ISBN: 978-623-96670-6-1

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

"Peran Pangan Fungsional Berbahan Baku Lokal di Era Pandemi Covid-19"

Surakarta, 12 Juni 2021

Didukung Oleh :

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN UNISRI

"PERAN PANGAN FUNGSIONAL BERBAHAN BAKU LOKAL DI ERA PANDEMI COVID-19"

SABTU, 12 JUNI 2021

PUSAT STUDI PANGAN DAN KESMAS
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN
DEWAN EKSEKUTIF MAHASISWA
UNIVERSITAS SLAMET RIYADI SURAKARTA

(DARING-ZOOM MEETING)

Penerbit

© Unisri Press

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN UNISRI "PERAN PANGAN FUNGSIONAL BERBAHAN BAKU LOKAL DI ERA PANDEMI COVID-19"

Diselenggarakan oleh Pusat Studi Pangan dan Kesehatan Masyarakat bekerjasama dengan Fakultas Teknologi dan Industri Pangan serta Dewan Eksekutif Mahasiswa Fatipa Universitas Slamet Riyadi Surakarta

Pelindung	: Dekan Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Dr. Nanik Suhartatik., STP., MP
Penasehat	: Ketua Pusat Studi Pangan dan Kesmas, Akhmad M., STP., M.Si
Steering Commitee	: Yannie Asrie Widanti, STP.M.Gizi.M.Pd, Dr. Yustina Wuri Wulandari, STP.MP, Merkuria Karyantina, SP.MP, Kevin Dwihananda Putra, Putri Gitta Damayanti
Editor	: Irvia Resti Puyanda, STP.MSc., Vivi Nuraeni, SPi.MSc., Onne Akbar Nur Ichsan, STP.MSc
Reviewer	: Prof. Dr. Ir. Ambar Rukmini, MP (Universitas Widya Mataram Yogyakarta) Prof. Dr.oec.troph. Ir. Krishna Purnawan Candra, M.S (Universitas Mulawarman Samarinda) Prof. Ir. Umi Purwandari, Ph.D (Universitas Trunojoyo Madura) Dr. Yusmarini, SPt.MP (Universitas Riau)
Desain Cover	: Natasha Anggun Oktaviani Putri

ISBN: 978-623-96670-6-1

Penerbit:
UNISRI Press
Anggota APPTI
Redaksi:
Jalan Sumpah Pemuda No 18. Joglo, Surakarta
unisripress@gmail.com/ press.unisri.ac.id

ISBN 978-623-96670-6-1
9 786239 667061

SINOPSIS

Prosiding Seminar Nasional Unisri 2021 ini merupakan dokumentasi kegiatan seminar nasional yang telah dilaksanakan pada tanggal 12 Juni 2021. Kegiatan ini dilaksanakan dalam rangka Dies Natalis Universitas Slamet Riyadi yang ke-41. Kegiatan ini diselenggarakan oleh Pusat Studi Pangan dan Kesmas bekerjasama dengan Fakultas Teknologi dan Industri Pangan serta Dewan Eksekutif Mahasiswa Fatipa Universitas Slamet Riyadi Surakarta. Tema dari seminar ini adalah "Peran Pangan Berbahan Baku Lokal di Era Pandemi Covid-19". Seminar ini menghadirkan pembicara yaitu Direktur Gizi Masyarakat, Ketua Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) dan Peneliti dari LIPI. Seminar ini juga menyelenggarakan seminar paralel yang diikuti banyak peneliti dari berbagai universitas di Indonesia. Tujuan dari seminar ini adalah memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang pangan fungsional berbasis bahan baku lokal sebagai salah satu cara untuk meningkatkan imunitas tubuh sehingga dapat menanggulangi pandemi covid-19.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb

Salam sejahtera bagi kita semua

Alhamdulilah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga seminar nasional Unisri 2021 dengan tema "Peran Pangan Fungsional Berbahan Baku Lokal di Era Pandemi Covid-19" dapat berjalan dengan baik. Acara seminar ini yang merupakan rangkaian kegiatan dalam rangka dies Unisri yang ke 41 diselenggarakan oleh Pusat Studi Pangan dan Kesma bekerjasama dengan Fakultas Teknologi dan Industri Pangan serta Dewan Eksekutif Mahasiswa Fatipa Universitas Slamet Riyadi Surakarta.

Seminar ini menghadirkan Prof. Umar Santoso selaku Ketua Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Dr. Hera Nurlita, S.SiT, M.Kes dari Sub Koordinator Sub Substansi Mutu Gizi, Kemenkes dan Dr. Ainia Herminiati, ST., M.Si (Peneliti Ahli Madya Bidang Pangan dan Gizi P2TTG LIPI Subang. Ketiga pembicara tersebut perihal Peran Pangan Fungsional Berbahan Baku Lokal di Era Pandemi Covid-19 saat ini.

Adanya seminar ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih solusi terhadap permasalahan yang ada di masyarakat khususnya yang berkaitan dengan pandemi saat ini. Dalam seminar ini juga menghadirkan banyak peneliti yang berasal dari berbagai Univeristas di Indonesia ini khususnya bidang pangan untuk bisa saling berbagi ilmu khususnya bidang pangan.

Surakarta, 12 Juni 2021

Akhmad Mustofa, STP.MSi
Ketua Seminar
Ketua Pusat Studi Pangan dan Kesmas

DAFTAR ISI

halaman

Halaman Cover		i
Sinopsis		iii
Kata Pengantar		iv
Daftar isi		v
1.	Pengaruh Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Produk Minuman Herbal Fermentasi Berbasis Lidah Buaya (*Aloe Vera*). (Wawan Agustina, Isma Nurul Hasanah, Raden Cecep Erwan Andriansyah).	1
2.	Formulasi Crackers Fungsional Dari Komposit Tepung Jagung Dan Daun Tujuh Bilah (*Pereskia sacharosa* G.) (Junaidi, Umi Purwandari, Raden Faridz)	13
3.	Cookies Tepung Komposit Tempe Koro Benguk Dan Gembili Sebagai Pangan Fungsional (Diny Eka Savitri, Umi Purwandari, Cahyo Indarto)	22
4.	Pangan Fungsional Cookies Tepung Germinasi Koro Benguk Dan Tepung Gembili (Nur Tsaqova Islamiyah, Umi Purwandari, Cahyo Indarto)	30
5.	Cryoprotectant Gelatin Ubur-Ubur Untuk Frozen Tortilla Bread Jagung Madura (Khariratun Horisah, Umi Purwandari, Burhan B)	37
6.	Mi Kering Gluten Free Dari Komposit Tepung Sorgum (Sorghum Bicolor L.) Dan Tepung Gathotan (Chichik Dwi Susilawati, Umi Purwandari, Iffan Maflahah)	46
7.	Analisis Fisik, Kimia, Sensoris Dan Cooking Quality Mi Basah Komposit Tepung Porang dan Kacang Gude (Erna Widayawati, Umi Purwandari, Raden Faridz).	54
8.	Analisis Fisik, Kimia, Dan Sensoris Mi Komposit Kacang Tunggak (Vigna Unguiculata) Dan Sorgum (Sorghum Bicolor (L.) Moench). (Reni Herawati, Umi Purwandar, Raden Faridz).	61

Pengaruh Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Produk Minuman Herbal Fermentasi Berbasis Lidah Buaya (*Aloe Vera*)

The Effect of Skim Milk Concentration Variations on the Characteristics of Aloe Vera-Based Fermentation Products

Wawan Agustina[1]*, Isma Nurul Hasanah[2], Raden Cecep Erwan Andriansyah[1]

[1]Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. KS Tubun No. 5, Subang, Jawa Barat, 41213
[2]Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. A.H. Nasution No. 105A, Cibiru,, Bandung, Jawa Barat, Indonesia
*Email : wanwa03@gmail.com

Abstrak

Minuman herbal berbasis lidah buaya memiliki kandungan fungsional yang baik bagi kesehatan. Peningkatan citarasa dan nilai fungsional minuman dapat dilakukan melalui proses fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan variasi konsentrasi susu skim terhadap karakteristrik minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya. Tahapan penelitian meliputi pembuatan minuman herbal berbasis lidah buaya, penambahan variasi konsentrasi susu skim sebanyak 0%, 5%, 7%, dan 9%, fermentasi dengan menggunakan starter BAL (Yoghurt plain komersial) selama 18 jam, dan analisis karakteristik produk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa produk minuman herbal berbasis lidah buaya memiliki kandungan air sebesar ± 82,23%, Karbohidrat 9,49%, protein 0,45%, dan lemak 0,07%. Produk minuman fermentasi yang dihasilkan memiliki karakteristik penampakan berbentuk cairan sedikit kental s.d kental, bau normal/khas, konsentrasi yang tidak homogen, kadar air berkisar antara 83,45% s.d 78,02%, kadar abu 0,53% s.d 0,86%, kadar protein 3,27% s.d 9,10%, kadar lemak 0,48% s.d 1.08%, dan total asam tertitrasi sebesar 0,97% s.d 1,35%. Selain itu pengujian antibakteri menunjukkan bahwa produk dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif.

Kata kunci : *Lidah buaya, minuman fermentasi, yoghurt, antibakteri, bakteri asam laktat*

Abstract

Aloe vera-based herbal drink has a good functional properties for health. Increasing the taste and functional value of drinks can be done through a fermentation process using lactic acid bacteria (LAB). The purpose of this study was to study the effect of adding variations in the concentration of skim milk to the characteristics of aloe vera-based fermented drinks. The research stages included making Aloe vera-based herbal drink, adding variations of skim milk concentration as much as 0%, 5%, 7%, and 9%, fermentation using LAB (commercial plain yogurt) starter for about 18 hours, and analysis of product characteristics. The test results showed that the Aloe vera-based herbal drink product contained ± 82.23% water content, 9.49% carbohydrates, 0.45% protein, and 0.07% fat. The resulting fermented beverage products have the characteristics of the appearance of a liquid slightly thick to thick, normal/distinctive smell, not homogeneous concentrations, moisture content ranges from 83.45% to 78.02%, ash content 0.53% to 0.86%, protein content 3.27% to 9.10%, fat content 0.48% to 1.08%, and the total titrated acid 0.97% to 1.35%. In addition, antibacterial testing shows that the product can also inhibit the growth of gram-positive and gram-negative bacteria.

Key words: Aloe vera, fermented drinks, yogurt, antibacterial, lactic acid bacteria

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) merupakan tanaman asli Afrika, yang termasuk golongan *Liliceae* (Suryani et al., 2005). Awalnya pemanfaatan tanaman lidah buaya lebih banyak berfungsi sebagai tanaman hias, namun saat ini telah banyak digunakan sebagai obat, bahan baku industri kosmetik (Suryani et al., 2005), industri farmasi, dan makanan dan minuman kesehatan (Natsir, 2013). Tanaman lidah buaya dapat dijadikan sebagai komoditi unggulan mengingat manfaat dan nilai ekonomis yang cukup tinggi (Wardani et al., 2013).

Penggunaan tanaman lidah buaya sebagai tanaman berkhasiat obat dan merupakan herbal untuk penyembuhan luka bakar, parasit, dan infeksi telah dilakukan orang Mesir pada sekitar tahun 1500 SM (Melliawati, 2018). Gel lidah buaya selain memperlancar saluran pencernaan juga membantu sirkulasi darah dan limfatik, meningkatkan fungsi ginjal, hati, dan kandung empedu, serta membantu kelancaran fungsi lambung, usus kecil, dan usus besar (Kumar et al., 2010). Menurut (Sunarsih & Prakoso, 2006), diet Jus *Aloe vera* L. dapat menurunkan LDL dan meningkatkan HDL kolesterol serum secara signifikan.

Bagian yang banyak dimanfaatkan dari lidah buaya adalah gel. Kokmposisi terbesar dari gel lidah buaya adalah air yang mencapai sekitar 99% sisanya adalah bahan bahan lainnya seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Hasil analisis kandungan komponen gel lidah buaya dalam setiap 100gr bahan adalah 99,5% air, 0,067% lemak, karbohidrat, 0,043%, 0,49 total padatan terlarut (TPT), dan juga mengandung vitamin A dan vitamin C (Dinas Pangan, 2020). Komponen asam-asam amino yang terkandung di dalam gel lidah buaya diantaranya seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan asam amino pada gel lidah buaya

Jenis asam amino	Kandungan (ppm)	Jenis asam amino	Kandungan (ppm)
Histidin	48,61	Methionina	26,54
Asam glutamat	41,68	Lisina	26,38
Prolina	38,18	Sistina	23,8
Serina	36,54	Valina	21,57
Asam aspartat	36,23	Treonina	21,45
Phenil alanina	35,98	Isoleusina	15,79
Glisina	33,62	Arginia	10,28
Alanina	31,29	Leusina	5,21
Tirosina	26,63		

Sumber: (Marhaeni, 2020)

Saat ini tanaman lidah buaya sudah banyak dimanfaatkan sebagai untuk membuat makanan dan minuman. Bebrapa jenis produk makanan dan minuman berbasis gel lidah buaya

diantaranya jus lidah buaya (Kumar et al., 2010; Marhaeni, 2020), minuman aloevera (Safrienda et al., 2020), bahan campuran pada minuman susu sapi dan kedelai (Wardani et al., 2013)**,** es krim, cendol, dan madu lidah buaya (Dinas Pertanian, 2017), makanan berserat (Asngad, 2008), stick keju, kopi, minuman segar, nata de aloe, aloevera sweet, sagu keju, coklat lidah buaya kotak, dan jelly lidah buaya (Kumparan.com, 2019). Selain itu telah dilakukan juga pembuatan produk minuman herbal berbasis lidah buaya dengan tambahan komposisi ekstrak rempah-rempah seperti lengkuas, jahe, dan kunir putih serta juga penambahan madu (Erwan et al., 2016).

Pada publikasinya, (Erwan et al., 2016) juga menyampaikan mengenai formulasi dan formulasi terpilih dari komposisi minuman herbal berbasis lidah buaya. Kualitas atau nilai lebih dari suatu produk minuman baik secara fungsional maupun citarasa umunya dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi. Fermentasi terhadap produk minuman herbal juga pernah dilakukan oleh (Agustina et al., 2019), yaitu dengan menggunakan jus antanan (*Centella asiatica*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan variasi konsentrasi susu skim terhadap beberapa karakteristik produk minuman fermentasi berbasis minuman herbal lidah buaya yang difermentasi dengan starter yang mengandung bakteri asam laktat (BAL).

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan antara lain blender, baskom, gelas ukur, timbangan analitik, saringan stainless, kain saring, panci dan kompor. Selain itu juga digunakan alat gelas (glassware), autoklaf, laminar air flow, mikropipet, tip, neraca analitik, inkubator, peralatan analisa lainnya.

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pengolahan pembuatan minuman herbal berbasis lidah buaya adalah air mineral, CMC, gula pasir, asam sitrat, madu, garam serta berbagai macam rempah-rempah seperti lengkuas, jahe, laos, kunyit dan kunir. Sedangkan bahan pendukung yang digunakan antara lain susu skim, starter dari produk yoghurt plain komersial yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus.* Bahan kimia yang digunakan untuk analisa antara lain akuades, Plate Count Agar (Merck, Jerman), n-heksana (Merck, Jerman), HCl (Merck, Jerman), NaOH (Merck, Jerman), Kalium Iodida (Merck, Jerman), CH3COOH (Merck, Jerman), dan H2SO4 (Merck, Jerman). Bakteri untuk uji antibakteri adalah *Eschericia coli*.

Prosedur kerja

Penelitian diawali dengan pembuatan minuman herbal berbasis lidah buaya dari produk terpilih (Erwan et al., 2016). Singkatnya adalah minuman dibuat dengan komposisi (per 100 g) 74,9 g gel lidah buaya, 7,5 g gula pasir, 7,5 mL ekstrak jahe, 2 mL ekstrak kunir putih, 2 mL ekstrak kunyit, 1 mL ekstrak lengkuas, 0,02 g CMC, 0,03 g asam sitrat, 0,02 g Na-benzoat, dan 5 g madu. Gel lidah buaya diblender, bahan-bahan selain asam sitrat dan madu dicampurkan, campuran dipanaskan sampai suhu sekitar 80^{o}C dan dipertahankan sekitar 20 menit. Saat mau selesai baru asam sitrat dan madu ditambahkan. Minuman herbal yang dihasilkan selanjutnya dibuat minuman fermentasi. Penelitian dilakukan dengan perlakuan variasi konsentrasi susu skim dengan 4 taraf yaitu 0% (P1), 5% (P2), 7% (P3) dan 9% (P4). Jumlah inokulum yang ditambahkan masing-masing sebanyak 10%. Setiap perlakuan di buat dalam 2 erlenmeyer (duplo) dan diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 18 jam di dalam inkubator (modifikasi dari Agustina et al., 2019).

Analisis dilakukan terhadap sampel bahan baku lidah buaya, minuman herbal berbasis lidah buaya, dan minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya. Analisa yang dilakukan terhadap sampel gel lidah buaya dan minuman herbal adalah analisa proksimat yang meliputi air, abu, lemak, protein dan karbohidrat (*by difference*). Sedangkan analisa sampel minuman fermentasi meliputi proksimat, total asam tertitrasi dan antibakteri. Analisa proksimat (air, abu, lemak, protein, karbohidrat by difference) dan total asam tertitrasi menggunakan metode SNI 01-2891-1992 tentang cara uji makanan dan minuman (Badan Standarisasi Nasional, 1992). Sedangkan pengujian antimikroba menggunakan metode difusi agar (Elumalai et al., 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik proksimat gel lidah buaya dan minuman herbal berbasis lidah buaya

Hasil pengujian secara proksimat terhadap kandungan gel lidah buaya dan minuman herbal berbasis lidah buaya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian proksimat gel lidah buaya dan minuman herbal lidah buaya

Sampel	Kadar (%)			
	Air	Karbohidrat	Protein	Lemak
Gel lidah Buaya	92,38	4,82	0,12	0,10
Minuman herbal lidah buaya	82,23	9,49	0,45	0,07

Hasil pengujian terhadap karakteristik proksimat gel lidah buaya menunjukkan bahwa gel lidah buaya mengandung 92,38% air, 4,82% karbohidrat, 0,12% protein, dan 0,10% lemak. Hal ini tidak jauh berbeda dari hasil-hasil penelitian yaitu gel lidah buaya sebagian besar terdiri atas air sekitar 99,5% dan selebihnya berupa 0,67% lemak, 0,043% karbohidrat, 0,038% protein, dan 0,49% total padatan terlarut, serta komponen lainnya seperti vitamin dan mineral (Furnawanthi, 2003; Hendrawati et al., 2017). Menurut Wariyah et al. (2014), bahwa kadar air dari sampel gel lidah buaya segar adalah sekitar 91,04 %.

Hasil uji yang dilakukan terhadap Minuman herbal lidah buaya menunjukkan kandungan 82,23% air, 9,485% karbohidrat, 0,45% protein dan 0,07% lemak. Kandungan air pada minuman herbal lidah buaya lebih rendah daripada gel lidah buaya segar, sementara terjadi peningkatan pada beberapa komponen lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan beberapa bahan padat dengan komponen nutrisi yang berbeda yaitu seperti gula dan madu selain CMC dan asam sitrat. Penambahan karbohidrat yang cukup signifikan utamanya berasal dari gula dan dan madu serta ada sedikit tambahan dari ekstrak rempah-rempah. Ekstrak rempah yang digunakan adalah ekstrak air:rempah (1:1) yang sangat memungkinkan dalam prosesnya ada karbohidrat seperti pati yang terbawa. Seperti jahe misalnya, jahe segar dalam setiap 100 g setidaknya mengandung 1,5 g protein, 1,0 g lemak, dan 10,1 g karbohidrat (Depkes RI, 1972). Menurut (Webmd.com, n.d.) disampaikan bahwa dalam setiap 1/8 ons (12,5 g) jus lidah buaya mengandung < 1g protein, < 1 g lemak, sekitar 3g karbohidrat, dan sekitar 2 g serat.

Karakteristik minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya

Pengujian karakteristik minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya mengacu pada beberapa parameter yang dipersyaratkan dalam SNI 2981:2009 tentang yoghurt yaitu diantaranya keadaan (penampakan, bau, dan konsentrasi), kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan jumlah asam tertitrasi sebagai asam laktat. Selain itu juga dilakukan pengujian tambahan untuk kadar air dan sifat antibakterinya. Hasil uji beberapa parameter tersbut dapat dilihat pada tabel 3. Gambar sampel minuman herbal probiotik dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Penampakan minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya

Tabel 3. Karakteristik mutu minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya

No	Kriteria Uji	satuan	Hasil Pengukuran Perlakuan				SNI 2981:2009
			P1	P2	P3	P4	
1	Keadaan Penampakan		Cairan sedikit kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan s.d cairan kental
	Bau		Khas (aroma rempah)	Khas (aroma rempah)	Khas (aroma rempah)	Khas (aroma rempah)	Normal/khas
	Konsistensi		Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen	-
2	Kadar Abu	%	0,42	0,74	0,85	0,55	Maks. 1,0
3	Kadar Protein	%	3,27	4,96	6,23	9,10	Min. 2,7
4	Kadar lemak	%	0,48	0,52	0,51	0,91	Min 3,0 (Y) 0,6-2,9 (YRL) < 0,5 (YTL)
5	Jumlah asam (Asam laktat)	%	0,64	0,66	0,79	0,90	0,5 – 2,0
6	Kadar air	%	83,45	80,46	78,86	78,01	-

Keterangan: Y = Yoghurt, YRL = Yoghurt rendah lemak, YTL = Yoghurt tanpa lemak, P0= susu skim 0%, P2 = susu skim 5%, P3 = susu skim 7%, P4 = susu skim 9%.

