur pada adonan sehingga dapat meningkatkan keempukan pada tekstur roti manis. Kuning telur sebagai pengemulsi yang dapat menyebabkan daya emulsifier yang kuat. Penambahan bahan pengemulsi dapat meningkatkan keseragaman pori dan memperbaiki karakteristik roti manis karena berperan sebagai bahan pengikat antara granula pati, mempunyai dua gugus yaitu gugus polar dan gugus nonpolar. Gugus polar berinteraksi dengan fraksi amilosa membentuk ikatan kompleks sehingga dapat membantu kerja gluten untuk menahan gas yang terbentuk selama fermentasi yang dapat memperbaiki tekstur roti manis (Wrigley and Bietz, 1988).

Tekstur roti manis perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata dengan tekstur roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol). Hal tersebut disebabkan oleh penurunan kandungan gluten pada adonan. Penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang lebih banyak dari pada tepung terigu, tepung ubi jalar termodifikasi memiliki kandungan amilosa yang tinggi, amilosa mudah menyerap air saat pengadonan dan saat proses pemanggangan menyebabkan gelatinisasi pada adonan tetapi karena kandungan gluten yang rendah sehingga tidak dapat menahan gas hasil fermentasi sehingga tingkat pengembangan ikut menurun dan tekstur roti menjadi keras dan pecah. Apabila jumlah gluten yang ada dalam adonan sedikit, sehingga menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas dan pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil akan menghasilkan adonan kurang mengembang.

#### 4. Analisis Kimia Roti Manis

Berdasarkan hasil uji organoleptik menggunakan metode uji skoring, roti manis perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata dengan roti manis perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) terhadap atribut tekstur dan aroma dan pada atribut rasa semua perlakuan berbeda nyata dengan kontrol, sehingga perlakuan yang dilakukan analisis kimia adalah a<sub>8</sub> (tepung terigu 35 %: tepung ubi jalar putih

termodifikasi 65 %). Hasil analisis roti manis produk terpilih dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Kimia Roti Manis

Analisis	Perlakuan	
	a <sub>0</sub> (kontrol)	a <sub>8</sub> (terpilih)
Kadar Air (%)	24,7525	17,7339
Kadar Pati (%)	42,1760	32,9982
Kadar Protein (%)	10,2169	9,0174

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa kadar air roti manis perlakuan a<sub>0</sub> lebih tinggi dari pada kadar air roti manis perlakuan a<sub>8</sub> disebabkan oleh kandungan gluten pada adonan yang berbeda-beda karena gluten mampu menahan air saat proses pemanggangan. Roti manis perlakuan a<sub>0</sub> memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga kadar gluten tinggi, gluten yang tinggi dapat mengakibatkan daya ikat air yang tinggi, air yang sudah terikat tidak mudah menguap saat proses pemanggangan. Tepung ubi jalar termodifikasi memiliki kadar amilosa yang tinggi dan memiliki daya mengikat air yang rendah akibat fermentasi sehingga saat roti manis dipanggang kandungan air pada roti manis lebih mudah teruapkan sehingga kadar air pada roti manis perlakuan a<sub>8</sub> lebih rendah (Irmawati et al., 2014).

Menurut SNI Roti Manis 01-3840-1995 kadar air maksimal roti manis adalah 40% sehingga roti manis perlakuan a<sub>0</sub> dan a<sub>8</sub> masih sesuai dengan SNI.

Kadar pati roti manis perlakuan a<sub>0</sub> dan roti manis perlakuan a<sub>8</sub> mengalami penurunan disebabkan pada roti manis perlakuan a<sub>0</sub> menggunakan tepung terigu 100% yang memiliki kandungan pati lebih tinggi sekitar 60-68% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin (Belitz and Grosch, 1987). Roti manis perlakuan a<sub>8</sub> memiliki kadar pati yang lebih rendah karena adanya penambahan tepung ubi jalar yang dimodifikasi memiliki kandungan pati lebih rendah. Penurunan kadar pati disebabkan oleh proses fermentasi.

Kadar protein roti manis perlakuan a<sub>8</sub> lebih rendah dari pada roti manis perlakuan a<sub>0</sub>, penurunan kadar protein ini dipengaruhi oleh rendahnya kandungan protein pada tepung ubi jalar termodifikasi, sehingga kadar protein roti manis perlakuan a<sub>8</sub> lebih rendah dari pada kontrol.

### 5. Uji Organoleptik Biskuit

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) terhadap pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar termodifikasi terhadap aroma, rasa dan tesktur biskuit, kemudian dilanjutkan dengan uji Dunnet yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Orgnoleptik Biskuit

Perbedaan antar Perlakuan	Aroma		Rasa Biskuit		Tesktur Biskuit	
	Beda Mutlak	Nilai Dunnet (d)	Beda Mutlak	Nilai Dunnet (d)	Beda Mutlak	Nilai Dunnet (d)
a <sub>1</sub> vs a <sub>0</sub>	1,73 (a)	0,24	2,23 (a)	0,15	1,43 (a)	0,19
a <sub>2</sub> vs a <sub>0</sub>	1,52 (a)		1,67 (a)		1,40 (a)	
a <sub>3</sub> vs a <sub>0</sub>	1,43 (a)		1,55 (a)		1,25 (a)	
a <sub>4</sub> vs a <sub>0</sub>	1,32 (a)		1,40 (a)		1,12 (a)	
a <sub>5</sub> vs a <sub>0</sub>	1,23 (a)		1,15 (a)		1,00 (a)	
a <sub>6</sub> vs a <sub>0</sub>	0,82 (a)		1,05 (a)		0,80 (a)	
a <sub>7</sub> vs a <sub>0</sub>	0,57 (a)		0,88 (a)		0,63 (a)	
a <sub>8</sub> vs a <sub>0</sub>	0,22 (b)		0,50 (a)		0,17 (b)	

Keterangan :

- (a) : Berbeda nyata dengan kontrol,
- (b) : Tidak berbeda nyata dengan kontrol.

#### a. Aroma

Data pada Tabel 7, menunjukkan bahwa aroma biskuit pada perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap aroma biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) dan biskuit perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata terhadap aroma biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol).

Aroma biskuit perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub> dan a<sub>7</sub> berbeda nyata terhadap aroma biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol). Aroma biskuit yang dihasilkan karena proses pemanggangan pada biskuit sehingga terjadi reaksi Mailard yang menyebabkan aroma khas biskuit, tetapi aroma khas ubi jalar masih tercium karena ubi jalar memiliki senyawa volatil yang khas. Sehingga walaupun telah mengalami proses pengolahan, aroma khas ubi masih terdapat pada produk biskuit. Aroma pada ubi jalar terdapat pada kandungan pati ubi jalar yang menyebabkan adanya proses dekstrinasi pati. Pati pada ubi jalar mula-mula pecah menjadi rangkaian glukosa yang lebih pendek yang disebut dengan dekstrin, kemudian dekstrin dipecah menjadi maltosa dan dipecah kembali menjadi glukosa (Krisnawati, 2014).

Aroma biskuit perlakuan a<sub>8</sub> tidak berbeda nyata terhadap aroma biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol) hal tersebut disebabkan oleh bahan-bahan penunjang yang digunakan dalam pembuatan biskuit seperti mentega, gula dan bahan pengembang. Komponen bahan pada saat pembentukan adonan akan menimbulkan aroma yang khas, misalnya dengan penambahan mentega. Lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan biskuit karena berfungsi sebagai penambah aroma, sehingga aroma dari tepung ubi jalar akan tertutup oleh adanya mentega (Sri, 2008).

#### b. Rasa

Data pada Tabel 7, menunjukkan bahwa rasa biskuit pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, a<sub>7</sub> dan a<sub>8</sub> berbeda nyata terhadap rasa biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol)

Rasa biskuit pada perlakuan a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, a<sub>7</sub> dan a<sub>8</sub> berbeda nyata dengan rasa biskuit perlakuan a<sub>0</sub> (kontrol). Rasa biskuit yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan biskuit, penambahan tepung

ubi jalar yang lebih tinggi dari terigu menghasilkan rasa biskuit yang lebih manis dari pada kontrol dan menghasilkan after taste rasa pahit, karena adanya beberapanya senyawa kimia seperti fenolik. Penambahan mentega pada biskuit memberikan rasa gurih dan berlemak, sehingga dapat memperbaiki rasa biskuit dan menyebabkan masih dapat diterima oleh panelis. After taste rasa pahit juga dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi Mailard saat pemanggangan sehingga dapat mengganggu cita rasa produk (Yustina dan Farid 2012).