Keadaan

Keadaan terkait dengan yoghurt adalah berkaitan dengan sifat-sifat yang bisa diamati secara sensori seperti penampakan, bau, dan konsistensi. Secara fisik, berdasarkan pengamatan secara visual minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya yang dihasilkan berupa cairan sedikit kental sampai dengan cairan kental. Pada perlakuan P1 dengan konsentrasi susu skim 0% penampakan berupa cairan sedikit kental sedangkan untuk P2, P3, dan P4 berupa cairan kental yang merupakan perlakuan dengan penambahan susu skim masing-masing 5%, 7%, dan 9%. Hal ini disebabkan dengan adanya penambahan susu skim yang berupa padatan halus telah meningkatkan viskositas daripada sampel yang difermentasi. Minuman probiotik jus antanan dengan penambahan susu skim masing-masing 0, 5, 7, dan 9% masing-masing menghasilkan minuman dengan penampakan cairan, cairan sedikit kental, cairan kental, dan cairan kental (Agustina et al., 2019). Yoghurt kunir asam dengan penambahan 5, 10, dan 15% susu skim menghasilkan cairan kental (Artini et al., 2015).

Sementara untuk sifat bau dan kosnistensi secara umum dari masing-masing perlakuan adalah sama yaitu bau normal yang khas dengan sedikit aroma rempah dan konsistensinya tidak homogen. Bau normal khas dengan aroma rempah, hal tersebut berasal dari penambahan rempah-rempah pada minuman herbal berbasis lidah buaya. Konsistensi yang tidak homogen

bisa jadi disebabkan oleh kondisi awal minuman herbal lidah buaya yang berbentuk gel. Menurut (Djali et al., 2018), konsistensi yoghurt yang berkaitan dengan tekstur yoghurt salah satunya dipengaruhi oleh rendahnya kandungan lemak, selain itu juga bisa dipengaruhi oleh kadar protein yang tinggi. Sedangkann yoghurt kunir asam dengan kadar lemak terendah 2,26% memiliki konsistensi yang homogen (Artini et al., 2015). Minuman probiotik jus antanan dengan kandungan lemak yang relatif jauh lebih rendah juga ternyata memiliki karakteristik konsistensi yang homogen (Agustina et al., 2019), hal ini sangat mungkin karena dipengaruhi oleh keadaan awal dari minuman herbal berbasis lidah buaya yang relatif tidak homogen yang berasal dari gel lidah buaya.

Kadar air

Kadar air pada minuman probiotik dalam hal ini yoghurt bukanlah sesuatu yang dipersyaratkan dalam SNI 2981:2009. Kadar air dari keempat perlakuan yaitu P1, P2, P3, dan P4 nilainya semakin rendah yaitu masing-masing 83,46%, 80,46%, 78,86%, dan 78,01%. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya jumlah padatan dalam hal ini susu skim yang ditambahkan. Hasil ini senada dengan penelitian (Agustina et al., 2019) yaitu pada minuman probiotik antanan dengan penambahan 0% susu skim memiliki kadar air 89,19% dan pada penambahan susu skim 9% memiliki kadar air 73,24%.

Kadar Abu

Secara umum kadar abu pada sampel minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya telah memenuhi standar sesuai SNI 2981:2009 tentang yoghurt. Kadar abu yang ada pada sampel secara umum mengalami peningkatan dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan. Namun demikian terjadi penurunan pada perlakuan penambahan susu skim 9%. Peningkatan kadar abu dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan disebabkan oleh tingginya kandungan mineral seperti kalsium, kalium, dan mineral lainnya yang terdapat pada susu skim bubuk. Menurut (Apriyantono et al., 1989), abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550^{o}C. Peningkatan kadar abu seiring dengan peningkatan konsentrasi susu skim juga terjadi pada minuman probiotik antanan (Agustina et al., 2019). Yoghurt susu nabati kacang hijau dengan penambahan susu skim 9% mengandung 0,61% kadar abu (Agustina & Andriana, 2010).

Kadar Protein

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar protein semua sampel telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 2981:2009 yaitu minimal 2,7%. Kadar protein minuman herbal fermentasi semakin tingi dengan semakin tingginya jumlah susu skim yang ditambahkan yaitu

P1, P2, P3, dan P4 masing masing sebesar 3,27%, 4,96%, 6,23% dan 9,10%. Hal ini memiliki kecenderungan yang sama dan nilai yang juga tidak jauh berbeda dengan minuman probiotik dari jus daun antanan dengan penambahan 0, 5, 7, dan 9% susu skim yang masing-masing memiliki kandungan protein sebesar 3,71%, 5,48%, 6,24%, dan 8,59% (Agustina et al., 2019). Kadar protein pada yoghurt sawo dengan penambahan kasein sampai dengan 15% memiliki kandungan protein sekitar 1.55 - 3,40% (Wanita et al., 2016). Yoghurt tanpa lemak dengan penambahan susu skim powder sebanyak 3% dan bahan tambahan lainnya memiliki kandungan protein berkisar antara 3,24% sampai dengan 4,14% (Djali et al., 2018). Meningkatnya kadar protein selain disebabkan penambahan susu skim juga diduga akibat adanya pembentukan protein atau asam-asam amino selama proses fermentasi seiring dengan tumbuh dan berkembangya jumlah sel bakteri asam laktat. Hal ini dapat diketahui bahwa kadar protein pada minuman herbal relatif rendah yaitu sekitar 0,45% dan setelah fermentasi mengalami peningkatan mesti tanpa penambahan susu skim.

Kadar Lemak

Hasil pengujian kadar lemak menunjukkan kadar lemak sampel telah memenuhi persyaratan SNI 2981:2009 dan termasuk pada kategori yoghut rendah lemak (YRL). Kadar lemak pada sampel berkisar antara 0,48% – 0,91%. Hasil dari ketiga perlakuan dengan metode analisa menggunakan soxhlet nampaknya tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Kadar lemak pada minuman probiotik jus antanan berkisar antara 0,02 – 0,18% (Agustina et al., 2019). Kadar lemak pada yoghurt sawo dengan penambahan sampai dengan 15% kasein berkisar antara 0,09 – 0,17% (Wanita et al., 2016). Kandungan lemak pada yaoghurt nabati kacang hijau dengan penambahan 9% susu skim memiliki kadar lemak sebesar 0,3% (Agustina & Andriana, 2010).

Total Asam sebagai Asam laktat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar total asam tertitrasi yang dihitung sebagai asam laktat dari semua sampel telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 2981:2009 yaitu berkisar antara 0,5% - 2%. Kadar asam yang dihasilkan cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan. Dari masing-masing perlakuan P1, P2, P3, dan P4 masing-masing mengandung total asamtertitrasi sebesar 0,64%, 0,66%, 0,79%, dan 0,90%. Pada produk minuman fermentasi oleh bakteri asam laktat diharapkan akan terbentuk asam laktat sebagai salah satu komponen yang penting yang akan memberikan citarasa asam dan aroma yang khas. Menurut (Agustina et al., 2019), starter bakteri yang dalam hal ini mengandung *Lactobacillus bulgaris* dan *Streptococcus thermophilus* berperan untuk mengkonversi gula laktosa yang berasal dari susu skim.

Namun demikian, pada sampel yang tanpa ditambah dengan susu skim juga menghasilkan asam yang dihitung sebagai asam laktat dengan konsentrasi yang relatif tidak jauh berbeda. Hal ini sangat mungkin bahwa meski tanpa penambahan susu skim, bakteri mampu merombak gula sukrosa atau senyawa lainnya menjadi senyawa asam. Hal ini sesuai dengan penelitian (Maryana, 2014), tentang pengaruh penambahan sukrosa terhadap keasaman whey fermentasi dengan starter *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus achidophilus* yang mengungkapkan bahwa pada fermentasi tersebut terjadi pembentukan asam laktat dengan kandungan sekitar 0,35%. Total asam pada minuman probiotik jus antanan dengan penambahan susu skim berkisar antara 0% – 9% berkisar antara 0,4% - 1,2%. Pada yoghurt nabati kacang hijau dengan penambahan susu skim sebanyak 9% mengandung total asam sebesar 1,47% (Agustina & Andriana, 2010).

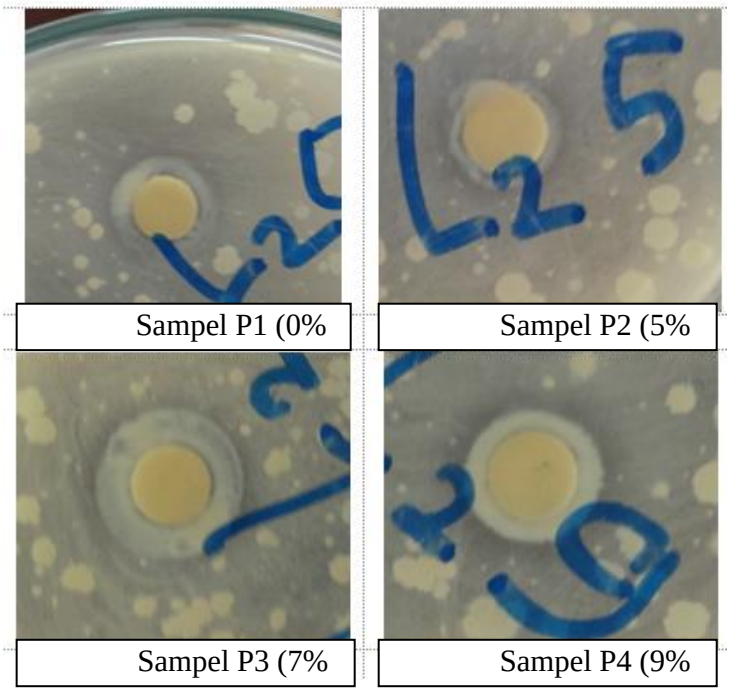
Aktivitas Anti Bakteri

Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif *Eschericia coli,* menunjukan adanya hasil positif dengan terbentuknya zona hambat berbentuk lingkaran disekitar *paperdisc*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri sampel minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya dapat dilihat pada Tabel 3. Gambar zona hambat dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa minuman herbal fermentasi probiotik berbasis lidah buaya dari semua perlakuan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli.* Menurut (Kumar et al., 2010), dalam lidah buaya terkandung beberapa senyawa yang bersifat atau berpotensi sebagai antimikroba yaitu diantaranya beberapa jenis asam dan senyawa fenolik. Menurut (Reynolds & Dweck, 1999), dalam lidah buaya juga terkandung senyawa *aloe emodin* dan senyawa-senyawa fenolik yang berperan sebagai antimikroba. Serta menurut (Furnawanthi, 2003), terdapat juga senyawa saponin yang berperan sebagai zat pembersih dan antiseptik. Sampel dengan efek penghambatan terbaik adalah sampel dengan perlakuan penambahan susu skim 7%.

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri sampel terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*

Perlakuan Sampel (konsentrasi susu skim)	Diameter Zona Hambat (cm)
P1(0%)	1,14
P2(5%)	1,11
P3(7%)	1,51
P4(9%)	1,44



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya terhadap pertumbuhan Bakteri *E. coli*

Selain itu, secara umum minuman-minuman hasil fermentasi bersifat probiotik, di mana didalamnya terdapat beberapa jenis bakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak menguntungkan atau yang bersifat pathogen. Minuman probioik jus antanan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. Aureus* (Agustina et al., 2019). Minuman probiotik jus jambu merah mampu menurunkan populasi bakteri *E. coli* dan (Dewi et al., 2015).

KESIMPULAN

Penambahan variasi konsentrasi susu skim memberikan pengaruh terhadap karakteristik minuman herbal fermentasi berbasis lidah buaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa produk minuman herbal berbasis lidah buaya memiliki kandungan air sebesar ± 82,23%, Karbohidrat 9,49%, protein 0,45%, dan lemak 0,07%. Produk minuman fermentasi yang dihasilkan memiliki karakteristik penampakan berbentuk cairan sedikit kental s.d kental, bau normal/khas, konsentrasi yang tidak homogen, kadar air berkisar antara 83,45% s.d 78,02%, kadar abu 0,53% s.d 0,86%, kadar protein 3,27% s.d 9,10%, kadar lemak 0,48% s.d 1.08%, dan total asam tertitrasi sebesar 0,97% s.d 1,35%. Selain itu pengujian antibakteri menunjukkan bahwa produk dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, W., & Andriana, Y. (2010). Karakterisasi Produk Yoghurt Susu Nabati Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 26 Januari 2010*, 1–5.

Agustina, W., Khoerunisa, F., Rahman, T., & Ratnawati, L. (2019). Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Antimikroba Minuman Probiotik Antanan (Centella asiatica (L.)). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, *13*(1), 88–98.

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N., Sedarnawati, & Budijanto, S. (1989). *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor (IPB Press).

Artini, N. P. R., Manuaba, I. B. P., & Wirajana, I. N. (2015). Variasi Konsentrasi Buah Asam (Tamarindus indica L.) dan Susu Skim terhadap Kualitas Yoghurt Kunir Asam. *Cakra Kimia*, *3*(2), 63–74.

Asngad, A. (2008). *Pemanfaatan Lidah Buaya (Aloe Vera) Menjadi Produk Makanan Berserat dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula*. *9*(2), 144–155.

Badan Standarisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman*. BSN.

Depkes RI, D. G. (1972). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata.

Dewi, M. A., Riyanti, S., & Ganggi, D. (2015). Aktivitas Antimikroba Minuman Probiotik Sari Jambu Biji Merah (Psidium guajava L.) Terhadap Escherichia coli dan Shigella dysenteriae. *Jurnal Farmasi Galenika*, *02*(01).

Dinas Pangan, P. dan P. K. P. (2020). *Lidah Buaya*. https://pertanian.pontianakkota.go.id/produk-unggulan-detil/4-lidah-buaya.html

Dinas Pertanian, K. M. (2017). *Olahan Lidah Buaya Segar dan Menyehatkan*. http://pertanian.magelangkota.go.id/informasi/artikel-pertanian/127-olahan-lidah-buaya-segar-dan-menyehatkan

Djali, M., Huda, S., & Andriani, L. (2018). Karakteristik Fisikokimia Yogurt Tanpa Lemak dengan Penambahan Whey Protein Concentrate dan Gum Xanthan Physicochemical Characteristics of Non-Fat Yogurt with Whey Protein Concentrate and Xanthan Gum. *Agritech*, *38*(2), 178–186.

Elumalai, E. K., Ramachandran, M., Thirumalai, T., & Vinothkumar, P. (2011). Antibacterial activity of various leaf extracts of Merremia emarginata. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *1*(5), 406–408. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60089-0

Erwan, C., Rahman, N., & Anggara, C. E. W. (2016). Pembuatan Minuman Herbal Lidah Buaya (Aloe Vera) di Usaha Kecil Mikro Sari Kumetap Kabupaten Subang. *Prosiding SNaPP2016 Sains Dan Teknolog*, 66–70.

Furnawanthi, I. (2003). *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya* (2nd ed.). Agro Media Pustaka.

Hendrawati, T. Y., Nugrahani, R. A., Utomo, S., & Ramadhan, A. I. (2017). *PROSES INDUSTRI BERBAHAN BAKU TANAMAN ALOE VERA*. Samudra Biru.

Kumar, K. P. S., Bhowmik, D., Chiranjib, & Biswajit. (2010). *Aloe vera : A Potential Herb and its Medicinal Importance*. *2*(1), 21–29.

Kumparan.com. (2019). *Melihat Produk Makanan dan Minuman dari Lidah Buaya di Pontianak*. https://kumparan.com/hipontianak/melihat-produk-makanan-dan-minuman-

dari-lidah-buaya-di-pontianak-1sNYLQGVBph

Marhaeni, L. S. (2020). Potensi Lidah Buaya (Aloe vera Linn) Sebagai Obat dan Sumber Pangan. *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *13*(1).

Maryana, D. (2014). *Pengaruh Penambahan Sukrosa Terhadap Jumlah Bakteri dan Keasaman Whey Fermentasi dengan Menggunakan Kombinasi Lactobacillus plantarum dan Lactobacillus acidophilus*. Universitas hasanudin Makasar.

Melliawati, R. (2018). Potensi tanaman lidah buaya (aloe pubescens) dan keunikan kapang endofit yang berasal dari jaringannya. *BioTrends*, *9*(1), 1–6.

Natsir, N. A. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura 2013*, 20–34.

Reynolds, T., & Dweck, A. C. (1999). Aloe vera leaf gel: A review update. *Journal of Ethnopharmacology*, *68*(1–3), 3–37. https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00085-9

Safrienda, A. R., Amri, A. F., Susanto, A., & Nurhikmat, A. (2020). The extended shelf life of aloe vera drink with a modified hot-filling practice for the SME. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–8. https://doi.org/10.1088/1755-1315/462/1/012022

Sunarsih, E. S., & Prakoso, Z. (2006). *Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Kadar LDL Dan HDL Kolesterol Serum Tikus Wistar Jantan Hiperlipidemia Setelah Perlakuan Jus Lidah Buaya (Aloe vera Linn)*. Universitas Diponegoro. https://core.ac.uk/download/pdf/11719593.pdf

Suryani, A., Hambali, E., & Kurniadewi, H. (2005). Kajian Penggunaan Lidah Buaya (Aloe Vera) dan Bee Pollen pada Pembuatan Sabun Opaque. *J. Tek. Ind. Pert.*, *15*(2), 40–45.

Wanita, Y. P., Kobarsih, M., & Cahyaningrum, N. (2016). *Fisik Sifat Yogurt Sawo (Achras zapota). 22*, 1561–1567.

Wardani, I. M. P., Sumardi, & Hermanto, M. B. (2013). Pengaruh Penambahan Lidah Buaya (Aloevera sp) terhadap Sifat Fisik dan Kimia Susu Sapi Segar dan Susu Kedelai. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, *1*(1), 80–90.

Wariyah, C., Riyanto, & Salwandari, M. (2014). Kondisi Kritis dan Stabilitas Aktivitas Antioksidatif Minuman Gel Lidah Buaya (Aloe vera Var. Chinensis) Selama Penyimpanan. *Agritech*, *34*(2), 113–119.

Webmd.com. (n.d.). *Health Benefits of Aloe Vera Juice*. Retrieved May 20, 2021, from https://www.webmd.com/diet/health-benefits-aloe-vera-juice#1

Formulasi *Crackers* Fungsional Dari Komposit Tepung Jagung Dan Daun Tujuh Bilah (*Pereskia sacharosa* G.)

Functional Crackers Formulation of Composite Corn Flour And Seven Star Plant (*Pereskia sacharosa* G.)

Junaidi[1], Umi Purwandari[1]*, Raden Faridz[1]
[1]Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang PO BOX 2, Kamal, Bangkalan 69162
*Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Crackers merupakan salah satu jenis pangan yang telah banyak dikembangkan dengan berbagai cita rasa yang sukai oleh masyarakat. Namun, crackers yang memiliki nilai gizi tinggi dan bersifat pangan fungsional masih belum banyak dijumpai. Selain itu produk crackers yang beredar di pasaran mengandung karbohidrat yang tinggi karena bahan baku utamanya yaitu tepung terigu. Oleh karena itu perlu solusi yang tepat untuk meningkatkan nilai gizi dan fungsional crackers. Tujuan penelitian ini menformulasikan crackers fungsional dari tepung jagung dan tepung daun tujuh bilah (Pereskia sacharosa G.*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan faktor pertama komposit tepung jagung dan tepung daun tujuh bilah (70:30, 80:20, 90:10, 100:0, b/b), dan faktor kedua konsentrasi minyak nabati (5, 10, 15%). Parameter yang dikaji adalah kadar air, warna L (kecerahan), kerenyahan (fracturability), sensoris hedonik crackers dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi minyak nabati memberikan pengaruh nyata terhadap warna, dan sensoris hedonik crackers; namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kerenyahan. Adapun komposit tepung memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, warna L, kerenyahan serta sifat sensoris hedonik crackers. Interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter uji. Aktifitas antioksidan terhadap crackers dengan nilai sensoris hedonik terbaik adalah 24,25% penghambatan DPPH. Hasil ini menunjukkan bahwa crackers fungsional dapat dibuat dari komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah dan minyak nabati.*

Kata Kunci: *Antioksidan, fortifikasi, jagung, crackers, Pereskia.*

ABSTRACT

Cracker is one type of food which has been widely developed with various flavours which are liked by public. However, crackers which have high nutritional value and are functional food are still not often found. In addition, crackers products on the market contain high carbohydrates because the main raw material is wheat flour. Therefore, the right solution is needed to increase the nutritional value and functional crackers. The purpose of this study is to formulate functional crackers from corn flour and seven star plant (Pereskia sacharosa G.). This research used factorial randomized block design with the first factor that is a composite flour of corn and seven star plant leaf (70:30, 80:20, 90:10, 100:0, w/w), and vegetable oil (5, 10, 15%), on crackers properties. Parameters analysed were moisture content, color L (lightness), fracturability, hedonic sensory of taste and texture. Antioidant acitivity was

carried out only for selected sample. Results showed that concentration of vegetable oil had a significant effect on the color (L value) and hedonic sensory of crackers; but it had no significant effect on the moisture content and fraturability. The flour composite has a significant effect on moisture content, color space L, fracturability and hedonic sensory of crackers. Interaction between the two factors had a significant effect on all test parameters. Antioxidant activity of selected sample was 24,25 % of DPPH inhibition. These results indicated that functional crackers can be made from composite of corn and seven strar plant leaf flour and vegetable oil.