### c. Tesktur

Data pada Tabel 7, menunjukkan bahwa tekstur biskuit pada perlakuan a1, a2, a3, a4, a5, a6 dan a7 berbeda nyata dengan tesktur roti manis perlakuan a0 (kontrol) dan tesktur biskuit perlakuan a8 tidak berbeda nyata dengan perlakuan tesktur roti manis a0 (kontrol).

Tesktur biskuit perlakuan a1, a2, a3, a4, a5, a6 dan a7 berbeda nyata dengan tesktur biskuit perlakuan a0 (kontrol) disebabkan adanya penambahan tepung ubi jalar yang tinggi sehingga menyebabkan tesktur biskuit semakin rapuh dan mudah dipatahkan karena kandungan gluten yang semakin berkurang.

William, (2001) menyatakan bahwa yang dapat mempengaruhi tingkat kekerasan biskuit yaitu adanya kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung. Amilosa mempunyai daya serap yang tinggi yang akan membentuk granula pati. Granula pati akan mengalami pembengkakan karena terserapnya air dan adanya peningkatan suhu karena pengovenan. Air yang terserap oleh pati akan menguap dan hilang saat pengovenan, sehingga meninggalkan ruang kosong dalam adonan dan menyebabkan tekstur biskuit menjadi renyah. Tekstur biskuit yang semakin renyah berhubungan dengan tingkat kekerasan biskuit yang semakin menurun.

Tesktur biskuit ubi jalar pada perlakuan a8 tidak berbeda nyata dengan perlakuan a0 (kontrol). Hal tersebut disebabkan penambahan tepung terigu yang meningkat dan tepung ubi jalar yang menurun, sehingga kadar gluten pada adonan meningkat dan membuat kekerasan biskuit menjadi meningkat hampir sama dengan biskuit kontrol. Pada pembuatan biskuit adanya penambahan bahan-bahan penunjang seperti mentega dan kuning telur yang jika dicampurkan dapat memperbaiki tesktur biskuit. Lemak pada kuning telur berupa lipoprotein yang terdiri dari 20% fosfolipid salah satunya lesitin. Lesitin dapat menghasilkan lapisan yang dapat menyatukan cairan antara lemak dan air, yang menyebabkan biskuit menjadi lebih keras (Matz, 1992).

### 6. Analisis Kimia Biskuit

Berdasarkan hasil uji organoleptik menggunakan metode uji skoring, biskuit dengan perlakuan a8 tidak berbeda nyata dengan biskuit perlakuan a0 (kontrol) terhadap atribut tesktur dan aroma dan pada atribut rasa semua perlakuan berbeda nyata dengan biskuit a0 (kontrol), sehingga perlakuan yang dilakukan analisis kimia yaitu pada biskuit perlakuan a8 (tepung terigu 35

% dan tepung ubi jalar putih termodifikasi 65 %). Hasil analisis biskuit produk terpilih dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Kimia Biskuit

Analisis	Perlakuan	
	a <sub>0</sub> (kontrol)	a <sub>8</sub> (terpilih)
Kadar Air (%)	4.8780	2.4390
Kadar Pati (%)	47.2474	44.8007
Kadar Protein (%)	10.2171	3.9785

Data pada Tabel 8, menunjukkan bahwa kadar air pada biskuit perlakuan a0 lebih tinggi dari pada kadar air biskuit perlakuan a8. disebabkan pada biskuit perlakuan a8 adanya penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang lebih banyak sehingga kandungan gluten pada biskuit semakin rendah yang menyebabkan semakin mudahnya pelepasan molekul air biskuit pada saat proses pemanggangan sehingga kadar air menjadi lebih rendah. Kadar amilosa pada tepung ubi jalar termodifikasi yang tinggi dan daya mengikat air yang rendah disebabkan proses fermentasi sehingga saat pemanggangan biskuit banyaknya air yang teruapkan menyebabkan kadar air a8 lebih rendah (Irmawati et al., 2014).