Keywords: *Antioxidant, fortification, corn, crackers, Pereskia.*

PENDAHULUAN

Produk *crackers* telah banyak dikembangkan dengan berbagai cita rasa yang sukai oleh masyarakat. Namun, *crackers* yang memiliki nilai gizi tinggi dan bersifat pangan fungsional masih belum banyak dijumpai. Selain itu produk *crackers* yang beredar di pasaran mengandung karbohidrat yang tinggi karena bahan baku utamanya yaitu tepung terigu. Oleh karena itu solusi yang tepat untuk meningkatkan nilai gizi dan fungsional *crackers* yaitu dengan inovasi baru memanfaatkan pangan lokal berupa jagung dan daun tujuh bilah.

Tujuh bilah (*Pereskia sacharosa* G.) merupakan tanaman yang belum dimanfaatkan terutama di pulau Madura. Kandungan dan khasiat dari daun tujuh bilah (*Pereskia sacharosa* G.) terdapat aktivitas antioksidan yang diidentifikasi sebagai senyawa bioaktif tinggi sehingga efektif mengobati berbagai penyakit diantaranya antikanker, antiinflamasi, hipertensi serta dapat dijadikan suplemen kesehatan (Quiroga *et al*., 2012; Hadju *et al*., 2012). Oleh karena itu daun tujuh bilah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional yaitu *crackers* yang kaya akan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi *crackers* berbahan dasar tepung daun tujuh bilah dengan tepung jagung yang kemudian dianalisis kadar air, warna L (kecerahan), kerenyahan, sensoris hedonik, serta analisis antioksidan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dengan pola faktorial (terdiri dari dua faktor dan dua kali ulangan), faktor pertama komposit tepung jagung dan tepung daun tujuh bilah (proporsi tepung jagung dan daun tujuh bilah 70:30, 80:20, 90:10, 100:0, b/b), dan faktor kedua konsentrasi minyak nabati (sawit) (5, 10, 15%). Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA), kemudian diuji lanjut menggunakan Duncan (α=5%). Parameter yang diamati meliputi kadar air (SNI 2973:2011), analisis warna (Diniyah *et al*., 2016), Kerenyahan (*fracturability*) menggunakan alat *Texture*

Analyzer (*TA XT Plus, Stable Micro System, Surrey UK*), uji sensoris (Setyaningsih *et al*., 2010), analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (Brand *et al*., 1995).

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Tujuh Bilah dan Jagung

Pembuatan tepung daun tujuh bilah diawali dengan pemisahan daun dari rantingnya. Kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun. Selanjutnya daun tujuh bilah disusun dalam *tray* dan dikeringkan dalam alat dehidrator (*cabinet dryer*) selama 6 jam pada suhu 60°C. Daun yang sudah kering kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan *grinder* (Maksindo-ML2500) sampai halus, kemudian dilakukan pengayakan 60 mesh sehingga menjadi tepung. Tepung daun tujuh bilah yang sudah jadi disimpan didalam plastik kedap udara.

Selanjutnya pembuatan tepung jagung dengan proses nikstamalisasi. Proses ini dimulai dengan melakukan perebusan pada jagung dengan ditambahkan air kapur selama 45 menit. Kemudian jagung direndam selama 24 jam. Selanjutnya proses pencucian dan penghalusan. Jagung yang sudah halus dikeringkan selama 24 jam pada suhu 55°C. Setelah proses pengeringan selesai lakukan penghalusan kembali menggunakan *grinder* (Maksindo-ML2500), kemudian dilakukan pengayakan mesh 60.

Pembuatan *Crackers*

Pencampuran bahan tepung jagung, tepung daun tujuh bilah, garam, gula, dan *baking powder* sampai tercampur rata. Kemudian ditambahkan minyak nabati sesuai konsentrasi yang sudah ditentukan. Selanjutnya penambahan air dan dicampur hingga kalis. Adonan yang sudah kalis dipipihkan dan dicetak sesuai bentuk yang diinginkan (persegi panjang). Selanjutnya proses pemanggangan pada oven dengan suhu 110°C selama 30 menit. Lakukan pendinginan dan pengemasan pada produk *crackers*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kadar Air

Menurut Engelen (2018), Kadar air berkaitan dengan daya awet suatu produk, yang memberikan pengaruh terhadap sifat fisik, perubahan kimia serta kerusakan oleh mikroorganisme. Semakin tinggi kadar air maka daya simpan produk *crackers* akan semakin cepat dan memerlukan perlakuan khusus dalam penyimpanan (Junita *et al.*, 2017). Rata-rata atribut mutu *crackers* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rata-rata nilai atribut mutu*crackers* berdasarkanpengaruh konsentrasi minyak dan komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah

Perlakuan Konsentrasi minyak nabati : komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah	Atribut Mutu Kadar air (%)	Kecerahan (L)	*Fracturability* (gF)
5%:70:30	12,342^{cd}	15,350^{ab}	421,781^{def}
5%:80:20	13,018^{cde}	16,840^{bc}	462,547^{ef}
5%:90:10	12,641^{cdef}	20,740^{d}	509,061^{fg}
5%:100:0	6,168^{a}	31,890^{f}	70,719^{a}
10%:70:30	13,375^{cdef}	16,160^{b}	447,983^{def}
10%:80:20	18,081^{ef}	15,880^{b}	368,317^{cde}
10%:90:10	11,773^{bcd}	16,390^{b}	613,292^{g}
10%:100:0	6,935^{ab}	23,850^{e}	200,808^{b}
15%:70:30	14,063^{def}	13,790^{a}	534,979^{fg}
15%:80:20	18,390^{f}	14,110^{a}	332,515^{cd}
15%:90:10	8,151^{abc}	18,320^{c}	252,212^{bc}
15%:100:0	13,905^{def}	24,250^{e}	375,986^{de}

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata.

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa nilai kadar air *crackers* dengan konsentrasi minyak nabati 5% berkisar 6,168-13,018%. Sedangkan pada konsentrasi minyak nabati 10% berkisar antara 6,935-18,081%. Sementara pada konsentrasi minyak nabati 15% berkisar antara 8,151-18,390%. Adapun kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi minyak nabati 15% dengan proporsi tepung 80:20 yaitu sebesar (18,390%). Sedangkan kadar air terendah pada konsentrasi minyak nabati 5% dengan proporsi tepung 100:0 yaitu sebesar (6,168%). Berdasarkan data tersebut interaksi antara konsentrasi minyak nabati dengan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *crackers.* Kadar air cenderung meningkat dengan bertambahnya konsentrasi minyak dan proporsi tepung daun tujuh bilah. Hal ini terjadi karena sifat minyak yang hidrofobik, selain itu kemungkinan terjadi dipengaruhi adanya senyawa pektin pada daun tujuh bilah.

Menurut Herawati (2018), pektin merupakan jenis hidrokolid yang banyak ditemukan pada daun, kulit dan buah diberbagai tanaman. Herawati menambahkan bahwa sifat hidrokoloid memberikan kemudahan dalam pembentukan gel dan penyerapan air. Proses pembentukan gel hidrokoloid terjadi karena adanya pembentukan jaringan tiga dimensi oleh molekul primer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air di dalamnya (Murni *et al*, 2013).

Hasil Uji Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu dan secara visual. Warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan konsumen dalam memilih

makanan, jika warna tidak menarik akan mengurangi penerimaan konsumen terhadap produk meskipun memiliki kandungan gizi yang sudah lengkap (Nurdjanah *et al*., 2014). Metode pengukuran yang digunakan pada penelitian ini difokuskan pada warna L (kecerahan).

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui rata-rata Kecerahan (L) pada *crackers* yaitu berkisar antara 13,790-31,890. Kecerahan (L) tertinggi terdapat pada *crackers* dengan konsentrasi minyak nabati 5% dan proporsi tepung 100:0 yaitu sebesar 31,890. Sedangkan Kecerahan (L) terendah terdapat pada *crackers* dengan konsentrasi minyak nabati 15% dan proporsi tepung 70:30 yaitu sebesar 13,790. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa interaksi antara konsentrasi minyak nabati dengan proporsi tepung berpengaruh pada tingkat kecerahan *crackers*. Tingkat kecerahan produk *crackers* disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya proses pemanggangan.

Proses pemanggangan mempengaruhi pigmen karotenoid (karoten) pada tepung jagung, dengan terjadi dekomposisi karotenoid yang mengakibatkan intensitas warna pada karoten atau terjadi pemucatan warna (Nurdjanah *et al.,* 2014). Faktor yang lain disebabkan warna dasar dari kedua proporsi tepung tersebut sangat berbeda. Penambahan tepung daun tujuh bilah paling dominan mempengaruhi warna *crackers* yang dihasilkan, warna yang dihasilkan menjadi hijau disebabkan adanya klorofil dalam tepung daun tujuh bilah. Menurut Mazidah *et al.*, (2019), klorofil pada daun menjadi tidak stabil pada saat proses pemanggangan (oven).

Hasil Uji Kerenyahan

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa rata-rata nilai *fracturability* pada *crackers* yaitu berkisar antara 70,719 gF-613,292 gF. Nilai *fracturability* tertinggi terdapat pada *crackers* dengan konsentrasi minyak nabati 10% dan proporsi tepung 90:10 yaitu sebesar 613,292 gF. Sedangkan nilai *fracturability* terendah terdapat pada *crackers* dengan konsentrasi minyak nabati 5% dan proporsi tepung 100:0 yaitu sebesar 70,719 gF.

Berdasarkan data tersebut terdapat adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi minyak nabati dengan proporsi tepung pada nilai *fracturability crackers*. Hal ini terjadi karena minyak nabati memberikan sifat *fracture* terhadap *crackers*. Menurut Ismanto *et al*., (2016), minyak nabati selain meningkatkan kalori juga dapat memperbaiki tekstur. Kerenyahan *crackers* juga disebabkan oleh kadar pati jagung yang sangat tinggi sehingga menghasilkan *crackers* yang mengembang membentuk rongga-rongga didalamnya. Menurut Murtiningsih *et al*., (2013), semakin banyak rongga maka akan semakin renggang strukturnya sehingga mudah dipatahkan.

Hasil Uji Sensoris

Uji sensoris adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah mata, telinga, indera pencicip, indera pembau dan indera perabaan atau sentuhan (Negara *et al.*, 2016). Hasil uji sensoris diolah dengan uji statistik nonparametrik, yaitu uji *Kruskal Wallis*.

Tabel 2. Rata-rata kesukaan panelis pada *crackers* berdasarkan pengaruh konsentrasi minyak dan komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah.

Perlakuan	Rata-rata nilai kesukaan panelis	
Konsentrasi minyak nabati : komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah	**Rasa**	**Tekstur**
5%:70:30	$2,4^{a}$	$3,1^{bcd}$
5%:80:20	$3,5^{a}$	$3,3^{cde}$
5%:90:10	$3,7^{a}$	$4,2^{f}$
5%:100:0	$3,3^{a}$	$4,0^{ef}$
10%:70:30	$2,7^{a}$	$3,1^{bcd}$
10%:80:20	$2,5^{a}$	$2,9^{abcd}$
10%:90:10	$2,9^{a}$	$2,2^{a}$
10%:100:0	$3,1^{a}$	$2,9^{abcd}$
15%:70:30	$2,3^{a}$	$2,4^{ab}$
15%:80:20	$2,7^{a}$	$2,5^{abc}$
15%:90:10	$2,9^{a}$	$3,8^{def}$
15%:100:0	$3,3^{a}$	$3,8^{def}$

Keterangan : Tingkat Kesukaan (1,2,3,4,5) = sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka.

Berdasarkan **Tabel 2** diketahui nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap *crackers* setelah dilakukan uji *Kruskal Wallis,* menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter kesukaan rasa. Hal ini berarti tingkat kesukaan panelis pada sebagian besar atribut mutu hasil penelitian *crackers* pada perlakuan yang berbeda adalah sama. Nilai rata-rata parameter rasa berkisar antara 2,3-3,7 (tidak suka sampai suka).

Parameter tekstur menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik setelah diuji *Kruskal Wallis* antar perlakuan. Penilaian terhadap tekstur dapat berupa kerenyahan serta konsistensi pada gigitan pertama (Mariana, 2010). Berdasarkan **Tabel 2** diketahui rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur berkisar 2,2-4,2 (antara tidak suka hingga suka). Nilai tertinggi untuk kesukaan tekstur yaitu 4,2 pada perlakuan (tepung jagung 90% dan tepung daun tujuh bilah 10% dengan konsentrasi minyak 5%), nilai ini menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan (5%:100:0), (15%:90:20), dan (15%:100:0). Namun berbeda nyata pada

perlakuan yang lain. Hal ini diduga proporsi tepung daun tujuh bilah yang semakin sedikit dan konsentrasi minyak nabati yang semakin tinggi membuat *crackers* semakin renyah dan banyak disukai panelis. Menurut Nadhifa & Nugrahani, (2017), minyak nabati berfungsi sebagai pembentuk tekstur, penambah nilai gizi, dan meningkatkan rasa gurih. Selain itu juga disebabkan interaksi antara bahan-bahan yang digunakan (*backing powder*, gula, garam serta bahan lainnya), sehingga terjadi pembentukan gas karbondioksida yang menyebabkan peningkatan volume dan menghasilkan tekstur yang renyah (Ramadhani & Murtini, 2017).

Aktivitas Antioksidan *Crackers*

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (*2.2-difenil-l-pikrilhidrazil*). Sampel yang digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan hanya menggunakan sampel dengan perlakuan terbaik (berdasarkan tingkat kesukaan panelis). Hasil perlakuan terbaik pada perlakuan (tepung Jagung 90% dan Tepung Daun Tujuh Bilah 10% dengan Konsentrasi Minyak 5%). Hasil Pengujian aktivitas antioksidan pada produk *crackers* menggunakan % inhibisi memiliki aktivitas antioksidan sebesar 24,25%.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan dalam kategori sedang atau cukup tinggi dibandingkan dengan bahan baku lain misalnya *crackers* dari tepung kasembukan dengan kandungan aktivitas antioksidan sebesar 21,59% (Ismawati *et al.,* 2020). Penelitian yang dilakukan (Ismanto *et al*., 2016), terhadap *crackers* dengan penambahan tepung daun cincau hijau terdapat kadungan aktivitas antioksidan sebesar 20,05%. Menurut Wulansari dan Chairul (2011), jika persentase aktivitas antioksidan lebih dari 50% maka aktivitas antioksidan tersebut tergolong tinggi, jika berkisar anatara 20-50% maka aktivitas antioksidan tergolong sedang. Sedangkan jika kurang dari 20% maka aktivitas antioksidan tergolong rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi antara konsentrasi minyak nabati dengan komposit tepung jagung dan daun tujuh bilah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, warna L (kecerahan), kerenyahan dan sensoris hedonik.
2. Berdasarkan uji sensoris, produk *crackers* terbaik pada perlakuan (konsentrasi minyak 5%: proporsi tepung jagung 90% dan tepung daun tujuh bilah 10%), kemudian dilakukan analisis aktivitas antioksidan dan didapatkan persentase inhibisi sebesar 24,25%, hasil ini menunjukkan bahwa *crackers* fungsional dapat dibuat dari komposit tepung jagung dengan daun tujuh bilah dan minyak nabati.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan berperan dalam penelitian ini khususnya Laboran TIP-UTM yang telah menfasilitasi sehingga penelitian ini selesai dengan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penulisan artikel ini murni karya sendiri dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya serta bebas dari konflik kepentingan manapun.

DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Biskuit*. SNI-2973-2011. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Brand, W., Cuvelier, M. E ., & Berset, C. (1995). Use of A Free Radical Method to Evaluate Antioksidant Activity. *Lebbensmittel-Wissenschaft und Technologie, 28*, 25-30.

Diniyah, N., Amelia. P., Ahmad, N & Achmad, S. (2016). Karakteristik Beras Analog Menggunakan *Hot Extruder Twin Screw*. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*, *13*(1), 36-42.

Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna Dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, *2*(1), 10–15.

Hajdu, Z & Hohmann, J. (2012). An Ethnopharmacological Survey of the Traditional Medicine Utilized in the Community Of Porvenir, Bajo Paraguá Indian Reservation, Bolivia. *Journal Ethnopharmacol*, 13(9), 838-857.

Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Non Pangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, *37*(1), 17-25.

Ismanto, S. D., Novelina., & Adek, F. (2016). Pengaruh Penambahan Daun Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* M.) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Crackers yang Dihasilkan. *Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)*. 18-20 Agustus 2016, Makasar, Indonesia. pp.1–10.

Ismawati,. Amilia, R. D., & Nailiy, H. (2020). Mutu Organoleptik dan Daya Terima Panelis terhadap Crackers Kasembukan (Paederi foetida Linn.) sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *14*(2), 249–257.

Junita, D., Setiawan, B., Anwar, F., & Muhandri, T. (2017). Komponen Gizi, Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Sensori Bubuk Fungsional Labu Kuning (Cucurbita moschata) dan Tempe. *Jurnal Gizi dan Pangan*, *12*(2), 109–116. https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.109.116

Mariana, E. (2010). Pembuatan Crackers Jagung Dan Pendugaan Umur Simpannya Dengan Pendekatan Kadar Air Kritis (Vol. 9). Institut Pertanian Bogor.

Mazidah, Y. F., Kusumaningrum, I., & Safitri, D. E. (2019). Penggunaan Tepung Daun Kelor pada Pembuatan Crackers Sumber Kalsium. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, *3*(2), 67–79. https://doi.org/10.22236/argipa.v3i2.2462

Murni, S. W., Harso, P., Desi, W., & Novita, S. (2013). Pembuatan Edible Film dari Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Kitosan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Suber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta, Indonesia. pp.7-9.

Murtiningsih., Latifah., & A. (2013). Kajian Kualitas Biskuit Jagung (The Study of Quality Assessment On Corn Cookies). *J. REKAPANGAN*, *7*(1), 111–122.

Nadhifa, I. A & Nugrahani, A. (2017). Pengaruh Penambahan Bubuk Daun Katuk (*Sauropus*

androgynus L.Merr) Dan Minyak Terhadap Sifat Organoleptik Biscuit Kacang Tanah. *E-Journal Boga*, *5*(1), 20–29.

Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., & Yusuf, M. (2016). Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa , Warna , Tekstur , Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, *04*(2), 286–290.

Nurdjanah, S., Astuti, S., Musita, N., & Febriyaningsih, T. (2014). Sifat Sensory Biskuit Berbahan Baku Tepung Jagung Ternikstamalsasi dan Terigu [The Sensory Properties of Nixtamalized Corn – Based Biscuit]. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, *19*(2), 127–136.

Quiroga, R., Meneses, L., & Bussmann,L. W. (2012). Medical ethnobotany in Huacareta (Chuquisaca, Bolivia). *Journal Ethnobiol Ethnomed*, *8*(29). 2-14.

Ramadhani, F., & Murtini, E. S. (2017). Effects of Type of Flours and Addition of Leavening Agents or Emulsifier on Physicochemical Characteristic and Organoleptic of Telur Gabus Keju. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *5*(1), 38–47.

Setyaningsih, D., Anton, A., & Maya P.S. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.

Wulansari, D., & Chairul. (2011). Penapisan Aktivitas Antioksidan dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2 , 2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH). *Majalah Obat Tradisional*, *16*(1), 22–25.

COOKIES TEPUNG KOMPOSIT TEMPE KORO BENGUK DAN GEMBILI SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Diny Eka Savitri[1], Umi Purwandari[1]*, Cahyo Indarto[1]
[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang No. 2, Kamal, Bangkalan 69162
*Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji formulasi *cookies* fungsional dengan aktivitas antioksidan tinggi, dari tepung komposit tempe koro benguk dan gembili. *Cookies* ini ditujukan untuk dapat menghasilkan pangan fungsional kaya antioksidan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktor Tunggal yaitu perbedaan proporsi tepung tempe koro benguk dan tepung gembili (100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0 : 100, b/b) dalam komposit. Parameter penelitian yang dianalisis meliputi warna kecerahan (L), tekstural (*fracturability*), uji sensoris, dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung tempe koro benguk dan tepung gembili tidak memberikan pengaruh terhadap *fracturability*, dan uji kesukaan sensoris. Semakin tinggi penambahan tepung gembili maka dapat meningkatkan nilai L, menurunkan *fracturability*, meningkatkan kesukaan tekstur pada uji sensoris, menurunkan nilai aktivitas antioksidan *cookies*. Semakin tinggi penambahan proporsi tepung tempe koro benguk maka dapat menurunkan nilai L, meningkatkan *fracturability*, meningkatkan kesukaan rasa *cookies* pada uji sensoris, meningkatkan nilai aktivitas antioksidan. Proporsi terbaik yang terpilih adalah komposit dengan perbandingan tepung tempe koro benguk dan tepung gembili 100 : 0 dan 40 : 60, dengan aktivitas antioksidan 88,88% dan 87,69%. Sebagai kesimpulan, *cookies* fungsional dapat dibuat dengan tepung komposit tempe benguk dan gembili.

Kata Kunci : *Antioksidan, cookies, gembili, tempe koro benguk*

ABSTRACT

We studied formulation of functional cookies with high antioxidant activity from composite flour of velvet bean tempeh and lesser yam. These cookies were intended to have high antioxidant activities. This research used a completely randomized design with single factor namely proportion of velvet bean tempeh and lesser yam flour (100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0 : 100, w/w) in the composite. The research parameters analyzed were lightness (L), fracturability, and sensory test. Analysis of antioxidant activity of most preferred cookies was also carried out. Research results showed that the proportion of velvet bean tempeh and lesser yam flour did not affect the value of fracturability and sensory test. Lesser yam flour increased the value of lightness (L), reduced fracturability, and increased preference towards taste and texture. Velvet bean tempeh flour reduced lightness (L), increased fracturability, increased taste preference. The selected cookies as that with proportion of velvet bean tempeh and lesser yam flour of 100:0 and 40:60 (w/w), with antioxidant activity 88,8% and 87,69% DPPH inhibition, respectively. In conclusion, functional cookies can be made from composite flour of velvet bean tempeh and lesser yam.

Key words: A*ntioxidant, cookies, lesser yam, velvet bean, tempeh*

PENDAHULUAN

Koro benguk mengandung banyak senyawa bioaktif seperti triptamin, alkilamin, steroid, flavonoid, dan alkaloid yang bersifat antioksidan, antikolesterol dan antidiabetes, sehingga koro benguk dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pangan fungsional. Proses pengolahan tempe koro benguk dapat meningkatkan kandungan antioksidan berupa senyawa bioaktif isoflavon yang termasuk dalam kelompok flavonoid (Retnaningsih, Widianarko, et al., 2013). Salah satu jenis umbi yang kaya akan kandungan antioksidan yaitu gembili, gembili memiliki beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, steroid dan flavonoid. Selain itu juga mengandung polisakarida larut air (PLA), dioscorin dan diosgenin yang selain memiliki sifat antioksidan juga berfungsi sebagai immunmodulator, pencegah penyakit hiperkolemia, dislipidemia, diabetes dan obesitas (Prabowo *et al*., 2017) .Koro benguk dan gembili kaya akan kandungan antioksidan, oleh karena itu dapat dimanfaatkan dengan cara membuat *cookies* dari komposit tepung tempe koro benguk dan gembili, sehingga akan menghasilkan pangan fungsional yang tinggi antioksidan kemudian dianalisis mengenai warna kecerahan (L), tekstur (fracturability), uji kesukaan sensoris dan uji aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian *cookies* tepung komposit tempe koro benguk dan gembili menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktor Tunggal (RAL) yaitu perbedaan proporsi tepung tempe koro benguk dan tepung gembili dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan (100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0 : 100, b/b). Analysis yang dilakukan pada penelitian kali ini yaitu analisis warna kecerahan (L) menggunakan *color reader* (tipe CR 10 Konica Minolta), analisis tekstur kerenyahan (*fracturability*) menggunakan *texture analyzer (Stable Micro System, Surrey UK)*, uji kesukaan sensoris dan uji aktivitas antioksidan (DPPH) menggunakan erlenmeyer, kerta saring, pipet ukur, pipet volume, desikator, spektrofotometri UV-Vis (*Thermo Scientific-Genesys 10*- dan bahan DPPH (*2,2-difenil-2-pikrilhidrazil*), methanol dan aquadest.

.Tempe koro benguk

Proses pembuatan tempe koro benguk diawali dengan proses pencucian koro benguk, kemudian proses perebusan selama 2 jam, selanjutnya proses pengulitaan, proses perendaman selama 48 jam (air rendaman diganti selama 4-6 sekali), kemudian pengecilan ukuran koro benguk menjadi lebih kecil, kemudian koro benguk dicuci lalu dilakukan proses pengukusan selama 15 menit. Setelah itu proses pendinginan kemudian proses peragian (0,2% ragi per 1 kg

bahan mentah), setelah itu proses pengemasan menggunakan daun pisang dan dilakukan proses fermentasi selama 48 jam (Hamzah & Hamzah, 2011).

Tepung Tempe Koro Benguk

Proses pembuatan tepung tempe koro benguk mengacu pada (Atmaka *et al*., 2013) dimodifikasi diawali dengan proses blanching tempe koro benguk selama 10 menit, kemudian proses penotongan tempe dengan ketebalan 0,2 cm. Kemudian dilakukan proses pengeringan selama 6 jam dengan suhu 45˚C menggunakan *cabinet dryer* (TAV). Kemudian proses penghalusan menggunakan grinder (Maksindo-ML2500) dan proses pengayakan menggunakan ayakan (*Tyler Standart Testing Sieve*) dengan mesh 60.

Tepung Gembili

Proses pembuatan tepung gembili mengacu pada (Utami *et al*., 2013) dimodifikasi diawali dengan proses pencucian gembili, kemudian proses *blancing* selama 1 menit menggunakan air dengan suhu 80˚C. setelah itu proses pengupasan dan pemotongan dengan ketebalan 0,2 cm. kemudian direndam ke dalam campuran larutan garam (5%) dan metabisulfit (1,5 gram) dengan takaran air 1 liter (per 1 kg bahan mentah) selama 2 jam. Selanjutnya proses pengeringan menggunakan *cabinet dryer* (TAV) selama 6 jam dengan suhu 40˚C. kemudian proses penghalusan menggunakan grinder (Maksindo-ML2500) dan proses pengayakan menggunakan ayakan (*Tyler Standart Testing Sieve*) dengan mesh 60.

Cookies

Proses pembuatan cookies mengacu pada penelitian (Affandi & Ferdiansyah, 2017) dimodifikasi diawali dengan penimbangan bahan baku menggunakan timbangan analitik (*Scout Pro*), kemudian pencampuran dan pengadukan gula halus, mentega dan telur sampai homogen, selanjutnya penambahan susu bubuk, garam, tepung tempe koro benguk tepung gembili dan penambahan kismis kemudian dilakukan pengadukan sampai adonan tercampur rata. Kemudian proses pemanggangan di oven (Cosmos CO-9919), menggunakan suhu 110˚C selama 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Warna Kecerahan (L)

Tingkat kecerahan pada cookies ditunjukkan dengan nilai L (0 – 100). Semakin besar nilai L yang dihasilkan maka tingkat kecerahan *cookies* semakin meningkat (Kurniadi *et al.*, 2019). Hasil analisis nilai kecerahan (L) dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Nilai rata-rata analisis proporsi tepung tempe koro benguk dan gembili terhadap nilai kecerahan (L) pada *cookies.*

Proporsi Tepung Tempe Koro Benguk : Tepung Gembili	Nilai Kecerahan (L)
100 : 0	18,122[a]
75 : 25	20,011[b]
60 : 40	22,544[cd]
40 : 60	21,822[c]
25 : 75	23,766[d]
0 : 100	32,043[e]

Keterangan : Angka yang dinotasikan dengan huruf sama artinya tidak berbeda nyata

Hasil analisis kecerahan pada *cookies* menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan proporsi tepung tempe koro benguk maka nilai kecerahan semakin kecil (gelap/coklat) dan sebaliknya jika penambahan proporsi tepung gembili semakin tinggi maka nilai kecerahan (L) akan meningkat (cerah/kuning). Hal ini disebebkan oleh tepung tempe koro benguk yang memiliki warna cenderung gelap menurut (Widiantara *et al*., 2018) salah satu penyebabnya diakibatkan oleh kandungan antinutrisi pada kacang koro berupa asam fitat yang dapat memengaruhi warna koro menjadi gelap. Menurut (Gisca & Rahayuni, 2013) tepung gembili memiliki warna cenderung coklat namun adanya perlakuan pendahuluan dapat mencegah proses reaksi pencoklatan pada gembili, salah satunya yaitu dengan proses perendaman gembili dengan campuran larutan garam dan metabisulfite, proses tersebut akan mencegah proses pencoklatan pada gembili sehingga tepung yang dihasilkan memiliki warna yang cenderung cerah. Selain itu tingkat kecerahan *cookies* diakibatkan oleh reaksi mailard pada proses pemanggangan.

Analsis Tekstur Daya Patah (*Fracturability*)

Tingkat daya patah produk ditentukan dari nilai fracturability. Hasil analisis tekstur kerenyahan (*fracturability*) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis tekstur *fracturability* menunjukkan bahwa semakin besar penambahan proporsi tepung gembili maka nilai daya patah cenderung menurun sehingga tekstur cookies menjadi lebih renyah dan kompak. Hal tersebut dipengaruhi oleh proses pendinginan dan penyimpanan *cookies* yang menyebabkan adanya proses rekristalisasi pati dari tepung gembili (Diniyah *et al*., 2019). Menurut penelitian (Gisca & Rahayuni, 2013) yang membahas mengenai flakes jewawut menjelaskan bahwa semakin besar penambahan proporsi tepung gembili maka tekstur yang dihasilkan akan semakin keras (kompak) karena adanya reaksi amilosa terhadap suhu tinggi pada proses gelatinisasi, sehingga menghasilkan tekstur flakes yang tidak mudah patah.

Tabel 2. Rata-rata nilai analisis proporsi tepung tempe koro benguk dan gembili terhadap *fracturability* pada *cookies*

Proporsi Tepung Tempe Koro Benguk : Tepung Gembili	Nilai *Fracturability*
100 : 0	95,223
75 : 25	142,528
60 : 40	210,830
40 : 60	158,712
25 : 75	119,720
0 : 100	102,385

Keterangan : Angka yang dinotasikan dengan huruf sama artinya tidak berbeda nyata

Analisis Sensoris

Analisis sensoris menggunakan panelis sebanyak 15 orang semi terlatih. Parameter yang digunakan meliputi rasa dan tekstur. Hasil perhitungan rata-rata analisis sensoris dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Nilai uji sensoris

Proporsi Tepung tempe koro benguk : Tepung gembili	Rata-rata nilai kesukaan	
	Rasa	Tekstur
100 : 0	3,27	3,93
75 : 25	2,67	3,47
60 : 40	2,8	3,73
40 : 60	3,13	3,87
25 : 75	2,67	3,6
0 : 100	3,13	3,93

Hasil dari perhitungan analisis sensoris menunjukkan bahwa parameter rasa dan tekstur pada cookies sangat mempengaruhi kualitas cookies. Semakin tinggi nilai rata-rata dari parameter rasa dan tekstur maka *cookies* semakin disukai oleh panelis. Pada parameter rasa menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesukaan berkisar antara 2,67 sampai 3,27 (cenderung tidak suka sampai agak suka). Menurut (Ayuningtyas, 2019) parameter rasa pada cookies dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan seperti tepung, margarin, gula dan garam. Tepung koro benguk memiliki rasa cenderung gurih yang disebebkan oleh proses fermentasi tempe. Oleh karena itu nilai parameter rasa cookies tepung tempe koro benguk memiliki nilai tertinggi menurut panelis. Hasil uji kesukaan parameter tekstur berkisar antara 3,47 sampai 3,93 (cenderung agak suka sampai suka). Menurut (Widiantara & Cahyadi, 2018) tekstur cookies dipengaruhi oleh bahan penyusun yang digunakan seperti kuning telur yang memiliki berfungsi untuk melembutkan telur.

Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan didasarkan dari hasil uji sensoris parameter rasa dan tekstur. Hasil uji sensoris dipilih dari nilai tertinggi parameter rasa dan tekstur bahwasannya telah didapatkan formulasi 100 : 0 dan 40 : 60 merupakan formulasi terpilih untuk uji lanjut aktivitas antioksidan. Hasil analisis aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil analisis aktivitas antioksidan

Sampel Terpilih	Aktivitas Antioksidan
100 : 0	88,8%
40 : 60	87,69%

Nilai aktivitas antioksidan pada formulasi A1 (100 : 0) sebesar 88,8% dan pada formulasi A4 (40 : 60) sebesar 87,69%. Sehingga menunjukkan adanya penurunan pada cookies dengan formulasi penambahan tepung gembili namun tidak signifikan. Menurut (Retnaningsih *et al.*, 2013) aktivitas antioksidan pada tepung tempe koro benguk meningkat karena hasil dari proses fermentasi yang dapat meningkatkan kandungan senyawa bioaktif berupa isoflavon, isoflavone merupakan golongan kelompok senyawa flavonoid, polifenolik yang biasanya ditemukan pada sayur, buah dan biji-bijian. Menurut (Demak *et al*., 2017) Senyawa fenol pada tanaman dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dengan cara pemanasan atau pemanggangan. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka total fenolik semakin besar, hal ini terjadi karena adanya reaksi mailard yang menyebabkan proses ekstraksi senyawa fenolik karena adanya induksi panas pada proses pemanggangan.

KESIMPULAN

Cookies tepung komposit tempe koro benguk dan gembili berpengaruh terhadap nilai kecerahan (L), semakin tinggi penambahan proporsi gembili maka L akan meningkat. Sebaliknya semakin tinggi proporsi gembili maka akan menurunkan nilai tekstur *fracturability*, karena tekstur *cookies* menjadi keras (kompak). Formulasi terpilih pada uji sensoris yaitu formulasi A1 (100 : 0) dan A4 (40 : 60). Hasil aktivitas antioksidan menunjukkan pada formulasi 100 : 0 dan 40 : 60 sebesar 88,8% dan 87,69%. Bahwa semakin tinggi penambahan tepung tempe koro benguk maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin besar dan sebaliknya jika semakin tinggi penambahan tepung gembili maka aktivitas antioksidan akan cenderung menurun namun tidak signifikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Miftakhul Efendi S.T. dan Safina Istighfarin S.T. selaku laboran yang telah menjaga dan memfasilitasi penelitian ini dan kepada semua pihak yang telah ikut berperan dalam penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dan berjalan dengan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini merupakan karya sendiri, karya asli dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya, serta tidak memiliki konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, A. ., & Ferdiansyah, M. . (2017). Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Dan Organoleptik Produk Cookies Tersubstitusi Tepung Suweg (*Amorphophallus Campanulatus* Bi). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *7*(1), 9–16.

Atmaka, W., Parnanto, N. H. R., & Utami, R. (2013). Kajian Fisikokimia Dan Sensori Snack Bars Tempe Bagi Penderita Autis. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, *6*(2), 119–126.

Ayuningtyas, C. E. (2019). Preferensi konsumen terhadap organoleptik cookies non terigu. *Penelitian Gizi Dan Makanan*, *42*(2), 81–86.

Demak, P. U. ., Suryanto, E., & Pontoh, J. (2017). Efek Pemanganggan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik dari Jagung Manado Kuning. *Chemistry Progres*, *10*(1), 20–25.

Diniyah, N., Wahyu, F., & Subagio, A. (2019). Karakteristik Tepung Premiks Berbahan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Dan Maizena Pada Pembuatan Cookies Green Tea. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *7*(3), 25–36.

Gisca, I. D. ., & Rahayuni, A. (2013). Penambahan Gembili Pada Flakes Jewawut Ikan Gabus Sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. *Journal of Nutrition College*, *2*(4), 505–513.

Hamzah, F., & Hamzah, F. . (2011). Kadar Zat Gizi dalam Tempe Benguk. *Agriplus*, *21*(01), 26–29.

Kurniadi, M., Angwar, M., Miftakhussolihah, M., Affandi, D. R., & Khusnia, N. (2019). Karakteristik Cookies Dari Campuran Tepung Ubikayu Termodifikasi (Mocaf), Tempe, Telur, Kacang Hijau Dan Ikan Lele. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, *30*(1), 1.

Prabowo, A. Y., Teti, E., & Indria, P. (2017). Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L .) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif : kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *2*(3), 129–135.

Retnaningsih, C., Darmono, Widianarko, B., & Fatimah-Muis, S. (2013). Peningkatan Aktivitas Antioksidan Superoksida Dismutase pada Tikus Hiperglikemi dengan Asupan Tempe Koro Benguk (*Mucuna prupiens* L). *Agritech*, *33*(02), 154–161.

Retnaningsih, C., Widianarko, B., & Fatimah-Muis, S. (2013). Artikel Asli Tempe Koro Benguk (*Mucuna pruriens L*) dan Pengendalian Glikemi Volume. *Media Medika Indonesiana*, *47*(1), 30–36.

Utami, R., Widowati, E., & Dewati, A. D. A. R. (2013). Kajian Penggunaan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Terhadap Total Bakteri Probiotik, Karakter Mutu, dan Karakter Sensoris. *Jurnal Teknosains Pangan*, *2*(3), 3–8.

Widiantara, T., Arief, Dede, Z., & Yuniar, E. (2018). Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pasundan Food Technology Journal*, *5*(2), 146.

Widiantara, T., & Cahyadi, Wi. (2018). Pemanfaatan Kacang Koro pedang (*Canavalia ensiformis* L) terhadap Pembuatan Tahu Kacang Koro berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Koagulan. *Pasundan Food Technology Journal*, *4*(3), 182.

PANGAN FUNGSIONAL COOKIES TEPUNG GERMINASI KORO BENGUK DAN TEPUNG GEMBILI

Functional Food Cookies of Germinated Velved Bean Flour and Lesser Yam flour

Nur Tsaqova Islamiyah[1], Umi Purwandari[1]*, Cahyo Indarto[1]

Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian,Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang No. 2, Kamal, Bangkalan 69162
*Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini dibuat cookies bebas gluten dari komposit tepung gembili dan koro benguk germinasi, untuk memberikan sifat fungsional bagi kesehatan. Dikaji pengaruh proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili dengan variasi proporsi 100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0:100 dalam komposit, menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor tunggal. Parameter yang dianalisis antara lain warna parameter kecerahan (L), *fracturabillity* dan sensoris hedonik parameter rasa dan tekstur. Penentuan perlakuan terbaik dari produk didapatkan dari hasil analisis sensoris yang disukai konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung gembili yang tinggi dalam komposit menaikkan nilai L, dan menurunkan nilai kerapuhan. Sedangkan tepung germinasi koro benguk menurunkan nilai L dan meningkatkan nilai kerapuhan, sehingga semakin tinggi proporsi tepung germinasi koro benguk maka tekstur cookies semakin renyah. Hasil perlakuan yang disukai diperoleh pada perlakuan 25:75 tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili yang mengandung aktivitas antioksidan sebesar 81,72%. Sebagai kesimpulan, cookies fungsional dapat dibuat dari komposit tepung gembili dan koro benguk germinasi.

Kata Kunci : *Antioksidan, cookies, fungsional, gembili, Germinasi, Bebas gluten, Koro Benguk*

ABSTRACT

In this study, gluten-free cookies were made from a composite flour of lesser yam (Dioscorea esculenta) and germinated velvet bean (Mucuna pruriens), to provide functional properties for health improvement. The effect of the proportion of germinated velvet bean and lesser yam flour (100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0:100, w/w) in the composite to textural, colour, and sensory characteristics was studied, using a completely randomized design with a single factor. Parameters analyzed included brightness (L value), fracturabillity, and hedonic sensory parameters of taste and texture. Determination of the best treatment of the product is obtained from the results of sensory analysis. The results showed that a high proportion of lesser yam flour in the composite increased the L value, and decreased the fracturability. Meanwhile, germinated velvet bean flour reduced the L value and increased the fracturability, so that the higher the proportion of velvet bean flour germination flour, the crunchier the cookies. The preferred cookies was that with 25:75 (w/w) of germinated velvet bean and lesser yam flour, which showed 81.72% inhition of DPPH. In conclusion, functional cookies can be made from a composite flour of lesser bean yam and germinated velvet bean.
Keywords : cookies, functional, lesser yam, germinated, velvet bean

PENDAHULUAN

Kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* L.) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi akan tetapi belum banyak dimanfaatkan secara maksimal proses pengolahannya. Proses germinasi pada kacang koro benguk dapat meningkatkan kadar antioksidan (Nur *et al.*, 2019). Kandungan karbohidrat yang tingggi pada umbi gembili dapat dimanfaatkan sebagai alternatif beras dan terigu (Rauf & Lestari, 2009). Berdasarkan hal tersebut, germinasi koro benguk dapat dimanfaatkan untuk membuat produk sehat dengan kandungan antioksidan yang tinggi dengan adanya modifikasi *cookies* dengan kombinasi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili. Menurut Komalasari (2018), bahwasanya data konsumsi makanan ringan jenis kue kering atau biskuit masyarakat Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2018 sebesar 33,314%. Data tersebut menunjukkan bahwasanya produk *cookies* sangat digemari oleh masyarakat karena mengalami peningkatan konsumsi setiap tahunnya. Kombinasi antara tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan dasar produk pangan fungsional berbahan baku lokal dalam bentuk *cookies* fungsional bebas gluten. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili yang dianalisis warna kecerahan (L), kerenyahan, sensoris hedonik dan antioksidan.

METODE

Metode Penelitian

Jenis penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dikaji pada penelitian yaitu dengan variasi proposi antara tepung germinasi kacang koro benguk dengan tepung gembili 100:0, 75:25, 60:40, 40:60, 25:75, 0:100. Analisis yang dilakukan yaitu analisis warna kecerahan (L) *Colour Reader* (Tipe CR 10 Konica Minolta), analisis tekstur kerapuhan *Texture Analyzer* (Stable Micro System, Surrey, UK), sensoris hedonik parameter rasa dan tekstur dan antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-pycryhydrazil).

Pembuatan Tepung Germinasi Koro Benguk

Kacang koro benguk yang telah disortasi kemudian direndam selama 48 jam. Selanjutnya koro benguk digerminasi selama 48 jam dan dilakukan penyiraman setiap 16 jam sekali. Proses pembuatan tepung germinasi koro benguk dengan cara koro benguk yang telah digerminasi selanjutnya dikeringkan menggunakan *Cabinet dryer* selama 18-20 jam dengan

suhu 40°C. Selanjutnya koro benguk germinasi dihaluskan menggunakan *grinder* dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh (Nur *et al.*, 2019 Dimodifikasi).

Pembutan Tepung Gembili

Pembuatan tepung gembili pada penelitian adalah proses pencucian gembili yang dilanjutkan dengan proses blaching dengan cara perendaman menggunakan air panas pada suhu 80°C selama 1 menit. Kemudian proses pengupasan kulit dan pemotongan gembili dengan ketebalan 1-2 mm. Gembili yang telah dipotong, direndam selama 2 jam pada larutan garam 5% dan natrium metabesulfit 1,5 gram/kg. Gembili selanjutnya dikeringkan pada suhu 40°C selama 4-5 jam menggunakan *Cabinet dryer*. Selanjutnya proses penggilingan menggunakan *grinder* dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh (Utami *et al.*, 2013 Dimodifikasi).