Menurut SNI 2973-2011 tentang Syarat Mutu biskuit menentukan bahwa kadar air biskuit yaitu maksimal 5%. Berdasarkan hasil penelitian biskuit perlakuan a0 dan a8 dinyatakan sesuai dengan SNI.

Kadar pati pada biskuit perlakuan a0 lebih tinggi dari pada biskuit perlakuan a8, disebabkan kadar pati pada tepung yang ditambahkan pada saat pembuatan biskuit. Biskuit perlakuan a0 menggunakan tepung terigu 100% yang memiliki kandungan pati lebih tinggi sekitar 60-68% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, besarnya kandungan amilosa dalam pati sekitar 20 % (Belitz and Grosch, 1987). Pati biskuit perlakuan a8 lebih rendah karena pada tepung ubi jalar yang ditambahkan telah mengalami modifikasi secara fermentasi sehingga kadar patinya menurun.

Kadar protein biskuit perlakuan a0 lebih tinggi dari pada biskuit perlakuan a8, hal tersebut disebabkan pada biskuit perlakuan a0 (kontrol) menggunakan 100% tepung terigu yang tinggi kandungan protein dan adanya penambahan kuning telur, tetapi pada biskuit perlakuan a8 adanya penambahan tepung ubi jalar termodifikasi yang cukup besar dari pada tepung terigu sehingga menyebabkan kadar protein lebih rendah dari pada perlakuan kontrol.

Menurut SNI 2973-2011 tentang Syarat Mutu biskuit menentukan bahwa kadar protein biskuit yaitu minimal 5%. Berdasarkan hasil penelitian biskuit perlakuan a0 masih sesuai dengan SNI sedangkan kadar protein biskuit perlakuan a8 tidak sesuai dengan SNI.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perbandingan antara tepung ubi jalar termodifikasi secara fermentasi dengan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik mi kering, sehingga terpilih satu perbandingan a8 (35% tepung terigu : 65% tepung ubi jalar termodifikasi) dengan hasil analisis kadar air



6,4039%, kadar pati 29,6665%, kadar protein 6,2191% dan cooking loss 18,7121%.

2. Perbandingan antara tepung ubi jalar termodifikasi secara fermentasi dengan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik roti manis, sehingga terpilih satu perbandingan a8 (35% tepung terigu : 65% tepung ubi jalar termodifikasi) dengan hasil analisis kadar air 24,7525%, kadar pati 32,9982% dan kadar protein 9,0174%

3. Perbandingan antara tepung ubi jalar termodifikasi secara fermentasi dengan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik biskuit, sehingga terpilih satu perbandingan a8 (35% tepung terigu : 65% tepung ubi jalar termodifikasi) dengan hasil analisis kadar air 2,4390%, kadar pati 44,8007% dan kadar protein 3,9785%.