Pembuatan Cookies

Timbang bahan yang diperlukan. Mencampurkan margarin, gula bubuk dan kuning telur sampai rata. Tambahkan tepung germinasi koro benguk, tepung gembili, susu bubuk, garam dan kismis lalu diaduk hingga semua bahan tercampur rata. Cetak adonan dan dioven selama 30 menit dengan suhu 110°C (Affandi & Ferdiansyah, 2017 Dimodifikasi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Warna

Tabel 1. Rata-rata Nilai Kecerahan (L)

Proporsi (Tepung germinasi koro benguk : Tepung gembili)	Nilai L
100:0	23,57[a]
75:25	24,30[a]
60:40	23,27[a]
40:60	30,09[b]
25:75	33,11[b]
0:100	41,61[c]

Keterangan :
a,b = angka dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan signifikan perlakuan.

Hasil data menunjukkan adanya pengaruh variasi proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili pada nilai kecerahan *cookies*. Berdasarkan analisis kecerahan nilai L pada Tabel 1. menunjukkan proporsi 0:100 menghasilkan rata-rata nilai kecerahan paling tinggi dibandingkan proporsi lainnya. Seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung gembili pada *cookies* maka nilai kecerahan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena tepung gembili yang digunakan memilik warna putih, sedangkan warna tepung germinasi koro benguk lebih gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Widiantara e*t al.,* (2018) yang

menyatakan bahwa semakin banyak proporsi tepung germinasi koro benguk yang digunakan maka warna dari *cookies* semakin coklat. Faktor lain yang mempengaruhi warna cookies menjadi coklat adalah karena adanya reaksi Maillard, yaitu reaksi antara karbohidrat dan protein yang terjadi pada suhu tinggi salah satunya adalah proses pemanggangan (Basuki & Saloko, 2019).

Analisis Kerapuhan

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kerapuhan

Proporsi (Tepung germinasi koro benguk : Tepung gembili)	Nilai Kerapuhan
100:0	207[ab]
75:25	266[b]
60:40	166[a]
40:60	169[a]
25:75	155[a]
0:100	132[a]

Keterangan :
a,b = angka dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan signifikan perlakuan.

Hasil data menunjukkan adanya pengaruh variasi proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili pada nilai kerapuhan *cookies*. Semakin tinggi nilai kerapuhan, maka tekstur cookies menjadi semakin rapuh, dan sebaliknya, semakin rendah nilai kerapuhan maka tekstur cookies semakin lebih kompak. Berdasarkan analisis kerapuhan pada Tabel 2. menunjukkan seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung gembili pada *cookies* maka nilai kerapuhan *cookies* semakin menurun. Hal ini menyebabkan cookies dengan proporsi tepung gembili yang lebih banyak mempunyai tekstur yang lebih kompak. Semakin tinggi tepung germinasi yang digunakan maka cookies mempunyai tekstur yang lebih rapuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Prameswari & Estiasih, (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi proporsi tepung gembili maka tekstur dari *cookies* semakin kompak.

Analisis Sensoris

Tabel 3. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis

Proporsi (Tepung germinasi koro benguk : Tepung gembili)	Rata-rata nilai kesukaan	
	Rasa	Tekstur
100:0	2,4[a]	3,5[ab]
75:25	2,6[a]	3,3[a]
60:40	2,5[a]	3,7[a]
40:60	3,4[b]	3,5[ab]
25:75	3,7[b]	4,1[b]
0:100	3,3[ab]	4,2[b]

Keterangan :
a,b = angka dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan signifikan perlakuan.

Hasil analisis sensoris Tabel 3. menunjukkan bahwa proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili berpengaruh terhadap rasa *cookies*. Nilai rata-rata rasa *cookies* berkisar antara 2,4 – 3,7 antara tidak suka atau agak suka. Nilai rata-rata parameter rasa paling tinggi dengan proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili 25:75 sebesar 3,7 Semakin banyak proporsi tepung gembili yang digunakan maka semakin tinggi nilai kesukaan panelis. Hal tersebut sesuai dengan dengan penelitian Prameswari & Estiasih, (2013) yang menyatakan bahwa semakin banyak perbandingan tepung gembili yang digunakan maka lebih disukai panelis. Proses pemanggangan dapat meningkatkan cita rasa dan flavour cookies (Lestari *et al.,* 2018).

Rata-rata nilai kesukaan pada parameter tekstur berkisar antara 3,3 – 4,2 antara agak suka atau suka. Semakin tinggi proporsi tepung gembili yang digunakan maka tekstur *cookies* semakin disukai panelis. Jika dibandingkan dengan Tabel 2. Maka tekstur cookies yang disukai panelis adalah tekstur cookies yang kompak. Berdasarkan analisis sensoris tekstur pada Tabel 3. menunjukkan proporsi 0:100 menghasilkan rata-rata nilai tekstur paling tinggi dibandingkan proporsi lainnya yakni sebesar 4,2. Semakin banyak proporsi tepung gembili yang digunakan maka semakin tinggi nilai kesukaan panelis. Panelis menyukai tekstur produk dengan proposi tepung gembili yang lebih banyak karena menghasilkan tekstur yang lebih padat (Sari *et al.,* 2015).

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Cookies perlakuan terbaik berdasarkan parameter sensoris hedoni adalah *cookies* dengan proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili 25:75. Berdasarkan perlakuan terbaik tersebut dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan diperoleh nilai aktivitas antioksidan *cookies* dengan proporsi tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili 25:75 sebesar 81,72%. Hal tersebut disebabkan karena proses germinasi dapat meningkatkan aktivtas antioksidan (Saputro *et al.,* 2015). Peningkatan dan penurunan aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain penyimpanan, pemanasan dan oksigen (Purwaningsih *et al.,* 2014), kandungan fenolik pada bahan baku (Momuat & Suryanto, 2016).

KESIMPULAN

Cookies fungsional dapat dibuat dari komposit tepung gembili dan koro benguk germinasi. Semakin tinggi proporsi tepung gembili maka semakin tinggi nilai kecerahan, semakin turun nilai kerapuhan dan lebih disukai konsumen. *Cookies* fungsional perlakuan

terbaik dengan variasi 25:75 tepung germinasi koro benguk dan tepung gembili memiliki nilai aktivitas antioksidan sebesar 81,72%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Mas Miftakhul Efendi, S.T. dan Mbak Safina Istighfarin, S.T. selaku laboran yang telah memfasilitasi penelitian ini dan juga kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini merupakan karya sendiri dan belum pernah dipublikasi sebelumnya, serta tidak memiliki konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, R. A., & Ferdiansyah, M. K. (2017). Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik Produk Cookies Tersubstitusi Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus BI*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *7*(1), 9–16.

Basuki, E., & Saloko, S. (2019). *Buku Kimia Pangan* (Issue October). Mataram University Press.

Komalasari, W. B. (2018). *Statistik Konsumsi Pangan* (2018th ed.). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.

Lestari, T. I., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2018). Kadar Protein, Tekstur dan Sifat Organoleptik Cookies yang Disubstitusi Tepung Ganyong (*Canna edulis*) dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *8*(6), 53–63.

Momuat, L. I., & Suryanto, E. (2016). Pengaruh Lama Perendaman terhadap Aktivitas Antioksidan dari Empelur Sagu Baruk (*Arenga microcharpha*). *Chem. Prog*, *9*(1), 21–28.

Nur, A. M., Dwiloka, B., & Hintono, A. (2019). Pengaruh Lama Waktu Germinasi terhadap Mutu Fisik dan Mutu Kimia Tepung Kacang Koro Benguk (*Mucuna pruriens*). *Jurnal Teknologi Pangan*, *3*(2), 332–339.

Prameswari, R. D., & Estiasih, T. (2013). Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *1*(1), 115–128.

Purwaningsih, S., Salamah, E., & Budiarti, T. A. (2014). Formulasi Skin Lotion dengan Penambahan Karagenan dan Antioksidan Alami dari *Rhizophora mucronata* Lamk . *Jurnal Akuatika*, 5(1), 55–62.

Rauf, A. W., & Lestari, S. (2009). Pemanfaatan komoditas pangan lokal sebagai sumber pangan alternatif di papua. *Jurnal Litbang Pertanian*, *28*(2), 54–62.

Saputro, D. H., Andriani, M., & Siswanti. (2015). Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Formulasi Tepung Kecambah Kacang-Kacangan Sebagai Bahan Minuman Fungsional. *Jurnal Teknosains Pangan*, *4*(1), 10–19.

Sari, D. K., Lestari, R. S. D., Sari, V. D. K., & Umbara, M. T. (2015). Pemafaatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dalam Pembuatan Mie. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, Fakultas Teknik.Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–5.

Utami, R., Widowati, E., & Dewati, A. A. R. (2013). Kajian Penggunaan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Terhadap Total bakteri Probiotik, Karakter Mutu dan Karakter Sensoris. *Jurnal Teknosains Pangan*, *2*(3), 3–8.

Widiantara, T., Arief, D. Z., & Yuniar, E. (2018). Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) dengan Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kuning. *Pasundan Food Technology Journal*, *5*(2), 146–153.

CRYOPROTECTANT GELATIN UBUR-UBUR UNTUK *FROZEN TORTILLA BREAD* JAGUNG MADURA

Cryoprotectant of Jellyfish Gelatin for Frozen Madura Corn Tortilla Bread

Khariratun Horisah[1], Umi Purwandari[1]*, Burhan B[1]
[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jl. Raya Telang, Kamal, Jawa Timur 69162
*Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Frozen tortilla bread jagung Madura merupakan roti non-fermentasi berbentuk pipih yang berbahan dasar jagung Madura dan disajikan dalam bentuk beku. Penyajian dalam keadaan beku dilakukan dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan tortilla. Namun, pembekuan roti dapat mempercepat terjadinya *staling* sehingga perlu dilakukan penambahan *cryoprotectant* sebagai zat *anti-freezing*, salah satunya yaitu gelatin ubur-ubur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin ubur-ubur terhadap kualitas fisik dan kesukaan *frozen tortilla bread* jagung Madura. Penelitian ini dilakukan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi gelatin ubur-ubur (0, 5 dan 10%) dan lama penyimpanan produk (0, 7, 14 dan 21 hari). Parameter penelitian yang dianalisis meliputi kecerahan warna (L), *hardness*, *staling rate* dan karakteristik sensoris hedonik yang meliputi rasa dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin menaikkan *hardness*, kesukaan rasa, kesukaan tekstur serta menurunkan nilai L. Sedangkan waktu penyimpanan menaikkan nilai L, *hardness* dan kesukaan pada rasa serta menurunkan kesukaan pada tekstur. Kedua faktor tidak mempengaruhi *staling rate*. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap *hardness*. Sebagai kesimpulan, penambahan ekstrak kasar gelatin ubur-ubur dapat digunakan untuk mempertahankan kualitas fisik dan sensoris hedonik *frozen tortilla bread* dari jagung Madura.

Kata Kunci: *Cryoprotectant, frozen, gelatin, tortilla, ubur-ubur, Madura corn*

ABSTRACT

Frozen Madura corn tortilla bread is a non-fermented flat bread made from Madura corn and served frozen. However, frozen bread can accelerate the occurrence of staling, so it is necessary to add cryoprotectant as an anti-freezing agent. In this studies, we applied crude jellyfish gelatin as cryoprotectant for tortilla bread made from Madura corn. The purpose of this study was to determine the effect of jellyfish gelatin concentration on the quality of Madura corn frozen tortilla bread during storage at low temperature. This research was conducted using a completely randomized factorial design (RALF) with two factors, namely jellyfish gelatin concentration (0, 5 and 10%) and product storage time (0, 7, 14 and 21 days). The research parameters analyzed were color (L value), hardness, staling rate and hedonic sensory taste and texture. The results showed that gelatin concentration increased hardness, taste preference, texture preference, and reduce the value of L. Meanwhile, storage time increased the value of L, hardness, and preference for taste and decreased the preference of texture. These two factors did not affect the staling rate. While the interaction between the two factors showed a significant effect on hardness. In conclusion, the addition of crude jellyfish gelatin can be used to maintain the physical, chemical, and sensory qualities of frozen tortilla bread from Madura corn during low temperature storage.

Keywords: *Cryoprotectant, frozen, gelatin, jellyfish, tortilla, Madura corn*

PENDAHULUAN

Frozen tortilla bread jagung Madura merupakan roti pipih non-fermentasi berbahan dasar jagung Madura yang memiliki tekstur elastis dan disajikan dalam bentuk beku. Penyajian dalam bentuk beku bertujuan untuk memperpanjang masa simpan produk tortilla. Namun, pembekuan pada roti dapat memberikan efek kerusakan pada tekstur roti. Berdasarkan hasil penelitian Bueso *et al.* (2006), tortilla akan lebih cepat mengalami *staling* ketika berada di suhu rendah dibandingkan di suhu ruang. Oleh karena itu, untuk memperlambat dan mencegah terjadinya *staling* pada tortilla, perlu adanya penambahan *anti-freezing agent* untuk mempertahankan kualitas sensoris roti saat disimpan dalam kondisi beku.

Zat *anti-freezing agent* yang dapat dipakai adalah *cryoprotectant. Cryoprotectant* merupakan zat yang digunakan untuk mengurangi kerusakan jaringan biologis saat proses pembekuan dengan memperlambat percepatan pembentukan kristal es. *Cryoprotectant* yang banyak digunakan secara komersial adalah campuran sukrosa dan sorbitol. Akan tetapi, penggunaan sorbitol sebagai *cryoprotectant* memberikan efek rasa manis berlebihan yang tidak baik bagi penderita diabetes dan memiliki nilai kalori yang tinggi (Zhou *et al*. n.d.). Selain sorbitol,sumber *cryoprotectant* lain yang dapat digunakan adalah gelatin babi. Berdasarkan hasil penelitian Yu *et al*. (2019), penggunaan gelatin kulit babi memiliki efek meningkatkan volume adonan beku secara spesifik, mengurangi kekerasan *crumb* (bagian dalam roti) dan mempertahankan stabilitas fermentasi. Sayangnya, penggunaan gelatin kulit babi bertentangan dengan kehalalan pangan. Guna mengatasi hal tersebut diperlukan alternatif bahan lain yang aman untuk dikonsumsi semua kalangan. Ubur-ubur sebagai sumber gelatin dapat dijadikan alternatif pengganti gelatin kulit babi untuk digunakan menjadi *cryoprotectant*. Kolagen sebagai kandungan utama protein ubur-ubur dapat diekstrak menjadi gelatin sebagai produk turunannya (Hsieh *et al.* 2001). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh gelatin ubur-ubur terhadap kualitas fisik dan kesukaan *frozen tortilla bread* jagung Madura.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari dua faktor, antara lain konsentrasi gelatin ubur-ubur (0, 5 dan 10% dari tepung jagung) dan lama penyimpanan di suhu beku (7 hari, 14 hari, 21 hari) dengan masing-masing 2 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), kemudian diuji lanjut menggunakan Duncan (α=5%). Parameter yang diamati meliputi warna, *hardness, staling rate* dan analisis sensoris menggunakan metode hedonik.

Pembuatan *frozen tortilla bread* jagung Madura membutuhkan bahan berupa jagung talango, kapur sirih, bawang putih, air dan gelatin ubur-ubur. Adapun bahan ekstraksi gelatin dibutuhkan aquades. Peralata yang dibutuhkan antara lain baskom, panci, kompor, ayakan mesh 60, *freezer*, timbangan, *beaker glass*, plastik kemasan dan blender. Alat untuk proses pengujian diantaranya *texture analizer* (TAXT Plus, *Stable Micro System*, UK), *colour reader* (CR 10 Konica Minolta), *oven*, timbangan analitik, desikator.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Gelatin ubur-ubur

Proses ekstraksi gelatin ubur-ubur diawali dengan pencucian ubur-ubur yang telah dipotong. Selanjutnya, ubur-ubur dipanaskan pada suhu 60 °C selama 5 jam dan disaring. Hasil penyaringan dipanaskan kembali pada suhu yang sama selama 3 jam. Kemudian, bahan dikeringkan selama 24 jam pada oven dengan suhu 50 °C.

Pembuatan Tepung Jagung

Tepung jagung dibuat dengan proses nikstamalisasi. Proses ini diawali dengan perebusan jagung bersama air kapur selama 45 menit. Jagung direndam dengan sisa air rebusan selama 24 jam, kemudian dicuci dan dihaluskan menggunakan *grinder*. Selanjutnya, dilakukan pengeringan jagung halus selama 24 jam pada suhu 55 °C. Hasil pengeringan jagung dihaluskan kembali dan diayak menggunakan ayakan dengan mesh 60.

Pembuatan *Frozen tortilla bread* jagung Madura

Frozen tortilla bread jagung Madura dibuat dengan mencampurkan tepung jagung, gelatin (0%, 5% dan 10%), bawang putih (5%) dan penambahan air (90%) hingga membentuk adonan yang kalis. Adonan dipipihkan menggunakan rolling pin, kemudian dipanggang menggunakan Teflon dengan api kecil selama sekitar 30 detik hingga adonan mencoklat dan membentuk rongga. Selanjutnya, produk dikemas dan dibekukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas penambahan gelatin ubur-ubur pada *frozen tortilla bread* jagung Madura diuji melalui beberapa paramater pengujian, antara lain pengujian fisik dan sensoris. Pengujian fisik yang dilakukan meliputi uji kecerahan warna (L), *hardness* dan *staling rate*, sedangkan pengujian sensoris meliputi kesukaan rasa serta tekstur. **Tabel 1.** Menunjukkan rata-rata nilai atribut mutu fisik *frozen tortilla bread* jagung Madura berdasarkan pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi gelatin.

Tabel 1. Rata-rata nilai atribut mutu fisik *frozen tortilla bread* jagung Madura berdasarkan pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi gelatin

Perlakuan	Atribut Mutu		
Lama penyimpanan : Konsentrasi gelatin	Kecerahan (L)	*Hardness* (gf)	*Staling rate* (gf/hari)
0 hari : 0%	25,55	2.477[a]	0,00
0 hari : 5%	23,02	3.437[a]	0,00
0 hari : 10%	24,22	3.181[a]	0,00
7 hari : 0%	20,83	4.126[bc]	235,53
7 hari : 5%	21,05	4.808[c]	195,82
7 hari : 10%	21,10	5.909[d]	389,72
14 hari : 0%	26,97	3.010[a]	38,06
14 hari : 5%	26,78	5.920[d]	177,32
14 hari : 10%	26,98	5.806[d]	187,53
21 hari : 0%	30,38	5.937[d]	164,74
21 hari : 5%	27,98	5.720[d]	108,71
21 hari : 10%	29,40	5.855[d]	127,36

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata.

Hasil Uji Warna (L)

Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan dengan skor 0-100 dari warna gelap (cenderung hitam) ke warna putih. Nilai L positif 0 – 100 menunjukkan warna putih, nilai L negatif 0 – 100 menunjukkan warna hitam. Tingkat kecerahan sebagai salah satu parameter warna memiliki pengaruh terhadap penerimaan produk. Lama penyimpanan dan konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan memiliki pengaruh nyata terhadap kecerahan *frozen tortilla bread* jagung Madura, sedangkan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh nyata.

Berdasarkan data pada **Tabel 1.** tingkat kecerahan *frozen tortilla bread* jagung Madura cenderung mengalami peningkatan seiring lamanya penyimpanan. Ayati *et al.* (2017) menyatakan bahwa semakin rendah suhu penyimpanan roti dan semakin singkat waktu fermentasi akan meningkatkan kecerahan roti. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitiannya yang menunjukkan bahwa roti tanpa fermentasi yang disimpan di suhu rendah memiliki nilai L tertinggi. Oleh karena itu, *frozen tortilla bread* sebagai roti tanpa fermentasi yang disimpan di suhu rendah menunjukkan tingkat kecerahan roti yang tinggi.

Berdasarkan konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan, semakin banyak konsentrasi gelatin, kecerahan tortilla cenderung semakin menurun. Rata-rata nilai kecerahan *frozen tortilla bread* jagung Madura berdasarkan konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan berkisar 24,71 – 25,93. Menurut Ayudiarti *et al.* (2007), penurunan tingkat kecerahan akibat penambahan gelatin disebabkan pigmen kulit ikan yang belum bisa hilang secara keseluruhan sehingga gelatin yang dihasilkan menjadi lebih gelap dan mempengaruhi warna produk. Pernyataan tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Yu *et al.* (2019) yang

menyatakan bahwa gelatin memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah asam amino pada roti yang mendukung terjadinya reaksi Milliard secara lebih intensif sehingga tingkat kecerahan pada roti menurun.

Hasil Uji *Hardness*

Karakteristik penting pada penerimaan produk tortilla adalah tekstur. Kualitas tortilla yang baik ditandai dengan tekstur yang elastis dan tidak mudah patah ketika digulung (Román-Brito *et al.* 2007). Pengaruh interaksi antara lama penyimpanan dan konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan pada *frozen tortilla bread* jagung Madura seperti pada **Tabel 1.** memberikan hasil yang berbeda nyata pada nilai *hardness tortilla.* Kisaran nilai *hardness* yang dihasilkan sebesar 2.477 – 5.937 gf. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai *hardness* seiring lamanya penyimpanan dan bertambahnya konsentrasi gelatin ubur-ubur Hasil tersebut didukung oleh penelitian Yu *et al.* (2019) yang juga menunjukkan peningkatan kekerasan secara bertahap selama penyimpanan. Selama penyimpanan, roti mengalami rekristalisasi pati. Ketika roti disimpan lebih lama, tingkat kekerasan roti akan meningkat. Menurut Putranda (2017), menyimpan roti pada suhu rendah akan mempercepat laju kekerasan roti dan akan menurun kembali jika suhu penyimpanan dinaikkan. Putranda (2017) juga menyatakan bahwa tingkat kekerasan roti juga dipengaruhi kadar air yang dikandungnya. *Frozen tortilla bread* jagung Madura memiliki kandungan kadar air yang meningkat seiring lamanya penyimpanan hingga 25,44%. Ketersediaan kadar air sebesar 20 – 30% dalam roti memungkinkan terjadinya retrogradasi pati yang dapat menyebabkan roti mengeras dan elastisitasnya menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Syafutri (2014) yang menyatakan bahwa kadar air yang tinggi menyebabkan tortilla memiliki tekstur yang lebih keras.

Selain itu, gelatin memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga kadar air tortilla berpotensi semakin meningkat. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Yu *et al.* (2019) yang menyebutkan bahwa peningkatan kadar gelatin menyebabkan peningkatan daya serap air yang disebabkan oleh lebih banyaknya interaksi ikatan hidrogen antara air dengan gugus hidroksil dalam struktur gelatin. Peningkatan kadar gelatin juga menunjukkan peningkatan kepadatan adonan yang diduga karena terjadinya perubahan distribusi air pada struktur adonan dengan penambahan gelatin. Ayudiarti *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa gelatin memiliki sifat pengikat air dalam jumlah besar.

Berdasarkan **Tabel 1.** produk dengan penambahan gelatin mengalami peningkatan *hardness* yang lebih stabil dibandingkan kontrol. Pada masa penyimpanan ke-21, produk dengan penambahan gelatin memiliki *hardness* yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa gelatin ubur-ubur mampu mempertahankan kelenturannya setelah 2 minggu penyimpanan. Guarda *et al.* (2004) menyatakan bahwa efek yang ditimbulkan oleh hidrokoloid dapat berasal dari dua hal yang berlawanan, pertama adalah peningkatan kekakuan sebagai konsekuensi dari penurunan pembengkakan butiran pati dan amilosa, kedua adalah efek pelemahan pada struktur pati karena penghambatan asosiasi rantai amilosa. Guarda *et al.* (2004) juga menyebutkan bahwa efek yang ditimbulkan bergantung pada jenis hidrokoloid secara spesifik. Penambahan gelatin ubur-ubur diduga menunjukkan efek kedua dari yang telah disebutkan, yakni adanya pelemahan pada struktur pati karena penghambatan asosiasi rantai amilosa di minggu terakhir masa penyimpanan sehingga kelenturan dapat dipertahankan. Hasil penelitian Yu *et al.* (2019) juga menunjukkan bahwa sgelatin mampu menekan pertambahan nilai kekerasan dibandingkan kontrol.

Hasil Uji *Staling Rate*

Staling merupakan proses kimia yang terjadi berkenaan dengan proses retrogradasi dan rekristalisasi molekul pati. Proses *staling* pada roti menunjukkan proses kompleks yang melibatkan perubahan fisik dan kimia seperti perubahan kelembaban, kekerasan dan sifat kuat tarik roti (Abu-Ghoush *et al.* 2008). Pengujian *staling rate* dilakukan bertujuan untuk mengetahui laju terjadinya proses *staling* pada produk roti. Semakin tinggi nilai *staling rate*, proses *staling* yang terjadi semakin cepat yang menandakan produk lebih cepat mengalami kekakuan. Interaksi faktor lama penyimpanan dan konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap *staling rate frozen tortilla bread* jagung Madura. Hal tersebut diduga karena rentang perubahan nilai *hardness* yang tidak begitu besar. Meski demikian, nilai *staling rate* cenderung menunjukkan penurunan seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan. Angka *staling rate frozen tortilla bread* jagung Madura setelah disimpan selama 21 hari menunjukkan penurunan seiring bertambahnya konsentrasi gelatin ubur-ubur yang ditambahkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan gelatin ubur-ubur cenderung mampu menghambat laju *staling* secara tidak signifikan selama masa penyimpanan beku.

Berdasarkan **Tabel 1.** dapat dilihat bahwa nilai *staling rate* cenderung mengalami penurunan, kecuali pada produk tanpa penambahan gelatin yang meningkat setelah 2 minggu penyimpanan beku. Adapun produk dengan penambahan gelatin terus mengalami penurunan nilai *staling rate* yang menandakan bahwa proses *staling frozen tortilla bread* jagung Madura diperlambat oleh adanya gelatin ubur-ubur meskipun secara tidak signifikan. Hidrokoloid memiliki kemampuan untuk mencegah terjadinya retrogradasi pati yang disebabkan oleh kepadatan air dan berkurangnya interaksi antar molekul (Hoe *et al.* 2014). Oleh karena hal

tersebut, gelatin ubur-ubur sebagai salah satu jenis hidrokoloid memperlambat terjadinya *staling* pada *frozen tortilla bread* jagung Madura sehingga tekstur produk dapat dipertahankan kelenturannya.

Hasil Uji Sensoris

Kualitas sensoris *frozen tortilla bread* jagung Madura ditentukan dengan pengujian sensoris metode hedonik. Metode ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap *frozen tortilla bread* jagung Madura. Pengujian sensoris dilakukan oleh 15 orang panelis semi terlatih dengan penilaian berdasarkan rasa dan tekstur. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap produk *frozen tortilla bread* jagung Madura dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 2. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap atribut mutu sensoris *frozen tortilla bread* jagung Madura

Perlakuan	Rata-rata nilai kesukaan panelis	
Lama penyimpanan : Konsentrasi gelatin	Rasa	Tekstur
0 hari : 0%	$2,67^{a}$	$2,73^{abc}$
0 hari : 5%	$3,13^{abc}$	$3,0^{bc}$
0 hari : 10%	$3,13^{abc}$	$3,4^{c}$
7 hari : 0%	$2,27^{a}$	$2,07^{a}$
7 hari : 5%	$3,73^{bc}$	$3,13^{bc}$
7 hari : 10%	$3,53^{bc}$	$3,6^{c}$
14 hari : 0%	$3,0^{ab}$	$2,93^{abc}$
14 hari : 5%	$4,0^{c}$	$3,53^{c}$
14 hari : 10%	$3,6^{bc}$	$3,13^{bc}$
21 hari : 0%	$3,73^{bc}$	$3,6^{c}$
21 hari : 5%	$2,4^{a}$	$2,2^{ab}$
21 hari : 10%	$3,13^{abc}$	$3,2^{c}$

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata.

Rasa adalah karakter produk berupa rangsangan yang dtimbulkan oleh bahan yang dimakan dan dirasakan indera pengecap (Nintami 2012). Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap rasa *frozen tortilla bread* jagung Madura memiliki perbedaan yang signifikan. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa *frozen tortilla bread* jagung Madura berdasarkan **Tabel 2.** berkisar antara 2,4 – 4. Panelis cenderung menyukai rasa *frozen tortilla bread* jagung Madura yang ditambah dengan 5% gelatin ubur-ubur. Panelis berpendapat bahwa *frozen tortilla bread* jagung Madura tanpa penambahan gelatin ubur-ubur terasa hambar, sedangkan *frozen tortilla bread* jagung Madura dengan penambahan 10% gelatin terasa sangat asin. Menurut Bonaccorsi *et al.* (2020), timbulnya rasa asin pada gelatin ubur-ubur disebabkan adanya kandungan natrium klorida pada ubur-ubur.

Berdasarkan data hasil uji Kruskal Wallis dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur *frozen tortilla bread* jagung Madura memiliki perbedaan yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansinya yang sebesar 0,00 (P<0,05). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur *frozen tortilla bread* jagung Madura berdasarkan **Tabel 2.** berkisar antara 2,07– 3,6. Berdasarkan teksturnya, panelis lebih menyukai *frozen tortilla bread* jagung Madura dengan penambahan 10% gelatin ubur-ubur dimana sampel produk tersebut memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan produk dengan penambahan 0% dan 5% gelatin ubur-ubur.

KESIMPULAN

Penambahan gelatin ubur-ubur pada pembuatan *frozen tortilla bread* jagung Madura memberikan pengaruh nyata terhadap kecerahan, *hardness*, kesukaan rasa dan kesukaan tekstur. Berdasarkan hasil pengujian, penambahan gelatin ubur-ubur pada *frozen tortilla bread* jagung Madura memiliki peningkatan hardness yang lebih stabil dibandingkan kontrol. Selain itu, adanya penambahan gelatin ubur-ubur menjadikan produk lebih disukai panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Indofood Riset Nugraha yang memberikan pendanaan riset ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini khususnya Safina Istighfarin, S. T dan Miftakhul Efendi, S. T selaku Laboran TIP-UTM yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga berjalan dengan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penulisan artikel ini murni karya sendiri dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya serta bebas dari konflik kepentingan manapun.

DAFTAR PUSTAKA

Abu-Ghoush, M., Herald, T. J., Dowell, F., Xie, F., Aramouni, F. M., & Madl, R. (2008). Effect of preservatives addition on the shelf-life extensions and quality of flat bread as determined by near-infrared spectroscopy and texture analysis. *International Journal of Food Science and Technology*, *43*(2), 357–364. https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01594.x

Ayati, S. V., Hamdami, N., & Le-Bail, A. (2017). Frozen Sangak dough and bread properties: Impact of pre-fermentation and freezing rate. *International Journal of Food Properties*, *20*(4), 782–791. https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1180535

Ayudiarti, D. L., Suryanti, Tazwir dan Rosmawaty, P. (2007). Pengaruh Konsentrasi Gelatin Ikan Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas dan Penerimaan Sirup. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, *9*(1), 134–141. https://doi.org/10.22146/jfs.72

Bonaccorsi, G., Garamell, G., Cavallo, G., & Lorini, C. (2020). A Systematic Review of Risk Assessment Associated with Jellyfish Consumption as a Potential Novel Food. *Foods*,

9(7), 1–15. https://doi.org/10.3390/foods9070935

Bueso, F. J., Waniska, R. D., Moreira, R., Seetharaman, K., & Rooney, L. W. (2006). Effect of Temperature on Texture of Corn Tortilla With and Without Antistaling Agents. *Cereal Chemistry*. 83(4): 348–353.

Guarda, A., Rosell, C.M., Benedito, C., dan Galotto, M.J. 2004. Different Hydrocolloids as Bread Improvers and Antistaling Agents. *Food Hydrocolloids.* 18(2004): 241 – 247.

HOE, N. K. M. U. N. (2014). *PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF COLLAGEN AND GELATIN FROM EDIBLE JELLYFISH (Acromitus Hardenbergi Stiasny, 1934) FOR FABRICATION OF BIOFUNCTIONAL SCAFFOLD*. Thesis. Philosophy: Universiti Putra Malaysia.

Hsieh, Y. H. P., Leong, F.-M., & Rudloe, J. (2001). Jellyfish as food. In *Jellyfish Blooms: Ecological and Societal Importance* (pp. 11–17). Springer.

Nintami, A. L. 2012. Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas var Ayamurasaki*) Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2. *Skripsi.* Fakultas Kedokteran: Universitas Diponegoro.

Putranda, Y. (2017). *Impact of biobased packaging materials on quality of fully-baked frozen bread*. Thesis. Faculty of Engineering: Lund University.

Román-Brito, J. A., Agama-Acevedo, E., Méndez-Montealvo, G., & Bello-Pérez, L. A. (2007). Textural studies of stored corn tortillas with added xanthan gum. *Cereal Chemistry*, *84*(5), 502–505. https://doi.org/10.1094/CCHEM-84-5-0502

Syafitri, M. dan Eka, L. 2014. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Tortilla Labu Kuning. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. 19(2): 289 – 296.

Yu, W., Xu, D., Li, D., Guo, L., Su, X., Zhang, Y., Wu, F., & Xu, X. (2019). Food Hydrocolloids E ff ect of pigskin-originated gelatin on properties of wheat flour dough and bread. *Food Hydrocolloids.* *94*(2019), 183–190. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.03.016

Zhou, C., Qian, P., Meng, J., & Gao, S. (n.d.). *Effect of glycerol and sorbitol on the properties of dough and white bread*. 1–27.

MI KERING *GLUTEN FREE* DARI KOMPOSIT TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L.) DAN TEPUNG GATHOTAN

Gluten Free Dry Noodles From Composite Of Sorgum Flour (*Sorghum Bicolor* L.) And Gathotan Flour

Chichik Dwi Susilawati[1], Umi Purwandari[1*], Iffan Maflahah[1]

[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura,
Jl. Raya Telang, Kamal, Jawa Timur 69162
Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dibuat mi tanpa gluten dari tepung sorghum dan tepung gathotan. Gathotan merupakan produk fermentasi singkong yang memiliki warna hitam dan bertekstur kenyal. Penelitian ini dilakukan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor yaitu proporsi tepung gathotan singkong termodifikasi dengan air (gel) (1:6 dan 1:7 b/v) dan proporsi gel dengan tepung sorgum (1:6, 1:7 dan 1:8, b/b). Parameter yang dianalisis meliputi kualitas masak (waktu masak dan kehilangan pemasakan), warna kecerahan (L), kekerasan, dan karakteristik sensoris hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap waktu masak dan tidak berpengaruh nyata terhadap kehilangan pemasakan, warna kecerahan (L), hardness dan karakteristik sensoris hedonik untuk parameter rasa dan tekstur.
Kata kunci: *Gathotan, mi gluten free, singkong fermentasi, sorgum*

ABSTRAK

In this study, gluten-free noodles were made from sorghum flour and gathotan flour. Gathotan is a fermented cassava product that has a black color and a chewy texture. This research was conducted using a completely randomized factorial design (RALF) with 2 factors namely the proportion of modified cassava gathotan flour with water (gel) (1:6 and 1:7, w/v) and the proportion of gathotan gel with sorghum flour (1:6, 1:7 and 1:8, w/w). Parameters analyzed were cooking quality (cooking time and cooking loss), color brightness (L), hardness, and hedonic sensory characteristics. The results showed that the interaction of these two factors had a significant effect on cooking time and did not significantly affect cooking loss, color brightness (L), hardness and hedonic sensory taste and texture.
Keywords: *Gathotan, gluten-free noodle, fermented cassava, sorghum*

PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat kedua di dunia terhadap konsumsi mi instan pada tahun 2019 yaitu sebesar 12,52 miliar bungkus (*World Instan Noodles Assosiation* (WINA) 2020). Tingginya konsumsi mi instan di Indonesia akan berdampak terhadap konsumsi tepung terigu yang semakin meningkat. Oleh karena itu perlu adanya diversifikasi pangan dengan mensubstitusikan tepung terigu dengan tepung lainnya sebagai bahan baku pembuatan mi.

Salah satunya yaitu pemanfaatan tepung sorgum dan tepung gathotan sebagai bahan baku pembuatan mi kering bebas gluten. Sorgum memiliki kandungan serat yang tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mencegah berbagai penyakit dan tidak mengandung gluten sehingga aman dikonsumsi oleh seseorang yang memiliki kondisi tubuh tidak mampu mencerna gluten seperti autisme (Sukarminah 2017). Gathotan merupakan produk fermentasi singkong yang memiliki warna hitam. Produk olahan gathotan disebut gathot yang memiliki tekstur yang kenyal. Penggunaan gathotan diharapkan dapat memperbaiki tekstur mi yang dihasilkan sehingga dapat menghasilkan mi dengan nilai *cooking quality* lebih rendah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung gathotan termodifikasi dengan air (gel) dan proporsi gel dengan tepung sorgum terhadap *cooking quality (cooking time dan cooking loss*), warna kecerahan (L), *hardness* dan sensoris.

METODE

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah proporsi tepung gathotan singkong termodifikasi dengan air (gel) terdiri dari dua taraf yaitu 1:6 dan 17. Faktor kedua adalah proporsi gel dengan tepung sorgum terdiri dari tiga taraf yaitu 1:0,6, 1:0,7 dan 1:0,8. Analisis yang dilakukan yaitu *cooking quality (cooking time dan cooking loss),* warna kecerahan (L) *Colour Reader* (Tipe CR 10 Konica Minolta), analisis tekstur kerapuhan *Texture Analyzer* (Stable Micro System, Surrey, UK), sensoris hedonik parameter warna dan tekstur. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan software SPSS.

Pembuatan Tepung Gathotan

Gathotan singkong yang sudah kering selanjutnya dibersihkan dari kotoran dengan cara dicuci. Kemudian gathotan dilakukan pengecilan ukuran dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 40 ºC selama 2 jam. Proses selanjutnya yaitu penggilingan gathotan yang sudah kering menggunakan grinder lalu diayak menggunakan mesh 80 (Asrurin, 2020).

Pembuatan Mi Kering

Pencampuran tepung gathotan dengan air sesuai dengan perbandingan yang digunakan selanjutnya dilakukan pemanasan sampai membentuk gel. Gel gathotan yang terbentuk lalu dicampur dengan tepung sorgum sesuai dengan perbandingan yang digunakan hingga terbentuk adonan mi. Adonan mi kemudian dicetak menggunakan alat pencetak mi dan selanjutnya dilakukan pemasakan. Mi yang sudah dimasak kemudian dikeringkan pada suhu 40 ºC selama 2 jam (Asrurin, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Cooking Time*

Analisis *cooking time* dilakukan dengan cara memasak 5 gram sampel dengan 200 ml air mendidih. Waktu optimum hingga hilangnya titik putih dari untaian mi (Wandee *et al.* 2015). Rata-rata nilai *cooking time* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Nilai *Cooking Time*

Proporsi Gathotan : Air	Proporsi Gel gathotan : Tepung Sorgum	*Cooking time (menit)*	Standar Deviasi
1 : 6	1 : 0,6	7,277[a]	0,091
	1 : 0,7	8,193[b]	0,101
	1 : 0,8	8,233[b]	0,021
1 : 7	1 : 0,6	8,020[b]	0,165
	1 : 0,7	8,247[b]	0,065
	1 : 0,8	8,257[b]	0,085

Keterangan:
a,b = Angka dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan signifikan perlakuan

Data menunjukkan bahwa interaksi proporsi tepung gathotan termodifikasi air (gel) proporsi gel dengan tepung sorgum berpengaruh terhadap nilai *cooking time*. Perlakuan dengan perbandingan proporsi (1:6) : (1:0,6) berbeda nyata dengan perbandingan proporsi lainnya karena memiliki notasi yang berbeda. Berdasarkan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi air dan proporsi tepung sorgum yang digunakan nilai *cooking time* yang dihasilkan semakin lama. Hal tersebut disebabkan karena kandungan pati yang ada di dalam mi semakin banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Dianing (2014) yang menyatakan bahwa semakin banyak tepung yang ditambahkan maka semakin banyak granula pati yang akan menyerap air sehingga *cooking time* yang dibutuhkan akan semakin lama.

Analisis *Cooking Loss*

Analisis *cooking loss* dilakukan dengan cara merebus 3 gram sampel dengan 50 ml air menggunakan *beaker glass*. Proses perebusan dilakukan sesuai dengan waktu masak, selanjutnya ditiriskan dan air sisa penirisan dikeringkan. *Cooking loss* diperoleh dengan cara berat *beaker glass* setelah pengeringan dikurangi dengan berat *beaker glass* sebelum digunakan, kemudian dibagi dengan berat mi kering dan dikali 100% (Kurniawati, 2013). Rata-rata nilai *cooking loss* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai *Cooking Loss*

Proporsi Gathotan : Air	Proporsi Gel gathotan : Tepung Srogum	*Cooking Loss (%)*	Standar Deviasi
1 : 6	1 : 0,6	14,050	1,857
	1 : 0,7	16,993	2,475
	1 : 0,8	17,797	0,492
1 : 7	1 : 0,6	14,303	3,205
	1 : 0,7	13,330	2,332
	1 : 0,8	13,197	5,401

Hasil data menunjukkan bahwa interaksi proporsi tepung gathotan termodifikasi air (gel) proporsi gel dengan tepung sorgum tidak berpengaruh terhadap nilai *cooking loss*. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata yang tidak diikuti dengan notasi yang berarti perbedaan proporsi tidak berpengaruh terhadap nilai yang dihasilkan. Berdasarkan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai cooking loss berkisar antara 13,197-17,797%. Tingginya nilai *cooking loss* disebabkan karena tidak adanya kandungan gluten pada tepung sorgum dan tepung gathotan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Rosmeri dan Bella (2013) yang menyebutkan bahwa mi dengan kandungan gluten yang rendah memiliki sifat yang rapuh dan mudah patah selama proses pemasakan.

Analisis Warna Kecerahan (L)

Analisis warna kecerahan (L) dilakukan dengan menggunakan alat *Colour Reader CR-10*. Nilai L* menunjukkan warna hitam sampai putih dengan skala 1-100 (Indiarto *et al.* 2012). Rata-rata nilai warna kecerahan (L) dapt dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Warna Kecerahan (L)

Proporsi Gathotan : Air	Proporsi Gel gathotan : Tepung Sorgum	Warna (L)	Standar Deviasi
1 : 6	1 : 0,6	0,683	0,189
	1 : 0,7	0,867	0,529
	1 : 0,8	1,300	0,850
1 : 7	1 : 0,6	0,600	0,264
	1 : 0,7	1,917	1,640
	1 : 0,8	1,900	0,739

Standar error = ±

Data menunjukkan bahwa interaksi proporsi tepung gathotan termodifikasi air (gel) proporsi gel dengan tepung sorgum tidak berpengaruh terhadap nilai warna kecerahan (L). Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata yang tidak diikuti dengan notasi yang berarti perbedaan

proporsi tidak berpengaruh terhadap nilai yang dihasilkan. Berdasarkan pada Tabel 3. yang menunjukkan semakin banyak proporsi air dan proporsi tepung sorgum yang ditambahkan maka nilai kecerahan akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan karena tepung sorgum yang digunakan memiliki karakteristik warna cerah.