### Daftar Pustaka

- Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO). 2016. **Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia**.
- Afifah dan Ratnawati. 2017. **Quality assessment of dry noodles made from blend of mocaf flour, rice flour and corn flour**. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Development Center for Appropriate Technology. Indonesian Institute of Sciences Subang. Indonesia.101.
- AOAC. 2010. **Official Method Of Analysis of Association Of Official Of Analytical Chemistry, and Analytical Aspect**. AOAC, Washington D.C.
- Badan Standar Nasional (BSN). 1992. **SNI 01-2973-1992: Biskuit**. BSN. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2017. **Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi Tahun 2013-2017**. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1996. **SNI 01-2974-1996: Mi Kering**. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. **SNI 01-2973-1992: Biskuit**. BSN. Jakarta.
- Belitz, H.D., and W. Grosch, 1987. **Food Chemistry**. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Collado, L. S. and Corke, H. 1997. **Properties of Starch Noodles of Affected by Sweet potato Genotype**. Cereal Chemistry 74(2): 182-187.
- Cagampang, C.D., C.M. Perez, and B.O.M., Juliano. 1973. **A Gel Consistency Test For Eating Quality Rice (Oryza sativa)**. J. of Sci. Food. Agric. 13 1673-1682
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan I**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hervelly dan Istiyati Inayah. 2017. **Penggunaan Koji Bacillus subtilis Dengan Konsentrasi dan Waktu Fermentasi yang Bervariasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan**. Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Bandar Lampung.
- Irmawati, F.M., D. Ishartani, dan D.R. Affandi. 2014. **Pemanfaatan tepung ubi garut (Maranta arundinacea L.) sebagai pengganti terigu dalam pembuatan biskuit tinggi energi protein dengan penambahan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L.)**. J. Teknosains Pangan.
- Imanningsih, N. 2012. **Gelatinisation profile of several flour formulation for estimating cooking behavior**. Penelitian Gizi Makanan, 35 (1), 13 – 22.
- Juliano, B.O., 1971. **Amylose Analysis in Rice. Di dalam : Proceedings of the Workshop on Chemical Aspect of Rice Grain Quality**. IRR. Los Banos.
- Kainamu, K., Odat, T., dan Cuzuki, S., 1967. **Study of Starch Phosphates Monoesters**. J. of Technol. Society Starch. 14: 24-28.
- Leach HW, Mc Cowen LD, Schoch TJ.1959. **Structure of The Starch Granules**. Cereal Chem. 36 : 534 – 544.
- Liao L dan Wu W., 2016. **Fermentation Effect on The Properties of Sweet Potato Strach andIts Noodle Quality by Lactobacillus plantarum**. J.of Food Process Engineering 00: 1-6.
- Matz, S.A. 1978. **Cookies and Creakers, Ellis Horwood Limited**. United Kingdom. Chiecester Publisher.
- Meyer, L.H. 1982. **Food Chemistry**. The AVI Publishing Company Inc. Westport. University of California.
- Majid Ulfa dan Saleh M. 2015. **Pengaruh Jenis dan Proporsi Tepung Jagung Lokal Termodifikasi pada Pembuatan Roti**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Maluku.
- Niba, L.L., Bokanga, M.M., Jackson, F.L., Schlimme, D.S., Li, B.W., (2001). **Physicochemical Properties and Starch Granular Characteristics of Flour from Various Manihot esculenta Cassava Genotypes**. J. Food Sci. 67, 1701–1705.
- Onabanjo,O.O., 2014. **Nutrional, Functional and Sensory Properties of Biscuit Produced From Wheat-Sweet Potato Composite**. J. of Food Technology Research. 1(3):1111-121.
- Rodrigues R.A., and C.R. Grosso, 2008. **Cashew Gum Microencapsulation Protects The Aroma of Coffee Extracts**.
- Srichuwong, S. 2005. **Starches from different botanical sources II: Contribution of starch structure to swelling and pasting properties**. Jurnal polimer karbohidrat 62 (25-34). Mie University. Japan.
- Taggart, P. 2004. **Starch as an ingredients : manufacture and applications. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application**. CRC Press, Baco Raton, Florida.

27. Wood, B.J.B. 1998. **Microbiology of Fermented Foods**. Elsevier Applied Science Publisher. London.
28. Widatmoko, R. B. dan Estiasih T. 2015. **Karakteristik Fisiko-kimia dan Organoleptik Mie Kering Berbasis Tepung Ubi Jalar Ungu Pada Berbagai Tingkat Penambahan Gluten**. J. Pangan dan Agroindustri Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 3, No 4, p.1386-1392.
29. Winarno, F. G. (1993). **Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
30. Yuliana, N. 2012. **Dasar Pengawetan Makanan: Pengendalian Mikroba**. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.
31. Zuraida, N dan Supriyati Y. 2001. **Usaha Tani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat**. Buletin AgroBio. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor. 4 (1) : 13-23.
32. Zhang H. dan Jin Z. 2011. **Preparation of Products Rich in Resistant Starch From Maize Starch by An Enzymatic Method**. Carbohydrate Polym 86:1610-1614.
33. Zubaidah, E. dan N. Irawati. 2006. **Pengaruh Penambahan Kultur (*Aspergillus niger*, *Lactobacillus plantarum*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mocaf**. J. Teknologi dan Hasil Pertanian 11(3): 43-46.