Analisis *Hardness*

Analisis *hardness* dilakukan dengan menggunakan alat TA.XT *Plus* texture *analyzer*. Sampel ditekan sebayak dua kali menggunakan probe berbentuk silinder dengan diameter 35 mm (Engelen *et al.* 2015). Rata-rata nilai *hardness* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Nilai *Hardness*

Proporsi Gathotan : Air	Proporsi Gel gathotan : Tepung Sorgum	*Hardness* (g)	Standar Deviasi
1 : 6	1 : 0,6	5.866	94,219
	1 : 0,7	5.921	1,846
	1 : 0,8	5.815	94,064
1 : 7	1 : 0,6	5.886	70,986
	1 : 0,7	5.917	6,068
	1 : 0,8	5.898	19,466

Hasil data menunjukkan bahwa interaksi proporsi tepung gathotan termodifikasi air (gel) proporsi gel dengan tepung sorgum tidak berpengaruh terhadap nilai *hardness*. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata yang tidak diikuti dengan notasi yang berarti perbedaan proporsi tidak berpengaruh terhadap nilai yang dihasilkan. Berdasarkan pada Tabel 4. yang menunjukkan bahwa nilai hardness tertinggi terdapat pada interaksi proporsi (1:6) dan (1:0,7) yaitu sebesar 5,921 g. Tingginya nilai *hardness* disebabkan karena kandungan amilosa. Indrianti *et al*. (2013) menyatakan bahwa apabila kandungan amilosa rendah akan menyebabkan kurang tercapainya proses retrogradasi dalam pembentukan gel sehingga menghasilkan struktur gel yang lemah.

Analisis Sensoris

Analisis sensoris dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 15 panelis. Penilaian dilakukan menggunakan skala numerik dengan skala 1 sampai 5 sesuai dengan tingkat kesukaannya dimana (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak suka, (4) suka, dan (5) sangat suka (Ginting *et al.* 2018). Rata-rata nilai sensoris dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Sensoris

Sampel		Rata-rata	
Tepung gathotan : Air	Gel gathotan : Tepung sorgum	Rasa	Tekstur
1 : 6	1 : 0,6	2,80	3,13
	1 : 0,7	2,60	2,60
	1 : 0,8	2,80	2,80
1 : 7	1 : 0,6	2,93	3,33
	1 : 0,7	2,43	3,33
	1 : 0,8	2,73	2,60
Standar Deviasi		1,081	1,116

Data sensoris menunjukkan interaksi proporsi tepung gathotan termodifikasi air (gel) proporsi gel dengan tepung sorgum tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan panelis parameter rasa dan tekstur. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata yang tidak diikuti dengan notasi yang berarti perbedaan proporsi tidak berpengaruh terhadap nilai yang dihasilkan. Nilai rata-rata mi berkisar antara 2,43 hingga 2,93 (tidak suka). Hal ini sesuai dengan penelitian Purwandari *et al*. (2014) menyebutkan bahwa perbedaan perlakuan tidak berpengaruh terhadap nilai sensoris parameter rasa mi sukun. Nilai rata-rata parameter tekstur berkisar antara berkisar antara 2,60 hingga 3,33 (tidak suka sampai agak suka). Hal ini sesuai dengan penelitian Asrurin (2020) yang menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap parameter tekstur mi berkisar antara tidak suka sampai agak suka.

KESIMPULAN

Proporsi tepung gathotan termodifikasi dengan air (gel) dan proporsi gel dengan tepung sorgum berpengaruh terhadap nilai cooking time dan tidak berpengaruh terhadap nilai cooking loss, warna kecerahan (L), hardness dan karakteristik sensoris. Nilai yang diperoleh untuk *cooking time* berkisar antara 7,277-8,257 menit, *cooking loss* berkisar 13,197-17,797 %, nilai warna kecerahan (L) 0,600-1,917, *hardness* 5.815-5.921 g dan nilai sensoris berkisar antara tidak suka sampai agak suka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Mas Miftakhul Efendi S.T. dan Mbak Safina Istighfarin S.T. selaku laboran yang telah memfasilitasi penelitian ini dan juga kepada semua

pihak yang telah berperan dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini merupakan karya sendiri, penelitian yang belum pernah dilakukan sebelummnya, belum pernah dipublikasihan serta tidak memiliki konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

Asrurin, P. 2020. Karakteristik Fisik Dan Sensoris Mi Kering Tepung Biji Kluwih (*Artocarpus communis*) Dengan Penambahan Tepung Gathotan Sebagai Pengenyal Alami. Skripsi. Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura.

Dianing, V.P.P. 2014. Karakteristik tekstural dan cooking quality mi pisang kepok kuning dengan tepung singkong termodifikasi sebagai pembentuk tekstur. Skripsi. Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura.

Engelen, A., Sugiyono dan Slamet, B. 2015. Optimasi Proses Dan Formula Pada Pengolahan Mi Sagu Kering (*Metroxylon Sagu*). *Agritech* 35(4): 359-367.

Indiarto, R., Bambang, N. dan Edy, S. 2-12. Kajian Karakteristik Tekstur (Texture Profil Analysis) dan Organoleptik Daging Ayam Asap Berbasis Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2): 106-116.

Indrianti, N., Rima, K., Riyanti, E. dan Doddy, A.D. 2013. Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong, Tapioka, dan Mocaf sebagai Bahan Substitusi terhadap Sifat Fisisk Mi Jagung Instan. *Agritech*. 33(4) 391-398.

Kurniawati, A. G. 2013. Karakteristik Cooking Qulity dan tekstur Mi dari Tepung Talas (Colocasia esculenta (L.) schott) dan Tepung Gathotan [Skripsi]. Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura

Purwandari, U., Khoiri, A., Muchlis, M., Noriandita, B., Zeni, NF., Lisdiyana, N dan Fauziyah, E. 2014. *Textural, Cooking Quality and Sensory Evaluation of Gluteen-Free Noodle Made From Breadfruit, Konjac or Pumkin Flour*. *International Food Research Journal*. 21(4): 1623-1627.

Rosmeri, V.I. dan Bella, N.M. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung MOCAF (Modified Cassava Flour) Sebagai Bahan Substitusi Dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering Dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*. 2(2): 246-256.

Sukarminah, E., Endah, W. Dan Elazmanawati, L. 2017. Tepung Sorgum Sebagai Pangan Fungsional Produk Sinbiotik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1(5): 329-331.

World Instant Noodles Association. 2020. *Global demand for instant noodles*. WINA. Japan.

ANALISIS FISIK, KIMIA, SENSORIS DAN *COOKING QUALITY* MI BASAH KOMPOSIT TEPUNG PORANG DAN KACANG GUDE

Erna Widayawati[1], Umi Purwandari[1]*, Raden Faridz[1]

[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang No. 2, Kamal, Bangkalan 69162
Email: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dibuat mi basah dari komposit tepung porang dan kacang gude, bertujuan untuk membuat mi bergizi tinggi dengan bahan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung dalam komposit (porang: gude, 70:30, 80:20, 90:10, dan 100:0), dengan proporsi air (1800, 2000, dan 2200 mL dalam 20 gram tepung komposit) terhadap sifat fisik, kimia, sensoris dan *cooking quality* mi basah, menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor. Parameter penelitian yang dianalisis meliputi : (1) parameter fisik terdiri dari uji warna (L) dan tekstur (*hardness)*, (2) sensoris hedonik (rasa, tekstur), (3) *cooking quality* (*cooking time*), (4) parameter kimia, uji protein pada sampel dengan penilaian sensoris hedonik terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan bobot air berpengaruh pada kadar *cooking time*. Perbedaan proporsi tepung dalam komposit berpengaruh pada *cooking time,* nilai L, *hardness*. Interaksi antara perbedaan proporsi tepung dan bobot air berpengaruh pada *cooking time*, nilai L. Perlakuan terbaik pada penelitian kali ini di dapatkan dari formulasi 90:10 tepung komposit dengan tambahan air sebanyak 2200 mL, mi formulasi tersebut memiliki kadar protein sebesar 0,28 w/v.

Kata Kunci : *kacang gude, mi basah, porang, protein.*

ABSTRACT

In this study, wet noodles were made from a composite of porang flour and gude beans, aiming to make highly nutritious noodles with local ingredients. This study aims to determine the effect of the proportion of flour in the composite (porang: gude, 70:30, 80:20, 90:10, and 100:0), with the proportion of water (1800, 2000, and 2200 mL in 20 grams of composite flour). on the physical, chemical, sensory and cooking quality properties of wet noodles, using a Completely Randomized Factorial Design (RALF) with 2 factors. The research parameters analyzed included: (1) physical parameters consisting of color (L) and texture (hardness) tests, (2) hedonic sensory (taste, texture), (3) cooking quality (cooking time), (4) chemical parameters , protein assay on samples with the best hedonic sensory assessment. The results showed that the difference in water weight had an effect on the level of cooking time. The difference in the proportion of flour in the composite has an effect on cooking time, L value, and hardness. The interaction between the different proportions of flour and water weight affects the cooking time, the L value. The best treatment in this study was obtained from the

90:10 composite flour formulation with the addition of 2200 mL of water, the noodle formulation had a protein content of 0.28 w/ v.
Keywords: *pigeon pea, noodles, konjac, protein*.

PENDAHULUAN

Mi merupakan salah satu makanan yang praktis dan disukai mayoritas masyarakat. Menurut Qodariyah *et al.* (2017), mi termasuk makanan cepat saji, yang tinggi kalori, natrium dan lemak. Konsumsi mi di Indonesia menempati urutan terbesar kedua di dunia setelah Tiongkok. Menurut data *Word Instant Noodles Asosiation* (WINA), konsumsi mi instan di Indonesia mencapai 12,52 miliar bungkus pada tahun 2018. Oleh karena bahan baku terigu adalah bahan impor, maka untuk ketahanan pangan diperlukan usaha menggunakan bahan baku local. Salah satu bahan lokal yang potensial untuk bahan baku mi adalah umbi porang. Menurut Sihmawati (2019), tanaman porang mengandung pati atau karbohidrat yang cocok untuk dijadikan bahan baku pangan pokok. Selain itu porang juga memiliki kandungan serat larut yang tinggi (64% dari berat kering). Selain porang, kacang gude juga merupakan bahan lokal yang dapat digunakan dalam pembuatan mi. Pada mi porang, penggunaan kadang gude dapat meningkatkan nilai proteinnya. Kacang gude memiliki kadar protein 22,40 g per 100 g merupakan tanaman tropic yang mudah tumbuh, tahan kekeringan dan dapat tumbuh di tanah yang tidak terlalu subur (Utomo dan Sri 1998). Penambahan tepung kacang gude dalam mi telah dilakukan sebelumnya, untuk meningkatkan kadar protein (Kaushal dan Sharma 2013). Tepung kacang gude telah digunakan hingga 12% untuk menaikkan kadar protein pasta (Torres *et al.* 2006). Substitusi tepung kacang gude dan singkong juga dilakukan pada roti untuk memperbaiki kandungan protein dan ketahanan pangan (Chilungo 2013). Umbi-umbian yang digunakan bersama kadang gude, bertujuan mengurangi kadar anti-nutrisi yang biasa ada di kacang-kacangan (Kaushal dan Sharma 2013). Jumlah air yang ditambahkan dalam adonan mi berpengaruh terhadap sifat tekstural mi (Suwannaporn *et al.* 2014). Oleh karena itu dalam penelitian ini, dikaji pengaruh komposit tepung porang dan kacang gude, dan proporsi air, pada karakteristik mi porang. Parameter fisik terdiri dari uji warna (L) dan kekerasan (kekerasan), sensoris hedonik (rasa, tekstur), *cooking quality* (*cooking time*), dan parameter kimia dengan uji protein pada sampel dengan penilaian sensoris hedonik terbaik.

METODE

Metode Penelitian

Jenis penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor. Perlakuan yang dikaji pada penelitian yaitu proporsi tepung dalam komposit (porang:

gude, 70:30, 80:20, 90:10, dan 100:0), dengan proporsi air (1800, 2000, dan 2200 mL dalam 20 gram tepung komposit). Analisis yang dilakukan yaitu analisis warna kecerahan (L)*Colour Reader* (Tipe CR 10 Konica Minolta), analisis tekstur (Kekerasan) *Texture Analyzer* (Stable Micro System, Surrey, UK), sensoris hedonik parameter rasa dan tekstur, serta uji protein menggunakan metode Kjeldahl.

Pembutan Tepung Kacang Gude

Langkah pertama yaitu pembuatan tepung kacang gude yaitu sortasi dengan memilih kualitas kacang gude yang tidak cacat fisik, yaitu bentuk utuh, warna normal, dan tidak ada bagian yang tidak normal. Kemudian kacang gude dicuci dan direndam selama 24 jam. Selanjutnya kacang gude di-*blanching* selama 15 menit pada suhu 80℃. Kacang gude yang telah di *blanching* kemudian ditiriskan lalu dikeringkan dalam *cabinet dryer*, selama 3 jam pada suhu 50℃. Setelah kering kemudian dihaluskan dengan *grinder*, setelah itu diayak dengan ayakan 60 mesh, (Nurhidayah *et al.* 2018)

Pembuatan Mi

Langkah pertama pembuatan mi basah yaitu tepung porang dicampur dengan tepung kacang gude dengan konsentrasi seperti pada formulasi penelitian RALF. Setelah itu ditambahkan air mendidih sesuai dengan formulasi RALF (1800, 2000, dan 2200 mL), kemudian didiamkan selama 1 jam untuk memberikan waktu gelatinisasi. Setelah itu ditambahkan kapur sirih (*food grade*) sebanyak 0,6 g yang terlebih dahulu ditambahkan air sebanyak 10 mL. Lalu diaduk selama 5 menit supaya adonan dapat tercampur rata. Setelah tercampur rata adonan dicetak pada alat pencetak mi. Mi kemudian dimasukkan ke dalam air untuk pembentukan tekstur mi. Setelah itu mi ditiriskan dan dimasak sesuai dengan *cooking time* pada mi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis atribut warna L, kekerasan, skor kesukaan pada warna dan tesktur, dan waktu masak (cooking time) mi disajikan pada Tabel 1.

Nilai L

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa interaksi antara proporsi dan bobot air memberikan pengaruh nyata terhadap nilai L mi basah. Nilai L tertinggi adalah pada interaksi antara proporsi tepung porang dan kacang gude 100:0 dengan bobot air 2200 mL yaitu 28,817 yang tidak berbeda nyata dengan nilai L yang dimiliki oleh mi dengan penambahan air 1800 dan 2000 mL. Nilai L terendah adalah 12,567 pada interaksi proporsi tepung porang dan kacang gude 70:30 dengan bobot air 2200 mL, yang tidak berbeda nyata dengan nilai L mi yang

ditambahkan air 2000 atau 2200 mL. Semakin banyak penambahan air dan proporsi tepung porang makan nilai L cenderung semakin tinggi, hal ini dikarenakan karakteristik tepung porang yang memiliki sifat dapat menyerap air. Semakin banyak air dan penambahan tepung porang maka adonan mi akan semakin terang, namun semakin banyak penambahan kacang gude maka warna mi akan semakin gelap. Tingkat kecerahan kacang gude berkisar antara 23,75 sampai 18,80 (Samben 2020), yang lebih rendah daripada nilai L mi dalam penelitian ini.

Tabel 1. Rata-rata nilai atribut mutu warna (L), tekstur (kekerasan), sensoris (rasa dan tekstur) dan cooking time pada mi basah komposit porang dan kacang gude

Proporsi Tepung Porang: Kacang Gude (b/b)	Bobot Air (mL)	Warna (Nilai L)	Kekerasan	Skor Sensoris Rasa	Skor Sensoris Tekstur	*Cooking Time* (menit)
70:30	1800	13,033^{a}	2977,651	2,87	2,87^{abcd}	20:18,53^{d}
	2000	13,333^{a}	3041,870	2,27	2,80^{abc}	17:32,13^{c}
	2200	12,567^{a}	3181,273	2,73	2,93^{abcd}	14:02,43^{a}
80:20	1800	17,300^{b}	2396,483	3,27	3,53^{bcd}	19:24,53^{d}
	2000	17,983^{b}	2361,239	2,60	2,60^{a}	16:25,54^{b}
	2200	19,667^{c}	2727,573	3,00	3,73^{d}	15:17,64^{b}
90:10	1800	22,233^{d}	2005,019	3,00	3,07^{abcd}	20:25,19^{d}
	2000	23,233^{d}	2433,234	3,20	3,53^{bcd}	17:54,02^{c}
	2200	22,250^{d}	1699,814	3,13	3,67^{cd}	15:51,83^{b}
100:0	1800	28,333^{e}	1604,087	2,73	3,47^{abcd}	22:33,61^{e}
	2000	28,067^{e}	1468,819	2,67	2,73^{ab}	19:21,20^{d}
	2200	28,817^{e}	2352,733	3,13	3,47^{abcd}	16:15,94^{b}

Keterangan : angka pada kolom yang sama, yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata secara statistika ($p \geq 0,05$)

Kekerasan

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa proporsi dan bobot air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kekerasan mi basah, yang berkisar antara 1468 hingga 3181 g. Semakin banyak kandungan gluten dalam suatu tepung maka akan membuat tekstur mi lebih elastis dan kenyal, sebaliknya semakin sedikit kandungan gluten maka mi akan semakin keras (Ila 2017). Mi porang memiliki tingkat kekerasan lebih tinggi dibandingkan mi terigu (Noriandita *et al*. 2013).

Sensoris

Rasa adalah rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama yang dirasakan oleh indera pengecap (Ummah 2013). Rasa mi komposit tepung porang dan kacang gude tidak berbeda nyata di semua sampel perlakuan, hal ini ditunjukkan dari nilai *asymptotic significance* yang lebih besar dari 0,005 nilai *asymptotic significant*-nya adalah 0,486. Hal ini

sejalan dengan penelitian Ummah (2013), yang menyatakan bahwa rasa mi basah porang seragam dan panelis mengganggap rasa mi cenderung tawar (tidak berasa).

Tekstur merupakan salah satu sifat utama mi yang sangat diperhatikan, semakin keras tekstur mi semakin kurang disukai oleh panelis. Tekstur mi yang bagus adalah kenyal dan tidak mudah putus. Nilai *asymptotic significance* pada pengujian Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan proporsi dan bobot air mempengaruhi tekstur mi porang, karena nilai *asymptotic significant*-nya lebih dari 0,005 nilainya yaitu 0,029. Proporsi yang paling disukai panelis adalah proporsi tepung porang dan kacang gude 80:20 dan penambahan air sebanyak 2200 mL, dengan nilai rata-rata kesukaan tekstur tertinggi 3,73. Semakin banyak penambahan tepung porang makan tekstur mi porang cenderung keras dan tidak mudah putus, namun semakin banyak penambahan kacang gude mi cenderung lembek dan mudah putus.

Cooking Time

Berdasarkan **Tabel 1.** interaksi proporsi tepung porang dan kacang gude, serta bobot air memberikan pengaruh nyata terhadap *cooking time* mi basah. Waktu pemasakan terlama adalah pada mi dari proporsi tepung porang dan kacang gude 100:0 dan bobot air 1800 mL yaitu 22 menit 33 detik, sedangkan waktu pemasakan tercepat adalah 14 menit 2 detik pada mi proporsi tepung porang dan kacang gude 70:30 dengan bobot air 2200 mL. Semakin banyak penambahan air dan proporsi tepung porang maka waktu pemasakannya semakin singkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Faridah dan Simon (2014) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan air, maka waktu pemasakan mi lebih singkat. Menurut Alam *et al*. (2009), hal ini dikarenakan air dalam bahan akan memicu dan mempercepat proses gelatinisasi mi.

Kadar protein

Mi perlakuan terbaik berdasarkan parameter sensoris hedonik adalah proporsi tepung porang dan kacang gude 90:10 dan penambahan air sebanyak 2200 mL. Berdasarkan perlakuan terbaik tersebut dilakukan analisis protein menggunakan metode Kjeldahl dan diperoleh nilai protein mi sebesar 0,28 w/v.. Kadar protein ini lebih tinggi daripada mi dengan substitusi kacang merah yang memiliki kadar protein 0,11% (Maulida 2017). Akan tetapi, kadar protein mi porang dan kacang gude ini masih lebih rendah dibandingkan kadar protein menurut SNI 2987:2015, yaitu 6%. Kadar protein tersebut disebabkan oleh kadar protein dalam tepung teribu yang sekitar 12 % (Biyumna *et al.* 2017).

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, mi basah bebas gluten dapat dibuat dari komposit tepung porang dan kadang gude. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan bobot air berpengaruh pada

cooking time. Perbedaan proporsi tepung dalam komposit berpengaruh pada *cooking time*, nilai L, kekerasan. Sedangkan interaksi antara perbedaan proporsi tepung dan bobot air berpengaruh pada *cooking time*, nilai L. Mi perlakuan terbaik berdasarkan parameter sensoris hedonik adalah mi proporsi tepung porang dan kacang gude 90:10 dengan penambahan air sebanyak 2200 mL, dan mi tersebut memiliki kadar protein sebesar 0,28 w/v.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkanterimakasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam melancarkan penelitian ini khususnya Safina Istighfarin, S.T dan Miftahul Efendi, S.T selaku Laboran TIP Universitas Trunojoyo Madura serta pihak laboratorium Unit Pelayanan Pengujian Universitas Airlangga yang telah memfasilitasi penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini merupakan karya sendiri dan belum pernah dipublikasi sebelumnya, serta tidak memiliki konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

Biyumna, U.,L.,Wiwik,S.,W.,Nurud, D. 2017. Karakteristik Mie Kering Terbuat dari Tepung Sukun (Arthocarpus altilis) dan Penambahan Telur. Jurnal Agroteknologi. 11(1) : 23-34

Chilunggo, S. 2013. Physicochemical Properties And Baking Qualities Of Baked Wheat Products Supplemented With Cassava And Pigeon Pea Flours. Thesis. Food Science - Master of Science : Michigan State University.

Faridah, A., dan Simon, W. 2014. Penambahan Tepung Porang pada Pembuatan Mi dengan Substitusi Tepung MOCAF (Modified cassava Flour). *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. 25(1): 98-105.

Ila, S.,F.,N. 2017. Pengaruh Tepung Porang (Amorphophallus muelleri Blume) terhadap Stabilitas Sensoris, Tekstural dan Anti-Obesitas Mi Porang. SKRIPSI: Universitas Trunojoyo Madura.

Kaushal,P dan Sharma. 2014.Effect of Incorporating Taro (Colocasia esculenta), Rice (Oryza sativa), and Pigeon Pea (Cajanus cajan) Flour Blends on Noodles Properties. International Journal of Food Properties. 17(4): 765-781.

Maulida, N. 2017. *Kandungan Zat Gizi Makro Mie Bebas Gluten Dari Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus) Dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.).* Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.

Noriandita, B. 2013. Sifat Tekstural Mi Bebas Gluten Dari Tepung Porang Sebagai Efek Pre-Gelatinisasi. *Skripsi* : Teknologi Industri Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.

Nurhidayah, Agustono,P, Dan Dody,H**.** 2018.Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.) Dan Tepung Bekatul Terhadap Nilai Gizi Dan Sensoris Snack Bar. *Artikel Ilmiah* : 1-13.

Qodariyah, N.,Sulistiyani., dan Yusniar,H.,D. 2017. Identifikasi Faktor Risiko Gangguan Kesehatan Akibat Konsumsi Mi Instan pada Mahasiswa Universitas Diponegoro. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*5(2):174-179.

Samben, R.,K. 2020. Sifat Fisik Dan Kimia Kacang Gude (Cajanus cajan) dengan Perbedaan Perlakuan Suhu Dan Waktu. *Jurnal Media Sains*. 4 (1): 5 – 9.

Sihmawati,R.,R. Dwi, A. R, Tiurma, W. S. P. 2019.Evaluasi Mutu Mi Basah Dengan Substitusi Tepung Porang Dan Karagenan Sebagai Pengenyal Alami. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*. 16(1) : 45-55.

Suwannaporn, P., Kamonphan, W.,dan Richard,F.,T. 2014.Effect of water requirement and alkali on wheat-rice noodle quality. Starch Journal. 65 : 1-9.

Torres, A., Frias, J., Granito, M., & Vidal-Valverde, C. (2007). Germinated Cajanus cajan seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation. Food Chemistry, 101(1), 202–211. doi:10.1016/j.foodchem.2006.01.018

Ummah, S. 2013. Efek Pre- Gelatinisasi dan Proporsi Tepung Porang Kering Terhadap Penilaian Sensoris dan Analisis Korelasi Sifat Sensoris Mi Porang. SKRIPSI : Bangkalan : Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

Utomo,J.,S dan Sri, S.,A. 1998. Teknologi Pengolahan dan Produk-produk kacang tunggak. Monograf Balitkabi. 3 : 120-138.

Word Instant Noodles Asssosiation (WINA). 2019. 10 Negara dengan Konsumsi Mi Instan Terbesar Dunia 2018. Tokyo: *Word Instant Noodles Asosiation* (WINA).

ANALISIS FISIK, KIMIA, DAN SENSORIS MI KOMPOSIT KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculata*) DAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.)Moench)

Reni Herawati[1], Umi Purwandari[1]*, Raden Faridz[1]

[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

Jl. Raya Telang, Kamal, Bangkalan, Jawa Timur 69162

Email korespondensi: umipurwandari@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam penelitian ini diformulasi mi bebas gluten dari komposit tepung sorgum dan kacang tunggak. Dikaji pengaruh proporsi pati kacang tunggak dan sorgum dalam komposit (1:2; 1,5:1,5; 2:1, b/b), dan proporsi air (2, dan 2,5 bagian tepung), serta interaksi keduanya terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris; menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik berdasarkan metode De Garmo. Parameter pengujian ini yaitu warna, tekstur, kadar air, antioksidan, dan sensoris (hedonik). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi kacang tunggak dan sorgum berpengaruh nyata terhadap kadar air. Proporsi air berpengaruh nyata terhadap nilai L (kecerahan). Sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Proporsi terbaik berdasarkan metode De Garmo adalah pati kacang tunggak dan sorgum 1,5:1,5 dengan penambahan air 2 bagian tepung, dan menunjukkan aktivitas antioksidan 20,12% sebagai pengambatan DPPH.

Kata kunci: *De Garmo, mi komposit, kacang tunggak, sorgum*

ABSTRACT

In this study, gluten-free noodle was formulated from a composite flour of sorghum and cowpeas. The effect of cowpea starch and sorghum in composites (1: 2; 1.5: 1.5; 2: 1, w/w), and the proportion of water (2, and 2.5 parts of flour), as well as their interactions on color, texture, moisture content, antioxidants, and sensory (hedonic) of noodle was studied, using factorial completely randomized design with two factors. This study also aims to apply De Garmo method to determine most preferred sample. The results showed that cowpeas and sorghum had a significant effect on water content. The proportion of water had a significant effect on the value of L. The most preferred proportion based on the De Garmo method was

noodle with cowpea starch and sorghum proportion of 1.5: 1.5 and 2 parts water. Antioxidant activity of this noodle sample was 20.12% as DPPH inhibition.

Keywords: *De Garmo, composite noodles, cowpeas, sorghum*

PENDAHULUAN

Mi selama ini menjadi makanan yang digemari masyarakat. Mi biasanya terbuat dari tepung terigu yang tergolong mi gluten dengan indeks glisemik cukup tinggi dan tidak baik dikonsumsi bagi penderita *diabetes melitus*. Oleh karena itu, diperlukan produk mi non gluten dengan indeks glisemik rendah. Mi dapat dibuat dari sejenis pati kacang-kacangan seperti kacang hijau, kapri, kacang tunggak, koro (Haryadi, 2014). Salah satu kacang-kacangan yang memiliki indeks glisemik rendah yaitu kacang tunggak. Kacang tunggak memiliki indeks glisemik sebesar 51(Winarno, 2016). Kacang tunggak memiliki kandungan amilosa sebesar 30,9% hingga 34,9% (Susilo dan Satya, 1998). Amilosa berperan penting dalam pembentukan gel pati yang membuat struktur menjadi keras (Fitriyanto, 2013).

Sorgum sebagai bahan pangan memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi seperti kandungan kalori sebesar 332 kal/100 g, karbohidrat 73/100 g, protein sebesar 11 g/100 g (Irawan dan Nana, 2011). Selain itu sorgum memiliki kandungan indeks glisemik yang rendah sebesar 36 (Pruett, 2012). Kandungan amilosa dari sorgum ini sebesar 25,8% tergolong sedang (Suarni, 2017). Menurut Haryadi (2014) sorgum salah satu bahan dalam pembuatan mi. Dengan demikian, sorgum berpotensi dapat dijadikan dan bahan dalam pembuatan mi. Berdasarkan paparan tersebut, maka penelitian tentang mi komposit kacang tunggak dan sorgum layak untuk dikaji. Beberapa aspek yang harus dikaji antara lain analisis karakteristik fisik, kimia dan sensoris untuk mengetahui apakah karakteristik mi komposit kacang tunggak dan sorgum telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. SNI yang digunakan mi ini mengacu pada standar mi kering. SNI mi kering parameter bau, rasa, warna, dan tekstur normal serta kadar air maksimal 13%. Perlakuan terbaik diperoleh metode De Garmo. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh proporsi kacang tungguk dengan sorgum, penambahan air dan interaksi keduanya, menentukan perlakuan terbaik yang menghasilkan mi terbaik secara fisikokimia dan sensoris.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor. Faktor pertama adalah proporsi pati kacang kacang tunggak dengan tepung sorgum dengan 3 level (1:2 ; 1,5:1,5 ; 2:1) dan kedua yaitu proporsi adonan dengan air dengan 2 level (1:2 dan 1:2,5). Dengan kombinasi tersebut akan diperoleh 6 perlakuan dan diulang 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan anova (uji kimia dan uji fisik) dan kruskal wallis (uji sensoris).

Tahapan

Tahapan dalam pembuatan mi komposit kacang tunggak dan sorgum diawali mi pembuatan pati yaitu dengan merendam biji kacang kacang tunggak selama 15 menit, kemudian ditiriskan dan digiling menggunakan blender atau mesin penggiling, selanjutnya diberikan penambahan air dengan perbandingan kacang kacang tunggak sebesar 1:8. Kemudian suspensi yang dihasilkan disaring menggunakan kain saring. Setelah itu diendapkan selama 2 jam. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara larutan dengan endapan secara perlahan. Terakhir dikeringkan dengan suhu 40^0C selama 18 jam. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan mi komposit kacang tunggak dan sorgum diawali pencampuran pati kacang kacang tunggak dan tepung sorgum dengan perbandingan 1,5:1,5, 1:2 dan 2:1 dimana menggunakan air dengan perbandingan 1:2 dan 1:2,5. Perlakuan dalam pembuatan mi ini terdapat 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Selanjutnya proses digelatinisasi atau perebusan dengan suhu 100^0C selama 15 menit. Kemudian dicetak menggunakan alat pencetak mi. Lalu dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 2 jam. Berikut adalah bagan cara pembuatan mi.

Alat-Alat

Peralatan dalam pembuatan mi komposit kacang tunggak dan sorgum meliputi timbangan analitik (Henher atau BL-H2), blender (Miyako/BL-102 PL), pencetak mi (*Noodle Pressure Maker Surface Machine*), kompor gas (Rinnai/RI-522 C), *texture analyzer* (TA XT *Plus, Stable Micro System, Surrey* UK), oven Mumert Model Unb 400, spektofotometri (*Square Curvette* dan *spectro* UV), *color reader* (tipe CR Konica Minolta).

Bahan

Bahan dalam pembuatan mi komposit kacang tunggak dan sorgum adalah pati kacang kacang tunggak atau pati kacang tunggak didapatkan dari Bangkalan, Madura, dan tepung

sorgum santri kebon didapatkan dari Jombang, air. Bahan untuk pengujian fisik dan kimia antara lain: akuades, methanol, larutan DPPH.

Pengujian

Pengujian mi komposit kacang tunggak dan sorgum ada tiga pengujian yaitu uji fisik, kimia dan sensoris. Uji fisik terdiri dari uji tekstur dan uji warna. Uji tekstur untuk mengetahui tekstur dari segi *hardness* (kekerasan). Sedangkan uji warna seperti tingkat kecerahan (L). Kemudian dilakukan uji kimia, pengujian mi komposit kacang tunggak dan sorgum ini menguji kadar air. Selanjutnya dilakukan uji sensoris yaitu hedonik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Warna

Berdasarkan analisis variansi parameter warna tingkat kecerahan (L) hanya proporsi penambahan air yang berbeda nyata. Sedangkan proporsi pati kacang tunggak dengan sorgum dan interaksi keduanya (pati kacang tunggak: sorgum dengan penambahan air) tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga penambahan air yang rentangnya sedikit mampu memberikan kecerahan mi berbeda. Apabila ditambahkan air semakin banyak maka dapat meningkatkan kecerahan. Tingkat kecerahan mi disebabkan adanya penyerapan air. Kamsiati (2021), menjelaskan bahwa mi terbuat dari sorgum subsitusi tepung tapioka ini kecerahannya meningkat. Berikut hasil Uji Tukey proporsi penambahan air terhadap kecerahan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Rata-Rata Nilai L Sebagai Pengaruh Penambahan Air

Penambahan Air	Nilai L*
1 : 2	30,597[a]
1 : 2,5	32,746[b]

*Angka yang didampingi huruf yang sama maka tidak beda nyata (P>0, 05)

Tekstur

Hardness

Berdasarkan analisis variansi uji tekstur *hardness* menunjukkan proporsi pati kacang tunggak dengan sorgum, penambahan air, dan interaksi keduanya (pati kacang tunggak: sorgum dengan penambahan air tidak memiliki perbedaan yang nyata. Rata-rata mi komposit kacang dan sorgum memiliki rentang 269,31 hingga 504,41. Hal ini diduga tekstur mi komposit kacang tunggak dan sorgum semakin keras disebabkan oleh pati kacang tunggak. Penelitian ini

diperkuat oleh Suryani *et al.,* (2001) adanya penambahan pati kacang tunggak maka akan dihasilkan mi dengan tekstur tegar atau keras. Tekstur yang keras pada mi dikarenakan tingginya kadar amilosa pati kacang tunggak, struktur granula pati yang kompak dan sulit masuk kedalam air.

Kadar Air

Berdasarkan Tabel 4.12 diketahui bahwa hanya faktor proporsi pati kacang tunggak dengan sorgum yang memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan penambahan air dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata. Hal ini diduga perbandingan pati kacang tunggak dan sorgum yang berbeda mampu memberikan perbedaan kadar air setiap perlakuan. Pada proporsi kacang tunggak dengan sorgum 2:1 dan 1:2 cenderung tinggi. Penyebab tingginya kadar air diduga karena kadar air pati kacang tunggak atau sorgum cukup tinggi. Menurut Santosa *et al.*, (2002) kadar air kacang tunggak tunggak sebesar 15,5%. Sedangkan kadar air tepung sorgum sebesar 10,3% (Hadiyan *et al.,* 2018). Nilai rata-rata kadar air tertinggi terdapat pada proporsi pati kacang tunggak dan sorgum yang setara (2: 1) yaitu 4,272 %. Berdasarkan syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1995 kadar air maksimal sohun sebesar 14,5 %. Jadi kadar air mi ini memenuhi standar yang telah ditetapkan

Tabel 4.2 Rata-rata Nilai Kadar Air Sebagai Pengaruh Pati Kacang Tunggak: Sorgum

Pati Kacang Tunggak : Sorgum	Nilai Kadar Air*
1 : 2	3,475^{ab}
1,5 :1,5	3,078^{a}
2 : 1	4,272^{b}

*Angka yang didampingi huruf yang sama maka tidak beda nyata (P>0, 05)

Berdasarkan Tabel 4. 2 proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 1:2 tidak berbeda nyata dengan proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 1,5 : 1,5 dan 2:1. Kemudian proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 1,5 : 1,5 tidak beda nyata dengan proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 1 : 2, tetapi berbeda nyata dengan proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 2 : 1. Proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 2 : 1 tidak beda nyata dengan proporsi pati kacang tunggak dan sorgum 1 : 2. Hal ini diduga penambahan kacang tunggak yang tinggi mengakibatkan kadar air semakin tinggi, apabila sedikit penambahan kacang tunggak maka kadar air juga semakin rendah. Hal ini diperkuat dengan pendapat Santosa *et al.*, (2002), mi sohun yang terbuat dari 100% pati kacang tunggak dihasilkan kadar air sebesar 8,9%. Kandungan kadar air pada kacang tunggak sebesar 15,5%.

Uji Sensoris

Tabel 4.3 Mean Rank Uji Sensoris Parameter Aroma, Tekstur, Warna, Rasa dan Keseluruhan Mi Komposit kacang tunggak dan Sorgum

	Perlakuan		Aroma	Tekstur	Warna	Rasa	Keseluruhan
	Kacang Tunggak	Penambahan Air					
	1:2	1:2,5	48,30	42,70	35,23	58,30	48,00
Rata-rata	1:2	1:2	41,60	58,17	47,93	45,10	55,47
	1:1,5	1:2,5	43,70	33,27	43,43	31,90	38,27
	1:1,5	1:2	54,90	43,37	43,43	48,83	43,77
	2:1	1:2,5	44,60	53,30	49,17	44,43	48,00
	2:1	1:2	39,90	42,20	53,80	44,43	39,50
Sig.			0,516	0,077	0,316	0,092	0,339
Chi-Square			4,234	9,936	5,900	5,672	9,472

Berdasarkan analisa Kruskal Wallis Tabel 4.3 diatas *mean rank* uji sensoris semua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, warna, tekstur, rasa dan keseluruhan. Sedangkan ditinjau nilai *chi-square* rata-rata semua perlakuan nilai menunjukkan dibawah 27,587 atau nilai hitung *chi- square* < nilai *chi-square* tabel artinya tidak ada perbedaan nyata. Mi komposit kacang tunggak dan sorgum disukai oleh panelis karena aromanya khas kacang tunggak, teksturnya yang agaak keras, warnanya cenderung kekuningan, rasanya yang cenderung gurih dan secara keseluruhan bagus. Hal ini sejalan menurut. Purwandari *et al.,* (2017), pengujian mi bebas gluten dari gathotan parameter aroma, rasa, tekstur, warna dan keseluruhan pada uji sensoris tidak berbeda secara nyata.

Perlakuan Terbaik Metode De Garmo

Pada penelitian ini dalam menentukkan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo. Metode De Garmo disebut juga uji indeks efektivitas dimana menentukkan bobot pada setiap parameter. Nilai terbaik ditentukkan berdasarkan nilai hasil (NH) tertinggi semua perlakuan. Nilai hasil tertinggi ini dinyatakan perlakuan terbaik nilai hasil 0,645 yakni proporsi pati kacang tunggak: sorgum (1,5 : 1,5) dengan proporsi adonan dengan air (1 : 2). Perlakuan proporsi perbandingan pati kacang tunggak dengan sorgum 1,5:1,5 dan penambahan air 1:2. Parameter terbaik ini dari segi fisik, kimia pada masing-masing parameter, dan sensoris. Hasil nilai efektivitas perlakuan terbaik adalah 9,137. Nilai efektivitas ini diperoleh dari nilai perlakuan dikurangi nilai terburuk, kemudian dibagi nilai terbaik dikurangi nilai terburuk.

Sedangkan nilai hasil sebesar 0,644 dimana didapatkan dari nilai efektivitas dikali dengan bobot normal.

KESIMPULAN

Pada uji fisik yang berpengaruh nyata yakni kecerahan. Uji warna parameter L (kecerahan) proporsi kacang tunggak dengan sorgum berbeda nyata. Pada Uji kimia yakni pada kadar air proporsi proporsi kacang tunggak dengan sorgum memberikan pengaruh nyata. Perlakuan terbaik didapatkan dari segi uji warna, uji tekstur, kadar air dan uji sensoris yakni perlakuan proporsi kacang tunggak dengan sorgum (1,5 : 1,5) dengan air 1:2. Nilai efektivitas dihasilkan yaitu 9,137 dan nilai perlakuan diperoleh 0,644.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih teruntuk Ibu Prof. Umi Purwandari, M.App.Sc., Ph. D dan Bapak Dr. Ir. Raden Faridz, MP yang telah membimbing untuk menyelesaikan penelitian ini. Kemudian terimakasih teruntuk Mas Miftakhul Efendi, S.T. dan Mbak Safina Istighfarin, S.T. selaku laboran yang membantu dalam proses penelitian.

KONFLIK KEPENTINGAN

Karya ini merupakan karya asli dan belum pernah dipublikasikan serta tidak terikat konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

Fitriyanto, P dan Surya. (2013). Karakterisasi Beras Buatan (*Artificial Rice*) Dari Campuran Tepung Sagu (*Metroxylon Sp.*) dan Tepung Kacang Hijau. *Jurnal Sains dan Seni Pomits02*(1), 1–3.

Hadiyan, I., Cahyadi, W., dan Nurminabari, S. (2018). Perbandingan Tepung Sorgum *(Sorghum bicolor l . moench)* dengan Tepung Singkong *(Manihot escolenta)* dan Konsentrasi Gliserol Monostearat *(Gms)* Fortifikasi Comparison Of Sorgum Flour *(Sorghum bicolor l . Moench)* With Cassava Flour *(Manihot escolenta)* And Concentration Of Glycerol Monostearate *(Gms)* On Characteristics Of Analog Rice Fortification. *17*(2). *Jurnal Agriekstensia*.17 (02). 1-10

Haryadi. (2014). *Teknologi Mi , Bihun , Sohun*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Irawan dan Nana. (2011). Prospek Pengembangan Sorgum di Jawa Barat Mendukung Diversifikasi Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. *29*(02), 99–113.

Kamsiati. (2021). Pengaruh Konsentrasi Binder dan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Karakteristik Mi Sorgum Bebas Gluten. *Agrointek*, *15*(01), 134–145.

Kumalasari, R., Desnilasari, D., dan Pratama Wadhesnoeriba, S. (2018). Evaluation Of Chemical And Organoleptic Qualities Of Gluten-Free Dry Noodle Made From Maize And Cassava Flours During Storage. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *23*(3), 173–182. Https://Doi.Org/10.18343/Jipi.23.3.173

Pruett A, A. (2012). *A Comparison Of The Glycemix Indeks Of Sorgum And Other Commonly Consumed Grains*. Kansas: Kansas State University.

Purwandari, U., Bimantara, M. A. And Hidayati, D. (2017). *Functional Properties Of Gluten-Free Gathotan Noodle : Lipid Profile And Satiety Power*. *24*., 672–678.

Santosa, B. A. S., Widowati, S., dan Saifudin, R. H. S. (2002). Ekstraksi, Isolasi Dan Hasil Olah Pati Kacang Tunggak (*Vigna Ungguiculata L, Walp*). *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. *21*(1), 56–62.

Suarni, S. (2017). Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri serta Prospek Pengembangannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, *35*(3),

Suryani, C. L., Dwi, P. dan H. (2001). Karakteristik Pati Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata)* dan Sohunnya. *Agritech*, *21*(3), 99–103.

Susilo, J., dan Satya, S. (1998). Teknologi Pengolahan dan Produk-Produk Kacang Tunggak. *Jurnal Peneliti Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*, *3*, 120–138.

Winarno. (2016). *Mi, Instan Mitos Fakta dan Potensi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.